

**A. Berdiýew, G. Orazmuhammedow**

# **MIKROBIOLOGIÝA**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi  
tarapyndan hödürlenildi*

**Aşgabat  
“Ylym” neşirýaty  
2012**

UOK 378+579

B 51

**Berdiýew A., Orazmuhammedow G.**

B 51      **Mikrobiologiýa.** Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. – A.: Ylym, 2012. – 176 sah.

Bu okuw kitaby iki bölümden durýar: umumy we ýörite. Umumy bölümde mikroorganizmleriň morfologiýasy, gurluşy, fiziologiýasy, genetikasy, ekologiýasy, infeksiýa we immunitet, ýörite bölümünde käbir infeksiýa keseller, ot-ýýmiň, ýýmitiň we maldarçylyk önümleriň mikrobiologiýasy barada maglumatlar berilýär.

TDKP № 300

KBK 28.4 ýa 73

© A. Berdiýew, G. Orazmuhammedow, 2012

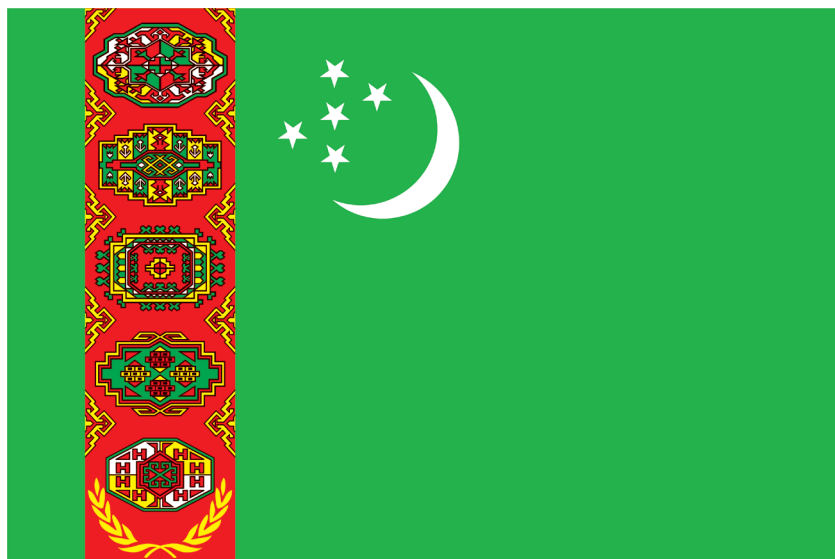
© “Ylym” neşirýaty, 2012

**TÜRKMENISTANYŇ PREZIDENTI  
GURBANGULY BERDIMUHAMEDOW**





**TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY**



**TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY**

## **TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY**

Janym gurban saňa, erkana ýurdum,  
Mert pederleň ruhy bardyr köňülde.  
Bitarap, garaşsyz topragyň nurdur,  
Baýdagyň belentdir dünýäň öňünde.

*Gaytalama:*

Halkyň guran Baky beýik binasy,  
Berkarar döwletim, jigerim-janym.  
Başlaryň täji sen, diller senasy,  
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

Gardaşdyr tireler, amandyr iller,  
Owal-ahyr birdir biziň ganymyz.  
Harasatlar almaz, syndyrmaz siller,  
Nesiller döş gerip gorar şanymyz.

*Gaytalama:*

Halkyň guran Baky beýik binasy,  
Berkarar döwletim, jigerim-janym.  
Başlaryň täji sen, diller senasy,  
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

## GIRIŞ

Umumy okuwlary geçirmek üçin niýetlenilen okuw kitaby Mikrobiologiýa boýunça okuw maksatnamasyna laýyklykda düzüldi we oňa girizilen temalar döwrüň şu okuw dersine bolan ýokary talaplaryna laýyk gelýär. Temalar “Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Baş ugry” Milli maksatnamasyndan, Türkmenistanyň XX Halk Maslahatynyň çözgütlerinden, Türkmenistanyň Ýaşullarynyň Maslahatларында (Türkmenabat – 2009-njy ýylyň 6-njy marty, Daşoguz – 2010-njy ýylyň 14-15-nji maýy, Aşgabat–2011-nji ýylyň 25-nji oktyabry, Türkmenbaşy – 2012-nji ýylyň 21-23-nji oktyabry) Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň sözlän sözlerinden ugur alnyp beýan edildi. Maslahatda Hormatly Prezidentimiz il-ýurt bähbitli belent wezipeleri amala aşyrmak barada düýpli teklipleri öňe sürdi. Oba hojalygyndaky döwlet syýasatynyň baş maksady, ilkinji nobatda, ýurdumyzda azyk bolçulygyny döredip, bazarlarymyzy oba hojalyk önümleri bilen üpjün etmekden we dürli görnüşli hem-de ýokary hilli azyk önümlerini (şol sanda maldarçylyk önümlerini) dünýä bazaryna çykarmagy ýola goýmakdan ybaratdyr. Bu meseleleri çözmekde maldarlaryň hem uly orny bar, sebäbi duşýan dürl ýokançly keseller, şeýle hem gyş üçin taýýarlanan ot-ýimler talabalaýyk saklanmasa, ol mikroblar tarapyndan çüýredilýär we maly iýmitlendirmäge ýaramsyz bolýar, bu bolsa mallaryň önümliliginiň peselmegine we hiliniň ýaramazlaşmagyna getirýär.

Kitap talyplara mikrobaryň morfologiýasyny, fiziologiýasyny, daşky gurşawda mikrobary hasaba almagy, mikrobaryň tebigatda uglerodyň, azodyň öwrülişigine gatnaşygyny, ot-ýimleriň, süýdün we süýt önümleriniň, etiň hem-de beýleki maldarçylyk önümleriniň mikroflorasy barada takyk düşünje bermegi göz önünde tutýar.

**Mikrobiologiýa** – (grek sözi, *micro* – *uşajyk*, *bios* – *ýaşayyş*, *logos* – *bilim*, *ylm*) – göze görünmeýän uşajyk bedenler baradaky ylym. Mikroblaryň ululygy mikrometrde (*mkm*) ölçelýär. Ölçeg birlikleriniň özara gatnaşygy şeýle:  $1\text{ mm} = 1000\text{ mkm}$ ,  $1\text{ mkm} = 1000\text{ nanometr (nm)}$ ,  $1\text{ nm} = 10\text{ angstrým (Å)}$ . Mikrobiologiýa hakyky bakteriýalary, mikoplazmalary, rikketsiýalary, mikroskopik kömelekleri öwrenýär.

### **Mikrobiologiýa we onuň oba hojalygyndaky orny.**

Mikrobiologiýa – uşajyk bedenleriň morfologiýasyny, fiziologiýasyny, genetikasyny, ekologiýasyny we olaryň adamyň, haýwanlaryň hem-de ösümlükleriň ýaşayşynda tutýan ornuny öwrenýän ylym.

Mikrobiologiýa dersiniň adyny girizmegi ilkinji bolup E. Dýuklo teklipti. Ol üç sany çylşyrymly grek sözünden durýar, *micro*-uşajyk, *bio*-ýaşayyş we *logos*-ylm. Şeýlelikde, mikrobiologiýa uşajyk bedenleriň-mikroorganizmleriň ýaşayşyny öwrenýän ylym. Uşajyk bedenlere bakteriýalar, mikoplazmalar, rikketsiýalar, spirohetalar, kömelekler, wiruslar, ýönekeýjeler we beýlekiler degişlidir. Olary diňe ýagtylyk we elektron mikroskoplary arkaly görüp bolýar. Mikrobodenleriň içinde peýdalylary we zyýanlylary hem bardyr. Olaryň käbirleri ösümlükleriň galyndylaryny we haýwanlaryň maslyklaryny dargadyp topragy arassalaýar. Beýlekileri bolsa diri bedene girmek bilen kesel döredip maldarçylyga we ekerançylyga uly ýitgi getirýär.

Mikroorganizmleriň dünýäsi çylşyrymly we dürli-dürli bolmak bilen tebigatda giňden ýaýrandyr. Akademik W.L.Omelýanskiý mikroblary häsiýetlendirip, şeýle diýýär: “Mikroblar hakykatdanam hemme ýere aralaýarlar”. Olar adama elmydama ýoldaş bolmak bilen oňa käbirleri peýda berýän bolsa, onuň başga birleri bolsa zyýan ýetirýär.

Mikroorganizmler köp mukdarda adamyň ýimitinde, içýän suwunda we dem alýan howasynda duş gelýär. Şeýle hem olar tebigatda madda öwrülişigine hem işjeň gatnaşýarlar. Olar topragyň hasyllylygyny ýokarlandyrýarlar. Ammonofisirleýji bakteriýalar belok maddalaryny dargadýarlar. Mikroorganizmleriň ýaşayyş önümlerini (ammiak) nitrifisirleýji bakteriýalar önürti azotly, soňra bolsa azot kislotasyna çenli oksilendirýärler. Azot kislotasynyň duzlaryny (nitritleri) ýokary derejeli ösümlükler özleşdirýärler. Mikroorganizmler

(azotobakteriýalar we beýl.) howadan azody birleşdirip we berkidip bu element bilen topragy baýlaşdyrýar we oba hojalyk ekinleriňiň hasyllylygyny ýokarlandyrýar.

Mikroorganizmler mallarda, esasanam, gäwüş gaýtarýanlarda iýmit siňdiriş hadysasynda uly orun tutýar.

Agramy 400-500 kg bolan sygryn uly garnynda (rubes) mikroorganizmleriň umumy agramy 3 kg çenli ýetýär. Sellýuloza dargadyjy mikroorganizmler uly garynda kletçatkanyň dargamagyna işjeň gatnaşýarlar.

Mikroblar metallurgiýada hem giňden ulanylýar. Metal bilen mikroblaryň näme umumylygy bar diýilmegi mümkin. Ýöne, mikroblar metallary eredip, olary ergin ýagdaýa geçirip bilýärler. Mikroblaryň şu häsiýeti häzirki döwürde metal öndürmekde ulanylýar. ABŞ-nyň Newada ştatynda marganes, sink, demir, hrom alnanda mikroblar giňden ulanylýar. Kanadada (Ontario) mikroblaryň kömegi bilen uranyň okisi alynýar.

Mikroblar turşy süýt, çörek, konditer önümlerini we çakyr taýýarlamakda hem-de miwe-gök önümleri dowamly saklamakda (konserwirlemekde) giňden ulanylýar.

Mikroblaryň getirýän peýdasýndan zyýany hem az däl. Ýagny, olaryň käbirleri kislotalardan hem güýçli täsir edýärler. Mikroblar hatda altyny hem eredýärler.

Mikroblar topraga düşen haýwanlaryň maslygyny we ösümlikleriň galyndylaryny çüýredip ýeri arassalaýýarlar.

Mikrobiologiýanyň pajarlap ösmegine fizikanyň we himiýanyň gazananlarynyň uly ähmiýeti bardyr.

Elektron mikroskopyň açylmagy bakteriýalaryň ultra gurluşyny öwrenmäge mümkinçilik berdi, himiýada bolsa örän köp mukdarda barlag usullary açyldy. Ol bolsa, belogyň sintezini, biosinteziň himizmini we beýlekileri açmaga mümkinçilik berdi. Öz gezeginde mikrobiologiýa genetikanyň, biohimiýanyň, molekulýar biologiýanyň ösmegine uly goşant goşýar.

Mikroblaryň ekologiýasy bilen adamlaryň amaly talabyna laýyklykda, mikrobiologiýada täze ugurlar ýüze çykdy: umumy, senagat, oba hojalyk, medisina, weterinariýa we başgalar.

**Umumy mikrobiologiýa** – mikroblaryň gurluşyny, himiki düzümini, tebigatda ýaýraýşyny we ýaşaýşyny, genetikasyny hem-de esasy görnüşlerini, toparlaryny we olaryň tebigatda madda öwrülişigine gatnaşygyny öwrenýär.

**Senagat (biotehnologiýa) mikrobiologiýasy.** Senagatyň dürli pudaklarynda ýmit önümleri, spirt, fermentler, aminokislotalar, vitaminler, antibiotikler, ýmit beloklary we beýleki biologiki işjeň maddalar alnanda ulanylýan mikroblar öwrenilýär. Şonuň ýaly hem onuň, wezipesine ýmit we çig önümleriň mikroblaryň täsirine zaýalanmagyndan goramak üçin çäreleri işläp düzmek girýär.

**Oba hojalyk mikrobiologiýasy.** Topragyň emele gelmegine, onuň hasyllygynyň artmagyna, bakterial dökünleri taýýarlamaga gatnaşýan mikroorganizmleri öwrenýär. Şonuň ýaly hem onda ösümlüklerde kesel döredýän mikroorganizmler, şeýle hem olara garşy biologiki göreş çäreleriň alnyp barlyşy öwrenilýär.

**Medisina mikrobiologiýasy.** Adamlarda ýokanç keselleri döredýän mikroblar, olaryň biologiki häsiýetlerini, keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliligini, keselleri anyklamagyň, bejermekligiň we önüni almaklygyň usullaryny işläp düzülişi öwrenilýär.

**Weterinariýa mikrobiologiýasy.** Oba hojalyk mallarynyň ýokanç kesellerini döredijileri, ýokanç keselleriň ýörite önüni alyş usullaryny işläp düzmekligi we adamlar bilen haýwanlara umumy bolan ýokanç keselleri döredip bilýän mikroblar öwrenilýär.

Weterinar mikrobiologiýa medisina mikrobiologiýasy bilen gönüden- göni bagly bolmak bilen maldarçylygy ösdürmekde uly orny eýeleýär.

**Mikroblar dünýäsiniň açylyşy.** Mikroblar dünýäsi örän giňdir we geňdir. Mikroblar dünýäsini golland kommersanty Antoni wan Lewenguk (1632-1723) açýar. Ol özüniň ylmy işlerini söwda işleri bilen utgaşdyryp alyp barypdyr. Ol az-owlak bilim alandan soň ýokary bilim almandyr. Onuň açyşlary barada çapdan çykan işleri başda uly bir ähmiýete eýe bolmandyr, sebäbi ol döwürde onuň beýleki alymlar bilen gatnaşygy bolmandyr, makalalary bolsa diňe golland dilinde çykypdyr. Ýöne, Lewengukyň bagtyna onuň işleri onuň ýaşan döwründe giňden ýaýrapdyr we ylmy dünýäde düşünilipdir. Takmy-

nan, Lewengukyň ylmy işlere başlan döwründe Angliýada patyşalyk jemgyýeti döräpdir we onda ylmy çykyşlar diňlenipdir. Ol şol jemgyýetiň agzalygyna saýlanypdyr we öz açyşlary barada habar berip durupdyr. Ol çykyşlar iňlis diline terjime edilip, jemgyýetiň ylmy işlerinde çap edilipdir we köp ýurtlara ýaýrapdyr.

Antoni wan Lewenguk ilkinji bolup, öz gurnan mikroskopynda obýekti, takmynan, 50-300 esse çenli ulaldyp, onda görüp bolaýjak zatlaryň hemmesini - suw jandarlaryny ösümlikleriň tohumlaryny, adamyň ganyny görüpdir. Şeýlelikde, ol mikroblaryň şar, taýajyk, egrem-bugram şekillidiklerini açypdyr we olaryň suratyny çekipdir. Şeýle hem ol mikroskopda eritrositleri we tiji görüpdir. Onuň bedende kapilýar torunyň barlygyny açmagy, gan aýlanyş baradaky barlaglary tamamlamaga mümkinçilik berýär. Ol bakteriýalary, ýönekeýjeleri, suwotularyny, drožlary açýar we mikroorganizmler dünýäsiniň örän giňdigini belleýär. 1695-nji ýylda onuň "Tebigatyň A.Lewenguk tarypyndan açylan syrly" atly kitaby çapdan çykýar. Lewengukyň başlan işleri mikrobiologiýanyň döremegine we onuň morfologik döwrüne başlangyç berýär. Bu döwür takmynan 100 ýyla golaý dowam edýär we mikrobiologiýa ylmyna başga uly bir täzelik getirmeýär.

Mikrobiologiýanyň indiki döwri *fiziologiki döwürdir*. Onuň esasy tutan fransuz alymy (himik) Lui Paster (1822-1895). Onuň mikrobiologiýadaky ilkinji işleri ajama hadysasyny öwrenmekdir. Lui Paster ajamanyň we çüýremegiň sebäpkärleriniň dürli fermentleri bölüp çykarýan mikroblardygyny anyklaýar. Ol bu hadysany döredýän mikroblaryň kislorodsyz gurşawda ösýändigini anyklapdyr. Bu bolsa oňa anaerobioz baradaky düşüňjani açmaga mümkinçilik beripdir.

Şeýle hem ol ýaşayşyň öz-özünden döremeýändigini anyklapdyr. Lui Paster çakyryň we piwonyň zaýalanmagy oňa keseki mikroorganizmleriň ýa-da ýabany drožlaryň düşmegi netijesinde geçýändigini anyklapdyr. Ol çakyry we piwony 100°C-a çenli temperaturada gyzdyrmagy maslahat beripdir. Bu usul soňra pasteurizlenen diýen ada eýe bolýar. Ol 1868-nji ýylda ýüpek gurçuklaryň bakterial keselini açýar. Şu açyşlaryň netijesinde antiseptika we aseptika diýen düşüňje hirurgiýanyň tejribesine girizildi. Paster towuklaryň mergi keselini döredijini, stafilokoklary, streptokoklary, doňuzlaryň beze-

siniň, sibir ýarasynyň (dalak, otbaş) döredijilerini şeýle hem ol bakteriýalaryň wirulentligini gowşatmagyň usullaryny açýar. Bu bolsa gowşadylan mikroblary waksina hökmünde ulanmaga mümkinçilik berýär. Şu esasyda ol towuklaryň mergisine, guduzlama, dalak keseline garşy waksinalar taýýarlaýar.

1888-nji ýylda halkara ýazlyşykda ýygnaýan harajadyň hasabyna Parižde Paster üçin ylmy barlag instituty gurulýar. Ol institut mikrobiologiýa boýunça şu wagta çenli iň uly merkez bolup durýar.

Mikrobiologiýa ylmy babatda Paster bilen bir hatarda mikrobiologiýanyň düýbünü tutujylaryň biri hem nemes alymy Robert Kohdur (1843-1910).

R. Koh bakterial ösdürimler bilen işlemegiň usulyýetini täzeden işläp düzmek bilen mikrobiologiki tejribelilige dykyz ýmit gurşawlaryny girizýär. Bu ýmit gurşawlarynda näbelli mikroorganizmleriň arassa ösdürimini ösdürüp, olaryň haýsy topara degişlidigini we biokimiki häsiýetlerini öwrenip bolýar. Şeýlelikde, R. Koh adamyň we gara mallaryň inçekeseliň sebäpkärlerini öwrenýär. Olara kähatlarda Kohuň taýajygy hem diýilýär.

R. Koh tarapyndan mikroblary boýamagyň usullary, dezinfeksiýa we barlaghana tejribeligine laboratoryýa haýwanlaryna kesel döredijileri ýokuşdyrmak girizilýär. Şeýle hem R. Koh kesel dörediji mikroblaryň belli bir keselde duşýandygyny anyklamagy, emeli ýmit gurşawyna ekip, arassa ösdürimi almaklygy hem-de alnan arassa ösdürimi laborator haýwanlara ýokuşdyrmak arkaly olarda şolar ýaly keseli döretmegi ylma girizýär. Bu işleri üçin R. Koha 1905-nji ýylda Şwesiýanyň ylymlar akademiýasy oňa Nobel baýragyny berýär.

Rus alymy I.I.Meçnikow köp zähmetiň üsti bilen immunitetiň fagositar nazaryýetini (teoriýa) açmak arkaly mikrobiologiýanyň ösmegine uly goşant goşýar. Onuň bu teoriýasynyň esasy bedeniň öýjükleriniň ýat bedenjiklere garşylyk görkezip bilijiligi tutýar. Mundan başga-da ol süýt turşuly bakteriýalaryň çüýrediji bakteriýalara gapma-garşylygyny (antagonist) açmak arkaly uzak ýaşamaklygyň nazaryýetini işläp düzýär. I.I.Meçnikow antogonizim baradaky ylmy esaslandyrýar bu bolsa antibiotikleriň açylmagyna getirýär. I. I. Meçnikow 1908-nji ýylda immunitetiň fagositar teoriýasy üçin Nobel

baýragyna mynasyp bolýar. Adamyň mergi keselini döredijini, sifilisiniň (merezýel) we inçekeseliň (tuberkulýozynyň), gaýtalanýan garahassalygynyň patogenezini öwrenýär.

L.S.Senkowskiý (1822-1887) rus mikrobiologiýasynyň düýbünü tutujylaryň biridir. Ol ilkinji gezek goýunlaryň sibir ýarasy keseline garşy waksinany işläp çykarýar we ony önümçilige ornaşdyrýar. Onuň taýýarlan waksinasy 1980-nji ýyllara çenli ulanylypdyr.

Beýleki rus alymy D.I.Iwanowskiý temmäkiniň mozaik keseliniň döredijisiniň wirusdygyny açýar. Onuň bu işiniň esasynda ýagtylyk mikroskopynda görünmeýän birnäçe wirus kesellerini döredijiler açylýar. Şeýlelikde, ol wirusy açmak arkaly mikrobiologiýanyň şahasy bolan wirusologiýanyň düýbünü tutujy bolýar.

Toprak mikrobiologiýasynyň düýbünü tutujylaryň biri hem rus alymy S.N.Winogradskiýdir. Ol öz döwründe kükürt, demir we nitrifisirleýji bakteriýalary öwrenýär. Netijede, hemosintez hadysasyny açýar. Nitrifisirleýji bakteriýalar ammiagy azot kislotasyna çenli okislendirip himiki reaksiýalaryň energiýasyny ulanyp howa CO<sub>2</sub>-ny bölüp çykarýar. Mundan başga-da alym barlaghana tejribeliline elektiw ýymit gurşawlarynyň birnäçesini girizýär.

S.N.Winogradskiniň okuwçysy W.L.Omelýanskiý kletçatka-ny ajadyjy mikroorganizmleri açýar we bu hadysanyň geçişini doly öwrenýär. Bu işleriň netijesi boýunça 1909-njy ýylda “Mikrobiologiýanyň esaslary diýen kitaby ýazýar”. Bu kitap Rossiýada umumy mikrobiologiýa boýunça ilkinji kitap bolup, ony 10 gezek täzedan neşir edýärler. Bu kitap häzirkä döwürde hem oba hojalyk hünärmenlerini taýýarlamakda giňden ulanylyp gelinýär.

# I BÖLÜM UMUMY MIKROBIOLOGIÝA

## I BAP MIKROORGANIZMLERIN MORFOLOGIÝASY WE GURLUŞY

### 1.1. Mikrobodenleriň ulgamlary

Hemme diri bedenler üç sany ýaşayyş görnüşine (haýwanat, ösümlik we ýönekeýjeler) bölünýärler. Ýer togalagynda 3 mln golaý jandarlaryň görnüşleri duş gelýär. 1886-njy ýylda nemes biology E.Gekkel hemme bir öýjükli mikroorganizmleri (ýönekeýjeler, kömelekler, bakteriýalar) haýwanlar we ösümlikler bilen aralyk ýagdaýy saklaýanlary hem goşup, aýratyn Patyşalyga-Protislere (ilkinji ýaşayjylara) bölmegi teklipe edýär. Soňra öýjük gurluşyna baglylykda, Protistler biri-birinden gowy aratapawutlanýan 2 topara (ýokary we pes derejililere) bölünýär.

Ýokary derejeli Protistleriň öýjükleri haýwanlaryň we ösümlikleriň öýjükleri bilen birmeňzeş bolýarlar. Olara eukariotlar diýilýär. Ýagny (grek sözi, eu – *hakyky*, karion – *ýadro*) hakyky ýadrolylar.

Eukariotlara mikroskopiki suwotular (gök-ýaşyllardan başgalary) we mikroskopik kömelekler (heň kömelekleri we drožlar), şeýle hem ýönekeýjeler girýärler.

Pes derejeli Protistlere-prokariotlar (ýadrolylardan öňki döränler) girmek bilen, olaryň öýjükleriniň gurluşy beýleki bedenlerden tutuşlaýyn aratapawutlanýarlar..

Prokariotlaryň ýadrosy bilen sitoplazmasynyň arasynda belli bir araçäk bolman, olarda ýadro membranasy hem ýokdur.

Prokariotlara-gök-ýaşyl suwotulary, bakteriýalar, rikketsiýalar, spirohetalar, aktinomisetler we mikoplazmalar girýärler.

Häzirki wagtda hasaba alnyp beýan edilen bakteriýalaryň görnüşleri 3,5 müňe ýetip, bu san elmydama artýar. Bularyň dürli-dürlüdigine düşünmek üçin olar ulgamlaşdyrylýar.

**Ulgamlar** (grek sözi, sistema – *böleklerden durýan, bütewi, systematicus – tertipleşdirmek*) – bedenleriň klaslara bölünmegini (olaryň ewolýusiýon garyndaşlygyny we biri-biri bilen aragatnaşygyny) öwrenýän ylym.

**Klassifikasiýa** (latyn sözi, clasis – *topar*) – bu köpdürli bedenleri olaryň umumy alamatlary boýunça klaslara, toparlara (taksonlara) paýlanmak bilen ulgamlaryň esasy bölegini tutýar.

**Taksonomiýa** (grek sözi, taxis – *tertipleşdirmek*) – janly tebigatyň klassifikasiýasynyň we ulgamlaşdyrylyşynyň nazaryýeti.

**Identifikasiýa** – öwrenilen bedeniň haýsy taksona (klasa, tertibe, maşgala, uruga, görnüşe) deňşdirmegini kesgitleýär.

Nomenklatura – taksonlary atlandyrmagyň we bu atlaryň tertibini düzgünleşdirmeginiň toplumy. Nomenklatura klassifikasiýalaşdyrmakdan soňra ulgamlaşdyrmagyň jemleýji bölegi bolup kowumdaş mikroorganizmleriň klassifikasiýasynda aşaky taksonomiki kategoriýalar ulanylýar.

Patşalyk (regnum), bölüm (divisio), bölümçe (section), klass (classis), tertipleşdirmäge (orda), maşgala (familiýa), urug (genus), görnüş (species) mikroorganizmleriň atlandyrylmasy bakteriýalaryň nomenklaturasynyň halkara kodeksiniň düzgünlerine laýyklykda amala aşyrylýar.

Esasy nomenklatura birligi bolup, görnüş (B.D. Тимаков, 1973) hyzmat edýär. Görnüş – bu gelip çykyşy we genotipi bir bolan hemde morfologiki we biologiki häsiýetleri meňzeş bolup nesle geçirijilik ukyby bolan mikroorganizmler. Populýasiýa – görnüşiniň içinde erkin çaknyşýan, mikrobaryň beýleki görnüşlerinden we olar bilen çaknyşmakdan üznä bolan mikrobaryň bir görnüşiniň toplumy.

Mikrobiologiyada aşakdaky atlandyrmalar ulanylýar.

Arassa ösdürim, garyşyk ösdürim, klon, ştam. Ösdürim diýip barlaghana şertinde dykyz we suwuk ýmitlendiriji gurşawlarynda ösdürilen mikroorganizmlere düşünilýär.

*Arassa ösdürim* – mikroblaryň bir görnüşinden alynýan ösdürim.

*Garyşyk ösdürim* – barlanýan materialdan ýmitlendiriji gurşawa ekilende düzümi boýunça birmeňzeş bolmadyk mikroorganizmleriň garyndysyna ýa-da bir ýmit gurşawyna mikroblaryň iki ýa-da ondan hem köp görnüşlerini ekip alynýan ösdürimine aýdylýar.

*Klon* – mikrobyň belli bir görnüşiniň bir populýasiýasyndan alnan ösdürimi.

*Ştam* – mikrobyň bir görnüşiniň arassa ösdüriminiň etalon ştamdan azda-kände häsiýetiniň üýtgemegi bilen tapawutlanmagy (antibiotige duýgurlygy we beýl.).

Mikrobiologiyada ulgamaşdyrmagyň iki hili çemeleşmesi bar. Ol klaslara ýerleşdirmegiň iki görnüşiniň emele gelmegine getirdi. Onuň birinjisiniň esasynda prokariotlaryň tebigy (filogenetiki) klaslara ýerleşdirmegi döretmek pikiri ýatyr. Ýagny mikroblaryň dürli toparlarynyň arasyndaky kowumdaşlyk gatnaşygyny obýektiw görkezýän bitewi ulgamy döretmek pikiri. Ulgamaşdyrmaga ikinji çemeleşmeklik amaly maksatlary göz önünde tutýar we mikroorganizmleri biri-birine meňzetmek (identifisirlemek) üçin, ýagny mikroblaryň haýsy görnüşe degişlidigini anyklamak üçin gerek. Bu emeli klaslara ýerleşdirmek bolýar. Häzirki döwürde mikroorganizmleri klaslara ýerleşdirmeklik, köplenç, emeli bolýar. Onuň esasynda ol ýa-da beýleki mikroorganizmi biri-birinden tapawutlandyrmak üçin anyklaýjylar döredildi: N.A.Krasilnikowyň “Bakteriýalary we aktinomisetleri kesgitleýji” (1949), R.A.Sionyň (1948) “Mikroblary kesgitleýji” we başgalar.

1997-nji ýylda çykan D.H.Berdjiniň kesgitleýjisiniň 9-njy neşirinde hemme prokariot mikroorganizmleri *Procaryotae* (Murray, 1968) patyşalygyna birleşdirilipdir. Ol dört bölümden durýar. Ol hem öz gezeginde bölümçelere, klaslara, hatarlara, maşgalalara bölünýär.

**I bölüm.** Gracilicutes (latyn sözi, gracilus – *inçe*, cutes – *deri*) özüne gramotrisatel mikroorganizmleri birleşdirýär. Bölümde 9 bölümçe bar.

*Birinji bölümçe.* Spirohaetalar. Spirochaetaceae tertibi özüne iki maşgalany birleşdirýär. Spirochaetaceae maşgalasy özüne 4 urugy, Leptospiraceae maşgalasy bolsa özüne 1 urugy birleşdirýär.

*Ikinji bölümçe.* Spiral görnüşli egrem-bugram aeroblar (mikroaerofiller). Munda bir maşgala bolup (Spirillaceae), özünde 6 urugy saklaýar. Adam we haýwan üçin kesel döredijisi Campylobacter urugydyr.

*Üçünji bölümçe.* Gramotrisatel, hereketsiz egrem-bugram bakteriýalar. Munda bir Spirosomonaceae maşgalasy bolup, onuň üç urugy kesel döredijidir.

*Dördünji bölümçe.* Aerob gramotrisatel taýajyklar we kokklar. Bu bölümçe özüne 8 maşgalany birleşdirýär. Olardan ikisi özünde patogen (kesel dörediji) mikroorganizmleri saklaýar. Pseudomonadaceae maşgalasy özüne 4 urugy we 25-den hem köp görnüşi birleşdirýär. Olardan patogenleri Ps.Mallei we ş.m.. Neisseriaceae maşgalasynda 16 urug bar. Olardan Neisseria, Moraxella uruglary adam we haýwanlar üçin patogen mikroorganizmleri saklaýarlar.

Bordetella, Brucella we Francisella uruglary maşgalalara girizilmedik-de bolsa özünde adam we haýwan üçin patogen mikroorganizmleri saklaýarlar.

*Bäşinji bölümçe.* Gramotrisatel fakutativ anaeroblar. Bu bölümçede üç maşgala bar. Enterobacteriaceae, Vibrionaceae we Pasteurellaceae maşgalalary. Enterobacteriaceae maşgalasynda 14 urug bar (Escherichia, Salmonella, Citrobacter, Enterobacter, Erwinia, Proteus, Iersinia we beýl.). Vibrionaceae maşgalasynda iki urug bolup Vibrio urugy patogen mikroorganizmleri özüne birleşdirýär.

Pasteurellaceae maşgalasy özüne üç urugy (Pasteurella, Haemophilus we Aktinobucillus) birleşdirýär. Olar bolsa özünde patogen mikroorganizmleri saklaýarlar.

*Altynjy bölümçe.* Talap ediji anaeroblar, egrem-bugram gramotrisatel taýajyklar. Bu bölümçede bir (Bakterioidaceae) maşgala bolup özüne 13 urugy birleşdirýär. Arasynda patogenleri hem bar.

*Ýedinji bölümçe.* Dissimilirlýýji we sulfaty dargadyjy bakteriýalar özünde 7 patogen däl uruglary saklaýar.

*Sekizinji bölümçe.* Anaerob gramotrisatel kokklar. Onda bir Veillonellaceae maşgalasy bolup, özüne 3 urugy birleşdirýär.

*Dokuzynjy bölümçe.* Rikketsiýalar we hlamidiýalar. Onda 2 tertip (Rickettsiales we Chlamydiales) bar. Rikkestsiýalar tertibiniň 3 maşgalasy bolup 8 urugy özüne birleşdirýär. Chlamydiales tertibinde bolsa 1 maşgala bar. Rikketsiýalaryň we hlamidiýalaryň hemme maşgalalary özünde patogen mikroorganizmleri saklaýarlar.

**II bölüm.** Firmicutes (latyn sözi, firmis – *berk*, cutes – *deri*). Bu bölüme, esasanam, grampoložitel bakteriýalar girizilen.

*On ikinji bölümçe.* Bu bölümçä grampoložitel koklar girizilip olar 2 maşgala bölünýär: Micrococcaceae we Deinococcaceae. Micrococcaceae maşgalasynyň 4 urugy bar: Micrococcus, Stomatococcus, Planococcus, Staphylococcus.

Bölümçä ýokarda görkezilen maşgalalardan başga 10 sany aýratyn uruglar (Streptococcus, Leuconostoc, Pedicoccus, Sarsina we beýl.) girizilen.

*On üçünji bölümçe.* Spora emele getiriji grampoložitel taýajyklar we koklar. Bu bölümçede 6 urug bar (Bacillus, Clostridium, Sporolactobacillus, Sporosarsina we ş.m.). Ilkinji 2 urugda patogen görnüşleri hem duşýarlar.

*On dördünji bölümçe.* Spora emele getirmeýän grampoložitel taýajyklar ýedi urugy: *Lactobacillus*, *Listeria*, *Erysipelotrix* we beýl. öz içine alýar.

*On bäşinji bölümçe.* Spora emele getirmeýän öýjük içi grampoložitel taýajyklar. Olar 21 urugy öz içine alýar. Mycobacterium, Propionibacterium, Eubacterium, Azotobacterium we beýl.

*On altynjy bölümçe.* Mikrobakteriýalaryň 1 maşgalasy (Mycobacteriaceae) bar. Bu maşgalada 1 urug bolup ol bolsa 49 görnüşe bölünýär. Myc.tuberculosis, M.bovis, M.avium, M.paratuberculosis, M.Lepra we ş.m.

*On ýedinji bölümçe.* Nocardioforms. Onda 9 urug bar: Nocardia, Pseudonocardia we beýl.

**III bölüm.** Tenericutes (latyn sözi, tener – *näzik*, cutis – *deri*). Muňa diwarsyz öýjüklü (ýöne sitoplazmatik membranasy bolan) gramotrisatel prokariotlar birleşdirilen. Bölümiň 10-njy bölümçesi-mikroplazmalar Mollicutes (latyn sözi, molli – *ýumşak*, cutes – *örtük, deri*) klasyna degişlidir. Bu klasda 1 tertip Mycoplasmatales we 3

maşgala bar. Patogen mikroplazmalar, esasanam, Mycoplasmataceae maşgalasyna girizilen.

**IV bölüm.** Mendosicutes (latyn sözi, mendos – *dogry däl*, cutis – *deri*). Prokariotlar bolup olaryň içinde patogenleri, metan emele getirijisi, kükürdi okislendirýänleri, galofiller, mikroplazmalara meňzeşler we beýlekiler hem gabat gelýärler.

## 1.2. Bakteriýalaryň morfologiýasy

**Bakteriýalar** (grek sözi, bacterion – *taýajyk*) bir öýjükli jandarlardyr. Mikrob öýjügi daşky gurşawdan öýjük diwary bilen, käwagt bolsa sitoplazmatik membrana bilen bölünendir. “Prokariot” diýen adalga “bakteriýa” diýen adalga bilen deň manyny berýär.

Bakteriýalary öwrenmek üçin ýagtylyk, lýuminessent, elektron we dürli beýleki mikroskoplar ulanylýar. Bakteriýalar mikrometrde (*mkm*) ölçelýär.

$1\text{ mkm} = 10^{-3}\text{ mm}$  bakteriýalaryň inçe gurluşy nanometrde (*nm*) ölçelýär.  $1\text{ nm} = 10\text{ mkm}$ .

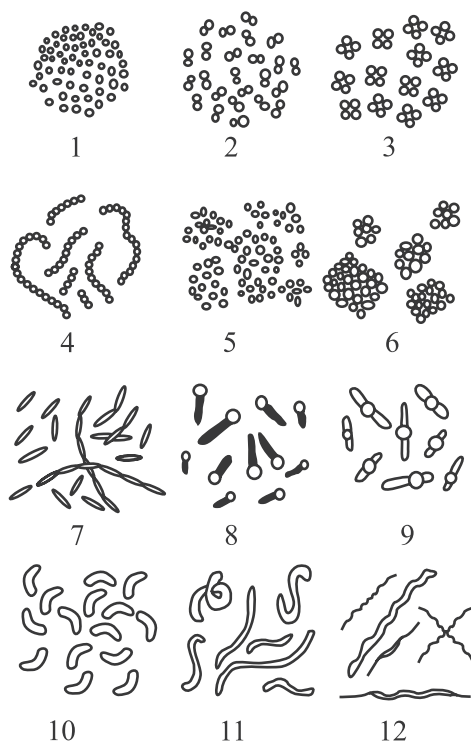
Bakteriýalar öýjükleriniň şekili boýunça üç sany esasy toparlara: şar şekilli ýa-da koklara, taýajyk we egrem-bugram şekillilere bölünýärler (*1-nji surat*).

**Şar şekilli bakteriýalar ýa-da koklar** (grek sözi, kokkos – *däne*, latyn sözi, Coccus – *miwe*) şar şekilli, süýri, noýba şekilli bolýar. Bölüneninden soň öýjükleriň ýerleşişine baglylykda, şu aşakdaky görnüşler tapawutlandyrylýar.

**Mikrokoklar** – (latyn sözi, Micrococcus – *ownuk, kiçi*) ýeke-ýekeden goşalaýyn tertipsiz ýerleşýän kokklar. Saprofitler; toprakda, suwda, howada ýaşaýar.

**Staflokoklar** – (grek sözi, staphyle – *üzümiň salkymy*) dürli taraplaýyn bölünmek bilen, üzümiň salkymyna meňzeş topbak, käwagt bolsa ýeke-ýekeden, goşa-goşadan, dört-dörtdeň ýerleşýärler. Staflokoklaryň saprofit we patogen görnüşleri hem duş gelýär. Meselem, Staphylococcus aureus.

**Diplokoklar** (grek sözi, diplos – *goşa*) iki-ikiden, goşa ýerleşýän koklar. Meselem Azotobacter chroococcum.



**1-nji surat. Bakteriýalaryň esasy şekilleri (formalary).**

1 – mikrokoklar, 2 – diplokoklar, 3 – tetrakoklar, 4 – streptokokklar, 6 – sarsinalar,  
5 – stafilokokklar, 7,8,9 – taýajyk şekillileriň dürli görnüşleri, 10 – wibrionlar,  
11 – spirillalar, 12 – spirohetalar

**Streptokoklar** (grek sözi, streptos – zynjyrjyk) bir tekizlikde bölünýärler we zynjyr şekilli ýerleşýärler. Ýeke we goşadan ýerleşýän öýjükler hem duşýar. Onuň saprofit we patogen görnüşleri hem bar. Meselem *Streptococcus pyogenes*.

**Tetrakoklar** (grek sözi, tetra – dört) – bölünenden soň dört-dört-den ýerleşýän kokklar.

**Sarsinalar** (latyn sözi, sarcio – baglaýaryn, daňýaryn) – şar şekilli bakteriýalaryň 8, 18 we ondan hem köp sanynyň dogry “bukja”, “daňy” ýaly üsti-üstine ýerleşýän toplumu.

**Taýajyk şekilli bakteriýalar** hakyky bakteriýalara (bacterium) we basillalara (basillus) bölünýär. Basillalar belli bir şertlerde spora emele getirýärler. Eger sporalaryň ululygy basilýar öýjügiň diamet-

rinden uly bolsa, mysal üçin, öýjük ik, tennis raketkasy, deprek taýajygy ýaly şekili alsa, olara klostridiýalar diýilýär. Sporalar mikrob öýjügiň merkezinde, öýjügiň haýsy hem bolsa bir ujuna ýakynrak (subterminal) ýa-da öýjügiň ujunda (terminal) ýerleşýärler. Taýajyk şekilli bakteriýalaryň öýjükleriniň özara ýerleşişine baglylykda olar ýeke-ýekeden, dagynyk, iki-ikiden (diplobakteriýalar, diplobasillalar) we uzyn ýa-da kelte zynjyr emele getirýän (streptobakteriýalar, streptobasillalar) görnüsinde duşýarlar.

Taýajyk görnüşli bakteriýalara korinebakteriýalar we fuzobakteriýalar hem degişlidir.

**Korinebakteriýalar** (grek sözi, coryne – *iňnebagjyk*) – göni ýa-da egrelen uçlary iňnebagjyk ýaly ýoglanan taýajyklardyr. Olaryň saprofit we patogen görnüşleri hem bardyr. Mysal üçin, Corynebacterium pseudotuberculosis we başgalar.

**Fuzobakteriýalar** – uzyn, ýogyn, uçlary inçelen (ýitilenen) taýajyklardyr. Onuň patogen görnüşine nekrobakteriozy dörediji Fusobacterium necrophorum degişlidir.

*Egrem-bugram şekilli bakteriýalar.* Olara wibrionlar, spirillalar, spirohetalar girýärler.

Wibrionlar (latyn sözi, vibrio – *egrelýärin*) egrelen silindr görnüşli bolup, ol öz okunyň daşynda ýarym ýa-da dördten bir aýlaw edýär we ters otury ýadyňa salýar.

**Spirillalar** (latyn sözi, spira – *egri*) öz okunyň daşyndan 4-6 aýlaw edýär. Olar süýji suwlarda we deňiz suwlarynda ýaşaýarlar. Köpüsi saprofitler bolup olaryň patogen görnüşleri hem duş gelýär, ýagny oňa kampilobakteriozy dörediji (Campylobacter fetus) degişlidir.

**Spirohetalar** (grek sözi, speira – *aýlaw* we chait – *uzyn saçlar*) öz okunyň daşyndan köp sanly egim edýän prokariot bedenlerdir.

Spirohetalar keseligine bölünmek usuly arkaly köpeliýärler. Ýaşayş üçin amatsyz şerte düşenlerinde sista öwürülýärler, keltejik, ýumaga meňzeş ýygnaýan spiral görnüşinde daşyna berk gabyk aýlanan bolýar.

Morfologiki (ululygy, egimleriň sany we şekili), hereket ediş, biologiki okislenmegiň tipi, ekologiki we beýleki aýratynlyklaryny nazarda tutup, spirohetalary şu toparlara bölýärler: spirohetalar, kristispirler, treponemalar, borreliýalar we leptospiralar.

Spirohetalar we kristispiralar aýyk suw çeşmelerinde ýaşaýarlar. Olar oňurgaly haýwanlar üçin patogen däl. Kristispiralar ägirt uly (28-150 *mkm*) prokariotlar, olaryň bütin bedeninde tekiz digir-digir, guşuň döş süňküne meňzeş çykyndy (krista) bolýar.

Treponemalar – 0,15-0,5-520 *mkm* ululykdaky spiral görnüşli maýyşgak bakteriýalar. Hereketli, wekili – *Treponema pallidum*.

Borreliýalar – 0,2...0,5-5...30 *mkm* ululykdaky sapak şekilli egrem-bugram bakteriýalar.

Leptospiralar – 0,1...0,25, 6...30 *mkm* ululykdaky spiral görnüşli bakteriýalar, 20 golaý uşak aýlawlar edýär, ol bolsa öýjüğe Γ, S, C şekili beryär.

Aktinomisetleriň we mikroskopiki kömelekleriň spirohetalaryň morfologiýasy ýagtylyk mikroskopynda boýalan çyrşaklarda, şeýle hem fazaly-kontrastly ýa-da garaňky meýdan mikroskopynda janly ýagdaýda öwrenilýär.

Spirohetalar boýalyşy boýunça biri-birinden tapawutlanýarlar: borreliýalar anilin boýaglar bilen gowy boýalýarlar treponemalar, leptospiralar boýamagyň ýörite usullaryny talap edýär. Has köp ulanylýan usul Romanowskiý-Gimzanyň usulydyr.

Aktinomisetleriň we mikroskopiki kömelekleriň mikroblar dürli daşky faktorlaryň: temperatura, iýmitlendiriji gurşaw, turşulyk, madda çalyşmagyň önümleriniň täsirine çalt üýtgeýärler. Ol faktorlara dezinfisirleýji maddalar, derman serişdeler, bedeniň ingibitorlary hem girýär.

### **1.3. Bakteriýalaryň aktinomisetleriň we mikroskopiki kömelekleriň gurluşy**

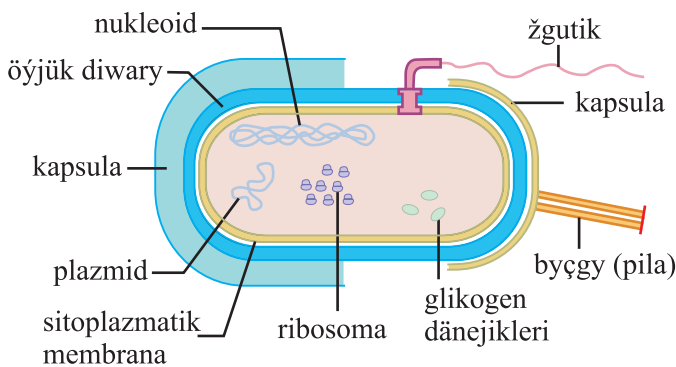
Prokariot bedenleriň gurluşy çylşyrymly salnan gurluşa eýedir, şeýle hem ol submikroskopiki gurluşynyň, himiki düzüminiň düýpli aýratynlyklaryna eýedir.

Bakteriýal öýjügiň gurluş düzümini esasy we wagtlaýyn düzümlerine bölýärler.

Esasy gurluş – öýjük diwary, sitoplazmatiki membrana, sitoplazma, ribosoma, we nukleoid bilen durli wklýuçeniýalar (goşmaçalar),

hökmany däl düzümi böleklerine kapsula, nemli örtük, žgutikler (sapajyklar), ösüntgiler-gyldyrganlar (worsinka), endosporolar girýär. Bakteriýalaryň käbir görnüşlerinde endosporalar düýbünden bolmaýar (2-nji surat).

Prokariot öýjükleriň sitoplazmatiki membranadan daşary ýerleşýän gurluşlaryna [öýjük diwary, kapsula, žgutik, gyldyrgan (worsinka), ýüzleý gurluşlar diýilýär. “Gabyk” diýen adalga, bakteriýanyň diwaryny, kapsulasyny aňlatmak üçin ulanylýar ýa-da diňe öýjük diwaryny aňladýar.



**2-nji surat. Bakterial öýjügiň gurluşy (esasy düzümi bölekleri)**

*Sitoplazmatiki membrana* gabygyň düzümine girýär.

**Öýjük diwary.** Sitoplazmatiki membrana bilen kapsulanyň arasynda ýerleşýär, öýjügiň in wajyp böleginiň biri.

Kapsulasyz bakteriýalarda ol öýjügiň daşky gabygy bolup hyzmat edýär. Ol mikoplazmalaryň we bakteriýalaryň L-görnüşlerinden başgalarynyň hemmesinde bar. Ýerine ýetirýän işleri: bakterial öýjügi daşky gurşawyň ýaramsyz täsirinden goraýar, madda çalşyna gatnaşýar, olaryň daşky sypatyny kesgitleýär, patogen bakteriýalaryň köpüsünde ýüzleý ýerleşýän antigenleriň hasabyna zäherli bolýar ýa-da üstünde faglar üçin ýöriteleşen reseptorlary göterýär. Öýjük diwarynda uşajyk deşijekler bolup, olaryň üsti bilen ekzotoksinler we başga maddalar çykarylýar.

Öýjük diwarynyň galyňlygy 10-100 nm. Bakteriýanyň öýjük diwarynyň esasy düzümi peptidoglikan ýa-da murein (murus-diwar)

bolmak bilen, ol tor gurluşly daýanç polimeridir, berk daşky germewi (karkas) emele getirýär.

Grampoložitel bakteriýalarda peptidoglikan köp gatly we onuň bilen teýhoý kislotasy bagly bolýar. Käbir grampoložitel bakteriýalaryň öýjük diwaryna şeýle hem beloklar girýär.

Gramotrisatel bakteriýalarda peptidoglikan bir gatly bolýar. Bakteriýalar Gramyň usuly boýunça boýalanda boýalyşynyň aýratynlyklarynyň esasynda iki topara (grampoložitel we gramotrisatel bakteriýalara) bölünýärler. Bu usuly 1884-nji ýylda daniýaly alym H. Gram hödürläpdir. Bu usulda boýalanda grampoložitel bakteriýalar gensian-melewşe bilen ýody özünde berk saklaýarlar we etanol täsir edilende özüne alan reňkini ýitirmeýärler. Şonuň üçin goşmaça fuksin bilen boýalanda fuksiniň reňkini kabul etmeýärler we ilkinji alan reňkinde-melewşe reňkde galýarlar. Gramotrisatel bakteriýalar bolsa etanol täsir edilende gensian melewşäni we ýody ýitirýärler, reňksizlenýärler we goşmaça boýagyň-fuksiniň reňkine (gyzyl reňke) boýalýarlar.

Bakteriýalaryň Gramyň usuly boýunça dürli derejede boýalmagy, bakteriýalaryň öýjük diwarynyň himiki düzüminiň we ultragurluşynyň deň dældigi bilen düşündirilýär.

Öýjügiň diwarynyň düzümi bölekleriniň esasy peptidoglikan tutýar, onuň mukdary grampoložitel bakteriýalarda 50-80 %, gramotrisatel bakteriýalarda 1-10 % bolýar.

Gramotrisatel bakteriýalaryň peptidoglikanyň gurluş mikrofibrillalarynyň baglanyşygy gaty jebis däl, peptidoglikan gatyndaky deşikler giň (grampoložitel bakteriýalaryňka garanynda). Şu sebäple-re görä hem gensianwioletde, ýodam etanolyň täsirine tiz ýuwulýar.

**Protoplastlar we sferoplastlar.** Protoplastlar – öýjük diwary bolmadyk prokariot görnüşler, adatça, grampolozitel bakteriýalarda emele gelýär. Sferoplastlar – öýjük diwary az-owlak dargan, ýöne daşky membranasy saklanan bakteriýalardyr. Köplenç, gramotrisatel bakteriýalarda, grampoložitelde bolsa seýrek duş gelýär. Olar peptidoglikanyň, fermentleriň täsirine ýa-da peptidoglikanyň biosinteziniň (penisilliniň) täsirine togtadylmagy netijesinde emele gelýär.

Protoplastlar we sferoplastlar sferiki ýa-da ýarym sferiki görnüşde bolmak bilen başlangyç öýjükden 3-10 esse uly bolýar. Adaty şert-

lerde osmatiki lizis (eremek) netijesinde olar ölýärler, Ýokary osmatiki basyşda bolsa olar ösmäge hatda bölünmäge we ýaşayşa bolan ukybyny saklap bilýär.

Protoplaslar peptidoglikany dargadyan şertler aýrylsa, adatça, ölýärler, ýöne bakteriýalaryň L-formasyna öwürlip bilýärler. Bu bakteriýalaryň ady 1935-nji ýylda Angliýada Lister institutynda bölünip alynmagy we ýazylmagy bilen baglydyr. Olar L-transformirleýji agentleriň – antibiotikleriň (penisillin, polimiksin, streptomisin), aminokislotalaryň (glisin, metionin, leýsin we beýl.), lizosim fermentiň, ultramelewşe şöhleleriň täsirine emele gelýärler.

Protoplastlardan we sferoplastlardan L-formalar ýaşayşa ýokary derejede ukyplylygy we reproduksiýa (köpelmäge) ukybynyň barlygy bilen tapawutlanýarlar. Olar morfologiki we ösdüriliş häsiýetleri boýunça beýleki bakteriýalardan gowy tapawutlanýarlar, onuň tapawutlylygy olaryň öýjük diwarynyň ýitirilmegi we metabolism işjeňliginiň üýtgemesi bilen şertlenendir.

**Bakteriýalaryň L-formalary** polimorf şekilde bolýar. Şeýle 0,2-1 *mkm* ululykda elementar bedenjikler, 1-5 *mkm* togalak şarlar, 5-50 *mkm* ululykda iri bedenjikler, 4 *mkm* çenli ululykda sapak şekillileri hem duşýar. L-formalar öýjük diwarynyň bolmanlygy sebäpli, durnuksyz bolup, olar diňe osmatiki basyşy ýokary bolan ýymitlendiriş gurşawlarda ösdürilýär.

Bakteriýalaryň L-formalarynyň durnukly (stabil) we durnuksyz (stabil däl) görnüşleri bardyr. Stabil görnüşleri berk öýjük diwaryndan mahrum bolandyrlar, bu bolsa olary protoplastlara golaýlaşdyrýar. Stabil däl görnüşleri öýjük diwarynyň elementlerine eýe bolanlygy sebäpli, olary sferoplastlara ýakynlaşdyrýar. L-formalaryň emele gelmegine ýardam eden faktorlary aýyrsak, olara başdaky sypat gaýdyp gelýär. Bakteriýalarda L-formalaryň emele gelmegi L-transformasiýa diýen ada eýe boldy. L-transformasiýa bolan ukyp bakteriýalaryň hemme görnüşlerinde diýen ýaly şol sanda patogen görnüşlerde hem brusellýozy, tuberkulýozy, listeriozy döredijilerde we beýl. bolýar.

Bakteriýalaryň L-formalaryna gaýtalanýan hroniki infeksiýalaryň döremeginde, mikrob göterijilikde, bakteriýalaryň bedende dowamly saklanmagynda uly orun berilýär.

**Bakteriýalaryň** L-formalary bilen döredilen keseller atipiki (hakyky däl) görnüşde bolup dowamly geçýär we olary bejermek kyn bolýar.

### **Sitoplazmatiki membrana we onuň önümleri.**

Sitoplazmatiki membrana (plazmolemma)- bakteriýanyň ýarym-geçirijilik lipoproteid gurluşy bolmak bilen, ol sitoplazmany öýjük diwaryndan aýyrýar. Ol öýjügiň hökmany düzümi bolmak bilen, öýjügiň gury massasynyň 8-15 % tutýar. Sitoplazmatiki membrananyň dargamagy öýjügiň ölmegine getirýär.

Sitoplazmatiki membrana belokly-lipidli toplumdyr, ol 50-75 % belokdan we 15-20 % lipidten durýar. Membrananyň lipidleriniň esasy mukdary (70-90 %) fosfolipitlerdir. Sitoplazmatiki membrana öýjükde osmatiki böwet (barýer) wezipesini ýerine ýetirýär, ýokumly maddalaryň girmegine we madda çalyşygynyň önümleriniň çykaryl-magyna gözegçilik edýär.

Sitoplazmatiki membrananyň fermentleri (permeazalar) membrana lipidleriň sinteziniň ahyrky döwürlerini katalizleýärler. Şeýle hem onda energiýanyň sintezine jogapkär bolan elektronlaryň transportyna gatnaşýan fermentler ýerleşýär.

Bakteriýalaryň hromosomasy bilen mezosomanyň arabaglanyşygy anyklanyldy. Şeýle gurluşlar *nukleoidosomalar* diýlip atlandyryldy.

*Mezosomalar*, edil sitoplazmatiki membrana ýaly, bakteriýanyň işjeň dem alyş merkezidir. Şonuň üçin olara käwagt mitohondriýalaryň analogy hem diýilýär.

**Sitoplazma.** Bakterial öýjügiň sitoplazmatiki membrana bilen çäklendirilen içki bölegi. Ol sitozoldy – gomogen fraksiýany, RNK – nyň ereýän düzümi böleklerini saklaýar. Şeýle hem fermentleri, metabolizmiň önümlerini gurluş birlikleri ribosomalary, içki sitoplazmatiki membranany, ätiýaçlyk maddalary, nukleoidi saklaýar.

**Ribosomalar-** belogyň biosintezini amala aşyrýar. Wodorod we gidrofob baglanyşyk bilen topluma birleşen belok we RNK–dan durýar. Bakterial ribosomalar 15-20 nm ululykdaky dänejiklerdir.

Bakteriýalaryň sitoplazmasynda dürli görnüşli goşundylar bar (hemişe däl): gaty, suwuk, gaz görnüşinde. Olaryň köpüsi ätiýaçlyk iýmit maddalary we öýjük metabolizmiň önümleridir. Ätiýaçlyk iý-

mit maddalara polisaharidler, lipidler, polifosfatlar, kükürt çökündileri we beýlekiler girýär. Polisaharid goşundylardan glikogen we krahmala meňzeş madda bolan granulýoza köp duşýar. Ol uglerodyň çeşmesi we energetiki material bolup hyzmat edýär.

Lipidler öýjükde ýag dänejikleri we damjajyklary görnüşde toplanýar. Olara membrana bilen aýlanan poli- $\beta$ -oksiýag kislotasy-nyň dänejikleri girýär, ol ýagtylygy döwýär we ýagtylyk mikroskopynda gowy görünýär. Sibir ýarasynyň basillasynda we aerob spora emele getirýän saprofit bakteriýalarda hem gowy görünýär. Miko-bakteriýalar ätiýaçlyk madda hökmünde mummy toplaýar. Käbir korinebakteriýalaryň, spirillalaryň we beýleki öýjüklerde wolýutiniň dänejikleri saklanýar. Wolýutin dänejikleri fosfatyň deposynyň ornuny ýerine ýetirýär. Membrana bilen aýlanan goşundylara (wklýuçeniýalara) gazly wakuollar ýa-da *aerosomalar* degişlidir. Ol öýjügiň udel massasyny peseldýär.

**Nukleoid** – prokariotlaryň ýadrosy. DNK-nyň ýapyk bir halka ýygňalan ikispirally 1,1-1,8 *nm* ululykdaky sapajyklaryndan durýar. Ony bir bakteriýal hromosoma ýa-da *genofor* diýip hasaplaýarlar. Nukleoidda ony öýjügiň beýleki böleklerinden çäklendirýän gabyk bolmaýar. Nukleoidiň düzümine RNK polimeraza esasy beloklar girýär, ýöne olarda giston bolmaýar, hromosoma sitoplazmatiki membrana-da berkidilýär, grampoložitel bakteriýalarda bolsa mezosomada berkidilýär. Nukleoidde mitozy amala aşyrýan aparat bolmaýar. Şonuň üçin ýadronyň täze dörän bölejikleri sitoplazmatiki membrana-nyň ösüşini üpjün edýär.

**Bakteriýalaryň ýadrosy** – tapawutlandyrylýan (differensirlenmedik) gurluşdyr. Öýjügiň ösüş döwürlerine baglylykda nukleoid bölekleyin (diskret) bolup biler we aýry-aýry böleklerden durýar. Beýle bolmagyň sebäbi bakterial öýjügiň bölünmegi DNK-nyň molekulasyň replikasiýasyndan we ýadronyň täze nesliniň emele gelme-gi gutaranyndan soňra geçmegi bilen düşündirilýär.

Bakterial öýjükleriň köp görnüşlerinde hromosomadan daşda ýerleşen genetiki elementler – *plazmidler* tapyldy. Ol DNK-nyň gaty bir uly bolmadyk awtonom replikasiýa ukyply bolan molekulasy bilen berlendir.

**Kapsula** - bakteriýanyň diwarynyň üstünde ýerleşýän nemli gat. Ol daşky gurşawdan aýdyň çäklendirilendir. Onuň gatynyň bakterial öýjük bilen birleşiginiň galyňlygyna, berkligine baglylykda, göze görünýän 0,2 *mkm* galyňlykda bolan, ýagtylyk mikroskopynda görünýän makrokapsula we 0,2 *nm* galyňlykda bolan elektron mikroskopynda görünýän mikrokapsula bölünýär. Makrokapsulany (hakyky kapsulany) *bac. anthracis*, *Cl.perfringens*, mikrokapsulany – *Escherichia coli* käbir şamlary emele getirýär. Kapsula bakterial öýjügiň hökmany gurluş bölegi däl. Onuň ýitirmegi bakteriýany ölüme getirýän däl. Bakteriýanyň kapsulasyz mutantlary hem duşýar, mysal edip sibir ýarasyny döredijiniň STI waksinasynyň ştamyny getirip bolar.

**Kapsulanyň sintezi** – çylşyrymly görnüş, ýöriteleşdirilen hadysa. Kapsulanyň biopolimerleri sitoplazmatiki membrananyň daşky gatynda sintezlenýär diýip hasap edilýär we öýjük diwarynyň üstüne belli bir (ýöriteleşdirilen) ýerine çykarylýar. Kapsulada kapsulaly antigenler ýerleşýär, ol bolsa bakreriýanyň wirulentligini, antigen ýöriteleşdirlendigini we immunogenligini belli edýär. Patogen bakteriýalaryň kapsulany ýitirmegi olaryň wirulentligini çürt-kesik peseldýär, meselem sibir ýarasyny döredijiniň kapsulasyz şamlary. Kapsula bakteriýalary mehaniki zeperlenmeden goraýar, zäherli maddalardan, bakteriofaglaryň ýokuşmagyndan, patogen bakteriýalarda bolsa bedeniň goraýyş güýçleriniň täsirinden (kapsula gaplanan öýjükler kyn fagositirlenýärler) goraýar.

Bakteriýalaryň käbir görnüşlerinde, şol sanda patogen bakteriýalarda kapsula substrata ýelmeşmäge ýardam edýär.

**Weterinar** mikrobiologiýasynda kapsula sibir ýarasyny döredijini morfologiki tapawutlandyrmakda ulanylýar.

Kapsulany boýap görmek üçin ýörite usullar: Romanowskiý-Gimsanyň Ginsa-Burri, Oltanyň, Mihiniň we beýl. usullary ulanylýar.

Mikrokapsulany we nemli gatyny serologiki reaksiýanyň (agglýutinasıýa reaksiýanyň) kömegi bilen anyklaýarlar.

**Sapajyklar (Žgutikler)** – bakteriýalaryň belok tebigatly inçe, uzyn, sapak görnüşli hereket ediş agzasydyr. Olaryň uzynlygy bakteriýal öýjügiň uzynlygyndan birnäçe esse artyk bolýar we 10-20 *mkm*, käbir spirillalarda bolsa 80-90 *mkm* çenli ýetýär.

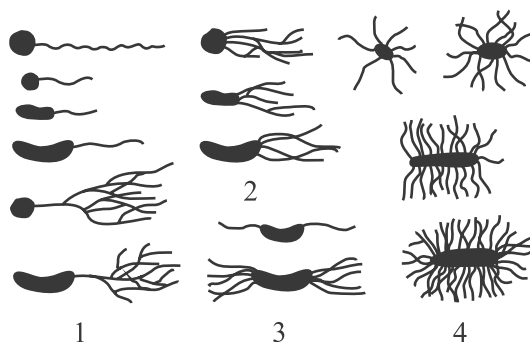
Žgutik üç bölekden durýar: spiral sapajyklar, krýuk, bazal beden-jik bilen žgutigiň gaty sapajygyny birleşdirýän çeýe bölegi.

Bazalbedenjik – merkezi sütünden we halkadan durýan çylşy-rymly gurluş.

**Žgutikler** bakterial öýjügiň ýaşayşy üçin wajyp gurluş dälär. Bakteriýalaryň döwürleýin üýtgeýjiligi bar, ýagny öýjügiň bir ösüş döwründe olar bolýar, beýlekisinde bolsa bolmaýar mysal üçin: bür-me keselini döredijiniň könelişen ösdürimlerinde olaryň žgutiksizle-riniň sany žgutiklileriniňkiden has köp bolýar.

Bakteriýalarda žgutikleriň bolmagy olaryň ösdürilýän wagtynda-ky temperatura bagly bolýar.

Žgutikleriň sany (1-den 50-ä çenli) we olaryň ýerleşişi bakteriýa-laryň dürli görnüşlerinde deň däl, ýöne aýratyn görnüş üçin durnuk-lydyr. Şu mynasybetli žgutikleriň birnäçe topary tapawutlandyrylýar (3-nji surat): *monotrihlerde* – polýar ýerleşen bir žgutik *amfitrihlerde* – öýjügiň iki ujunda-da bir ýa-da topbak ýerleşen žgutikler *lofotrihler-de* – öýjügiň bir ujunda topbak žgutik bar; *peritrihler* – öýjügiň gap-dallarynda ýa-da tutuş daşynda žgutikler ýerleşýär. Žgutiksiz bakte-riýalara *atrihiýalar* diýilýär.



**3-nji surat. Žgutikleriň ýerleşişine baglylykda bakteriýalaryň görnüşleri.**

1 – bir uçly (*monopolýar*); 2 – *monopolýar lofotrihler*; 3 – *bipolýar mono we lofotrihler*; 4 – *peritrihler*

Žgutikler bakteriýanyň hereket agzasy bolmak bilen olar, köp-lenç, ýüzýän taýajyk we egrem-bugram şekilli bakteriýalarda duşýar we örän seýrek şar şekillilerde duşýar. Monotrihleriň we lofotrihleriň

hereketi 50 *mkm/sek* ýetýär, amfitrihleriň, peritrihleriň hereket edişi haýal we adatça, 1 sekuntda öz göwresine golaýrak hereket edýär.

Bakteriýalaryň hereket edişi tertipsiz, emma olar daşky gurşawyň täsirine baglylykda, gönükdirilen görnüşde hem hereket edýärler – taksis. Taksis položitel we otrisatel bolýar. Taksisleriň birnäçe görnüşleri bar: *hemotaksis*, *aerotaksis*, *fototaksis*, *magnitotaksis*.

**Hemotaksis** gurşawda himiki maddalaryň konsentrasiýasynyň, **aerotaksis** kislorodyň konsentrasiýasynyň, **fototaksis** – ýagtylygyň güýjüniň, tapawutlylyklary netijesinde ýüze çykýar. **Magnitotaksis** – mikrobalaryň magnit meýdanynda özünü alyp barmagy oňarýanlyk ukybyna esaslanandyr.

Bakteriýalaryň žgutikleriniň ýerleşişini hasaba almaklyk ýokanç keselleri laboratoriyada anyklanylanda aratapawutlandyrmakda ulanylýar.

**Byçgyjyklar** (fibriller, gyldyrganlar) göni inçe, belokly içi boş silindrlar, galyňlygy 3-25 *nm*, uzynlygy 2 *mkm* çenli bolan we öýjügiň diwaryndan aýrylýan çykyntgylardyr. Özboluşly belok – pilinden emele gelen; sitoplazmatiki membranadan başlangyç alýar we hereket edýän şeýle hem hereket etmeýän bakteriýalarda duşýar olary diňe elektron mikroskopda görüp bolýar. Öýjügiň üstünde 1, 2, 50, 400 we birnäçe münäp byçgyjyklaryň bolmagy mümkin.

Byçgyjyklaryň iki görnüşi tapawutlandyrylýar: jynsy (seks-byçgyjyklar) we byçgyjyklaryň umumy tipi, olara *fimbriýalar* diýilýär. Şol bir bakteriýada byçgyjyklaryň dürli görnüşleri bolup biler, *jynsy byçgyjyklar* bakteriýanyň üstünde konýugasiýa hadysasynda genetiki materialy (DNK) donordan resipiýente geçirmek funksiýany ýerine ýetirýär.

Byçgyjyklaryň umumy tipi peritrih (içege taýajygy) ýa-da öýjügiň uçlarynda (pseudomonadlar) ýerleşýärler; bir bakteriýada ýüzlerçesiniň bolmagy mümkin. Olar öýjügiň başga bir substrata, öýjüklere ýerleşmegine metabolizmiň önümlerini göçürmeklige, ýymitlendiriji gurşawlarda gurşawyň ýüzünde örtük emele getirmeklige gatnaşýar; eritrositleriň agglýutinasiasyny (ýelmeşmegini) hem amala aşyrýar.

**Bakteriýanyň sporalary (endosporalary)** – köpeliýän öýjükləriň metabolizminiň derejesiniň peseliýän we ýokary durnuklulygy bilen tapawutlanýan aýratyn dynç ýagdaýy.

Bakterial sporalar ene öýjükleriň içinde emele gelýär we oňa *endosporalar* diýilýär. Spora emele getirmek häsiýete, esasan, taýajyk görnüşli grampoložitel bakteriýalaryň *Bacillus* we *Clostridium* urugynyň wekilleri eýedir.

Şar şekilli bakteriýalardan käbirlerinde mysal üçin: *Sporosarcina ureae*-da spora emele gelýär. Adatça, her bakterial öýjükde bir spora emele gelýär.

Sporalaryň esasy ähmiýeti bakteriýalar ýaşaýyş üçin amatsyz şertlere düşende, olary gorap saklamakdyr. Bakteriýalaryň spora emele getirmegi, iýmit gurşawy ýokumlylygyny ýitirende, uglerodyň, azodyň, fosforyň ýetmezçiliginde, gurşawda kaliniň, marganesiň kationlary toplananda, ph üýtgände, kislorodyň mukdary ýokarlananda we beýlekiler ýüze çykýar.

Sporalar wegetatiw öýjüklerden genomyň regressiýasy (yza gaýtmanylyk, ösüşiň ýokary derejesinden pese geçmanylygy), madda çalşygynyň saklanmagy (anabioz), sitoplazmada erkin suwuň mukdarynyň iň az mukdara çenli azalmagy, onda kalsiniň kationlarynyň konsentrasiýanyň artmagy we dipikolin kislotasynyň Ca-delata görnüşinde görünmegi (ol sporaň asudalygyny we temperatura durnuklylygyny üpjün edýär) bilen tapawutlanýar.

Bakterial sporalar ýagtylyk mikroskopynda süýri, togalak, ýagtylygy döwýän görnüşde,  $0,8-1,0 \times 1,2-1,5 \text{ mkm}$  ululykda görünýär. Olar *merkezi* (*B. anthracis*), *subterminal*-haýsy hem bolsa bir ujuna ýakyn (*Cl. botulinum*), *terminal*-taýajyk görnüşli bakteriýalaryň uýynda (*Cl. tetani*). Ýetişen sporalaryň gurluşy bakteriýalaryň dürli görnüşlerinde bir meňzeş we çylşyrymly bolýar. Onuň merkezi bölegine ýürejigi *sporoplazma* diýilýär. Onda nukleoidleriň, ribosomalaryň, gowy bil-dirmeýän membrana gurluşlary bar.

Sporaplazma sitoplazmatiki membrana bilen aýlanan, oňa peptidoglikan gatyň başlangyçlary ýanaşýar, soňra gabyk, ýagny galyň gat *korteks* gurşaýar. Sporanyň daşynda köp gatly gabyk bardyr.

**Aktinomisetler** (şöhleli kömelekler latyn sözi, *actis* – *şöhle*; *mykes* – *kömelek*) – bir öýjükli mikroorganizmler, daşky sypaty boýunça miselýasy kömelekler meňzeş. Olaryň bedeni (miseliýasy) inçe we uzyn ( $0,05-2,0 \text{ mkm}$ ) giflerden (sapajyklardan) durýar, gifler göni ýa-da spiral görnüşli bolup, esasy sapak bilen olaryň gabygy we

protoplasty umumy bolýar. Dykyz ýmitlendiriji gurşawlarda bir böle-gi gurşawyň içine ösýär, beýleki bir bölegi howaýy bolýar. Miseliýaly görnüşlerden başga-da şar şekilli we taýajyk şekilli görnüşleri hem duşýar. Aktinomisetler gurluşy boýunça grampoložitel bakteriýalara meňzeş, öýjük diwary peptidoglikan saklaýar we onda kömelekleriň-ki ýaly hitin we selýuloza bolmaýar. Olar sporalar arkaly köpeliýär (konidiýa). Ýetişen howaýy gifleriň aýry-aýry şahalarynda spora göte-rijiler emele geliýär we bölüklere bölünip spora öwrüliýär. Amatly şert bolsa ol sporalar wegetatiw öýjüğe öwrüliýär.

Aktinomisetler geterotrof ýmitleniýärler, dem alyş tipi boýunça aerob. Arasynda anaeroblar hem duş geliýär. Kābir görnüşleri gülgüne, sary, gök we beýlekiler pigmentleri sintezleýär. Köplenç, toprakda ýaşaýar, suwda, ösümliklerde, mallaryň hamynda we nemli bardala-rynda hem gabat geliýär, organiki birleşmeleri dargadýar. Şol sanda beýleki mikroblaryň dargadyp bilmeýänlerini hem dargadýarlar.

Madda we energiýa çalşygynda wajyp orun eýeleýär.

Köpüsi antibiotikleri, witaminleri, aminokislotalary, fermentleri sintezleýär. Olaryň köpüsi saprofitler, ýöne kesel döredýänleri hem duş geliýär. Olara gara mallaryň aktinomikozyny dörediji degişli.

**Mikroskopiki kömelekler** – tebigatda giň ýaýran we köp sanly –100 müň görnüşe golaýyny öz işine alýan bedenler topary. Olar top-rakda, suwda, ösümlikde we haýwan galyndylarynda ýaşaýarlar.

Kömelekler (Fungi) hlorofilsiz pes eukariot bedenlerdir, ýi-mitlenmek üçin diňe organiki maddalary ulanýar. Kömelekleriň we-getatiw bedeni–miseliýasy, şahalanýan sapajyklardan – giflerden durýar. Bir öýjükli pes kömeleklerde gifler kese germewler bilen bo-gunlara bölünmedikdir. Ýokary kömeleklerde miseliýalar germewler bilen bölünendir. Miseliýalar gurşawyň ýüzünde we onuň içine hem aralaşyp ösýärler. Gifleriň ýogunlygy 5-50 *mm* we ondan hem ýogun bolýar.

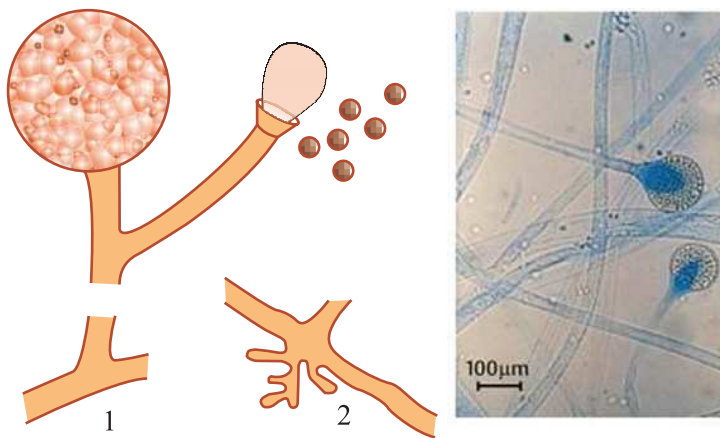
Hakyky kömelekler alty klasa bölünýärler: hitridiomisetler, oo-misetler, zigomisetler, askomisetler ýa-da torbalýar, bazidiomisetler, deýteromisetler ýa-da kāmilleşmedik kömelekler.

**Hitridiomisetler.** Ýönekeý gurlan pes, bir öýjükli bedenler. Mi-seliýasy bolmaýar ýa-da çala bildirýär. Öýjük diwary hitinden dur-

ýar we onda sellýulýoza bolmaýar. Jynssyz we jynsly usullar bilen köpeliýärler. Köplenç, suw howdanlarynda ýaşaýarlar. Olaryň käbir görnüşleri oba hojalyk mallarynda kesel döredýärler.

**Oomisetler.** Pes, miseliýaly kömelekler. Gabygynyň maddasy sellýulýozadan we glýukandan durýar. Jynssyz usul bilen köpeliýärler. Suw howdanlarynda ýaşaýarlar; gury ýerde ýaşaýan görnüşleri ýokary ösümlüklerde kesel döredýärler.

**Zigomisetler.** Miseliýasy gowy ösen, köp ýadroly, septalara bölünmedik (pes kömelekler). Öýjük diwarlygy hitin, käwagt bolsa glýukan saklaýar. Sporangialar käwagt konidiýalar ýa-da jynsy ýollar bilan köpeliýärler. Topragyň üstki gatlagynda köp duşýar we ösümlükleriň organiki galyndylary bilen iýmitlenýärler. Mikrobiologiýa senagatynda kömelekler soýaly peýniri, kartofelden spirti, ramisin antibiotigini almakda we beýl. ulanylýar. Bu klasyň hakyky wekili mukor kömelegidir (*4-nji surat*). Mukor kömeleginde bir öýjükli miseliýadan reňksiz sporagöterijiler aýrylýar, olaryň ujunda ýeke – ýekeden ýerleşýän sporangiýa emele gelýär. Çyglylyk ýeterlik bolsa ýetişen sporangiýalaryň gabygy ereýär we ondan birnäçe müň sporangiýasporalar boşaýar. Olar bolsa amatly şerte düşse ösüp başlaýar. Adamda we haýwanlarda mukormikozlary döredýär.



**4-nji surat. Mukor hem kömelekleriniň morfologiýasy.**

*1 – Sporangiyá; 2 – Septirlenmedik (bogunlara bölünmedik) gıfler. beýl. Iýmitlendiriş gurşawynda ösen kömelekden taýýarlanan serişde*

**Askomisetler ýa-da torbaly kömelekler.** Köp öýjükli şahalanýan miseliýaly ýokary kömelekler, wegetatiw, jynssyz (konidiýalar bilen) we jynsy (torbaly döwür) köpeliýärler. Jynsy hadysanyň netijesinde *askolar* ýa-da *torbalar* emele gelýär. Onuň içinde jynsy öýjükleriň ýadroларыnyň birleşmegi netijesinde askosporalar (adatça askada 8 sany) emele gelýär.

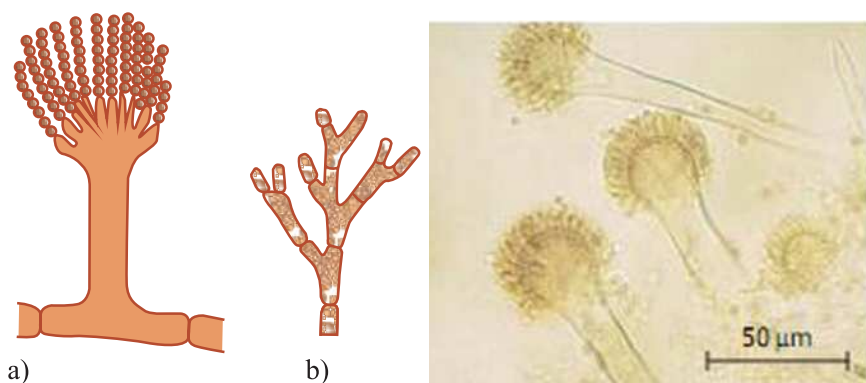
Askomisetler tebigatda giňden ýaýrandyr, olaryň 30 müňe golaý görnüşleri bellidir. Toprakda organiki galyndylarda, ot-ýimde, azyk önümlerinde ösýär we ol önümleriň zaýalanmagyna getirýär. Ösümlüklerde, haýwanlarda mugthorluk edýär, sellulozany dargadýar. Zäherli görnüşleri mukorotoksikozlary döredýär.

Bu kömelekler antibiotikleri, alkaloidleri, ösüş maddalary (gibereillinleri) fermentleri almakda ulanylýar. Askomisetlere käbir iýilýän kömelekler (smarçok, domalan) degişlidir.

**Bazidiomisetler** – köp öýjükli, miseliýaly ýokary kömelekler. Olaryň miwe getiriji agzasy bolup bazidiýalar hyzmat edýär. Bazidiýalar jynsy hadysanyň netijesinde giffleriň ujunda daşky sporalary emele getirýärler. Däneli ösümlükleriň saprofitleri we fakultatiw mugthorlary. Bazidomisetlere şeýle-de iýilýän we zäherli telpekli kömelekler hem degişli.

**Deýteromisetler** ýa-da kämilleşmedik kömelekler. Olar köp öýjükli, miseliýalary güýçli şahalanýan ýokary kömeleklerdir. Olaryň ösüş döwürleriniň hemmesi gaploid döwürde, ýagny ýadroly fazalary çalyşman geçýär. Wegetatiw usul we jynssyz usul bilen, ýagny konidiýalar arkaly köpeliýärler. Konidiýalar öz şekili, reňki boýunça tapawutlanýarlar we miseliýanyň ýöriteleşdirilen şahalarynda – konidiýa göterijilerde emele gelýärler. Deýteromisetler kömelekleriň iň uly klasy bolmak bilen özünde kömelekleriň birnäçe urugyny jemleýär: penisill, aspergill, stahibotris, fuzarium we beýl. Olarda henize cenli jynsly köpeliş tapylymandyr, şonuň üçin hem bu kömelekleri deýteromisetlere degişli hasap edýärler.

Aspergill ýa-da guýguç (pürkgiç) şekilli heňň miseliýalary sepalara bölünen bolýar, konidiýa göterijileri bir öýjükli, olaryň uýynda kellejik ýaly giňelme emele gelýär, ondan şahalanmalar – sterigmalar aýrylýar, olardan bolsa konidiýalar aýrylýar. Konidiýalar dürli reňkli bolýar, köplenç, gara reňkde bolýar, radial ýerleşýär we guýguçdan guýulýan suw akymyny ýadyňa salýar (*5-nji surat*).



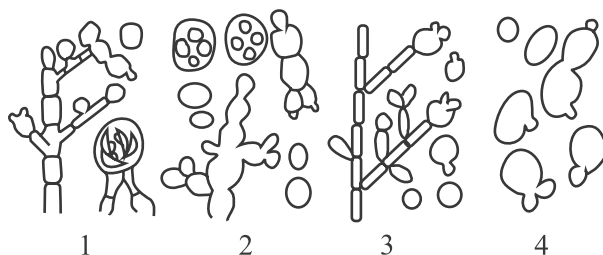
**5-nji surat. Aspergil (*Aspergillus fumigatus*) kömeleginiň morfologiýasy.**

*a – Konidiýaly konidiýagöterijiler. beýl. Septirlenen (bogunlara bölünen) gifler*

Penisill urugyna degişli kömeleklerde miseliýalar we konidiýa göterijiler köp öýjükli, olaryň ujunda konidiýa göterijiler eliň penjesi ýaly şahalanýarlar, olaryň ahyrky bogunlary sterigmaly konidiýalar bilen gutarýarlar. Ýaşyl, ak we başga reňkli pigmentleri emele getirýär. Toprakda, çygly jaýlarda, ot-iýmde, iýmit önümlerinde (çörek we beýl.) ösýärler.

Kämilleşmedik kömelekler dermatofiler hem degişli edilýär. Olar mikosporiýalary, trihofitiýalary, fawusy (kel) öz içine alýar. Şeýle hem olara drožlara meňzeş *Candida* we *Cryptococcus* uruglarynyň wekilleri girýär.

**Drožlar.** Miseliýasyz, hlorofilsiz bir öýjükli kömelekler. Drožlaryň askomisetlere, bazidiomisetlere we deýteromisetlere degişli görnüşleri bar (6-njy surat).



**6-njy surat. Drožlaryň aska miseliýany emele getirmeginiň we pyntyklamagynyň görnüşleri**

Olar iri sferiki ýa-da taýajyk şekilli öýjükler bolup, ululygy 20 *mkm*-den hem gowurak bolýar.

Ýörite edebiýatda, köplenç, “heňler” (heň kömelekler) diýen topлаýjy atlar duşýar. Olar sapajyk görnüşli mikroskopiki kömelekler bolup, dürli klaslara degişli we gurşawyň içine ösýän we howaýy mseliýaly bolýarlar. Olara mukor, penisill, aspergill kömelekler degişlidir.

Mikroskopiki kömelekleriň öýjüklikleriniň şekili, ululygy dürli-dürli bolýar, ýöne olaryň gurluş elementleri umumydyr. Kömelekleriň hemmesi öýjük diwaryndan, sitoplazmatiki membrana we endoplazmatiki torly sitoplazmadan, mitohondriýalardan, ribosomalardan, wklýuçeniýalardan, wakuollardan, ýadrodan we beýlekilerden ybarat.

## II BAP

### MIKROORGANIZMLERIŇ FIZIOLOGIÝASY

Mikroorganizmleriň fiziologiýasy–mikrobiologiýanyň bölümi, mikroblaryň himiki düzümini, ýymitlenişini, dem alşyny we köpelişini öwrenýär.

#### 2.1. Mikrob öýjügiň himiki düzümi

**Beloklar** – köp molekulaly azotly organiki birleşmeler, olaryň molekulalary öz aralarynda peptid baglanyşygy bilen kowalent birleşen aminokislotalaryň galyndylaryndan guralandyr. Beloklar mikroblaryň hemmesiniň öýjükleriniň membranasynyň esasy gurluş düzümini düzýär we dürli wezipeleri (funksiýalary) – madda çalyşma, hereket, transport, goranyş, gormonal, ätiýaçlyk we başgalary ýerine ýetirýär. Mikrobyň gury massasynyň 50-80 %-i beloklardyr. Beloklaryň iki klasy tapawutlandyrylýar: proteinler we proteidler. Proteinler ýa-da ýönekeý beloklar (albuminler, globulinler, gistonlar we başgalar) gidrolizde diňe aminokislotalara dargayarlar.

Proteidler ýa-da çylşyrymly beloklar – ýönekeý beloklaryň (proteinleriň) belok däl toparlar, nuklein kislotalary, polisaharidler, ýaga

meñzeş we beýleki maddalar bilen birleşigi. Bu topara nukleoproteidler, glikoproteidler, lipoproteidler we başgalar girýär.

**Nuklein kislotalary** – mononukleotidlerden guralan ýokary molekuly biologiki polimerler. Olar üçin fosforyň (8-10 %), azodyň (15-16 %), şeýle hem uglerodyň, kislorodyň we wodorodyň bolmagy häsiýetlidir. Bakteriýanyň görnüşine we ýmitlendiriş gurşaw baglylykda, bakteriýalaryň gury maddasynyň 10-30 %-i nuklein kislotalary düzüp biler. Olar, esasanam, beloklar (nukleoproteidler) we bakteriýanyň öýjük gurluşynyň çylşyrymly radikallary bilen baglanyşyklydyr. Mikrob öýjüginde nuklein kislotalary ribonuklein (RNK) we dezoksiribonuklein (DNK) kislotalar görnüşinde berlendir. Köplenç, RNK sitoplazmada ribosomalarda saklanýar, ol ýerde fermentler sintezlenýär. DNK bakteriýanyň ýadrosynda bolýar. DNK, öň belleýşimiz ýaly nesle geçijiligiň material esasyňy düzýär. Onuň molekulynda belogyň biosinteziniň genetiki informasiýasy ýazylandyr.

**Uglewodlar.** Bakteriýanyň gury maddasynyň 12-18 %-i uglewodlardyr. Olar köpatomly spirtler (sorbit, mannit, dulsit), polisaharidler (geksosa, pentoza, glikogen, dekstrin), monosaharidlerdir (glýukoza, glýukuron turşusy we başgalar). Uglewodlar mikrob öýjüginin metabolisminde energetiki orny ýerine ýetirýär.

**Lipidler we lipoidler.** Lipidler – hakyky ýaglar, lipoidler – ýaga meñzeş maddalar. Birnäçe mikroblarda (rikketsiýalar, drožlar, mikobakteriýalar, kömelekler) lipidler köp bolýar, 40% çenli ýetýär. Mikroblaryň beýleki toparynda lipidler beloklar bilen deňeşdirilende az bolýar – 3-7%. Bakterial lipidler erkin ýagly kislotalardan (26-28 %), neýtral ýaglardan, woskdan, fosfolipidlerden durýar. Fosfolipidler aýratyn ünse eýedir – olar azot we fosfor saklaýan ýokary spirtleriň we kislotalaryň çylşyrymly efridir. Olar mikroblaryň zäherli fraksiýalarynyň düzümine girýär.

Lipidler öýjüginň ätiýaç maddalarydyr we köp halatlarda belogyň sintezinde ulanylýar. Olar bilen mikobakteriýalaryň kislota durnuklylygy baglanyşdyrylýar. Şeýle hem öýjük membranasynyň geçirijilik ukybyna täsir edýär.

Spirohetalaryň, aktinomisetleriň, mikoplazmalaryň, rikketsiýalaryň, mikroskopiki kömelekleriň himiki düzümi bakteriýalaryňka meñzeşdir.

**Suw** – Bakterial öýjügiň esasy düzümi bölegi (75-85 %), gury maddanyň bolsa 15-25 % deňdir. Suw öýjük bilen **birleşen** we **erkin** görnüşde duşýar. Birleşen suw gurluş eredijidir, ýagny öýjükdäki hemme himiki reaksiýalar suwuň gatnaşmagynda geçýär. Erkin suw kolloidler üçin dispers gurşaw bolýar, kristal maddalary erediji, wodorod we gidroksil ionlaryň bolsa çeşmesi bolup hyzmat edýär.

**Mineral maddalar.** Gury maddanyň 3-10 %-ni düzýär. Olaryň içinde fosforyň orny uludyr. Ol nuklein kislotalarynyň, lipidleriň, fosfolipidleriň düzümine girýär. Kükürt aminokislotalarda, metioninde, sistinde saklanýar.

Magniý birnäçe fermentleriň işjeňligini üpjün edýär. Magniý bolmasa mikroblar belogy dargatmak ukybyny ýitirýär. Demir dem alyş we energiýa çalyşma hadysalary amala aşyrmak üçin gerek. Kalsiý, natriý, kaliý, kremniý, hlor hem mikrob öýjüginde bar. Mikrob öýjüginde mikroelementler hem (molibden, kobalt, bor, marganes, sink, mis, nikel we başgalar) gerek. Olar ösüşi we köpelişi ugrukdyrmaga ulanylýar.

Himiki elementler mikrob öýjüginde dürli organiki birleşmeleri: beloklary, uglewodlary, lipidleri, witaminleri emele getirýär.

*1-nji tablisa*

**Mikrob öýjügiň himiki düzümi (gury madda gatnaşykda)**

Himiki elementler	Mikroorganizmler (% hasabynda)		
	Bakteriýalar	Drožlar	Kömelekler
Uglerod	45-55	49	47
Azot	8-15	12	5
Kislorod	30	31	40
Wodorod	6-8	6	6

## 2.2. Fermentler

**Fermentler** – belokly ýöriteleşdirilen organiki katalizatorlardyr. Olaryň kömegi bilen ýmit siňdiriş, madda çalyşmada emele gelýän energiýany boşatmak, gaz çalyşma hadysasy we başgalar geçýär. Olar biokatalizatorlardyr, himiki täsirleşmeleriň geçişiniň tizlenmegine täsir edýär. Fermentleriň işjeňligi örän güýçlüdir.

1 g himozin 12 tonna süýdi uýadyp bilýär. 1 g amilaza 1 tonna krahmaly ganda öwürüp bilýär.

Fermentleri öýjükler sintezleýär. Olar öýjükden bölünip aýrylandan soň hem öz täsirini ýitirmeýär. Olara gyzgynlyga durnuksyzlyk we ýokary ýöriteleşdirilmegi (mysal üçin laktaza diňe laktozany gidrolizleýär we özüne ýakyn gantlary – maltozany we başgalary gidrolizlemeýär) häsiýetlidir.

Mikrob öýjüginde birnäçe ferment (mysal üçin aspergillarda 50 çenli) bolup biler. Şu mynasybetli gurşawda bir wagtyň özünde dürli täsirleşmeleri geçirip bilýär.

Fermentleriň käbiri diňe belokdan – proteinden durýar, beýlekileri bolsa proteidlerdir.

Ekzo-daşky we endo-içki fermentler tapawutlandyrylýar. Ekzofermentler öýjügiň sitoplazmasy bilen baglanyşyksyz we gurşawa çykarylýar, iýmitlendiriş gurşawda ereýär. Bu fermentler iýmitlenişe gatnaşýar.

Endofermentler – öýjük bilen baglanyşykly diňe öýjügiň içinde täsir edýär we täsiriň netijesinde dargan iýmit maddalaryndan öz düzüm böleklerini gurnayar.

Fermentleriň ady onuň täsir edýän maddasynyň yzyna “aza” goşmak bilen atlandyrylýar. Fermentler alty (6) klasa bölünýär.

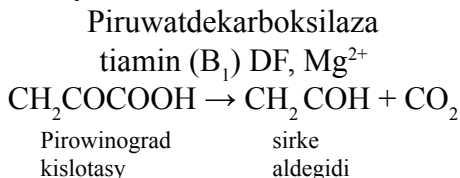
1. **Oksireduktaza** – okislenme-gaýtarma reaksiýalary katalizirleýji (çylşyrymly molekulalary ýönekeý molekulalara dargadýar) fermentler. Netijede, biologiki energiýa emele gelýär. Bu fermentler dem alyş we turşama hadysalara gatnaşýar. Olara degidrogenaza, peroksidaza, katalaza, oksidaza we başgalar girýär.

2. **Transferaza** – monosaharidleri we radikallary (Po, CH) geçirýän fermentler (aminotransferaza, fosfotransferaza). Molekulalaryň we atomlaryň öýjüge girmegine ýardam edýär.

3. **Gidrolazalar** – beloklaryň, ýaglaryň we uglewodlaryň suwuň gatnaşmagynda gidroliz reaksiýalaryny (täsirlemesini) katalizirleýji fermentler.

4. **Liazalar** – suwuň gatnaşmazlygynda jübüt arabaglanyşygy emele getirip birnäçe birleşmeleri dargadýan ýa-da radikallary birleşdirýän fermentler.

Piruwatdekarboksilaza pirowinograd kislotadan  $\text{CO}_2$  bölünip aýrylmagyny katalizleýär:



5. **Izomerazalar.** Organiki birleşmeleri olaryň izomerlerine öwürýän fermentler. Izomer – himiki düzümi bir, ýöne molekularynda atomyň ýerleşişiniň dürlüdigine görä, fiziki we himiki häsiýetleri boýunça tapawutlanýan maddalar.

6. **Ligazalar** – ýönekeý birleşmelerden çylşyrymly birleşmeleriň sintezlenmegine, ýagny öýjükdäki gurluş düzümi bölekleriniň sintezlenmegine ýardam edýän fermentler.

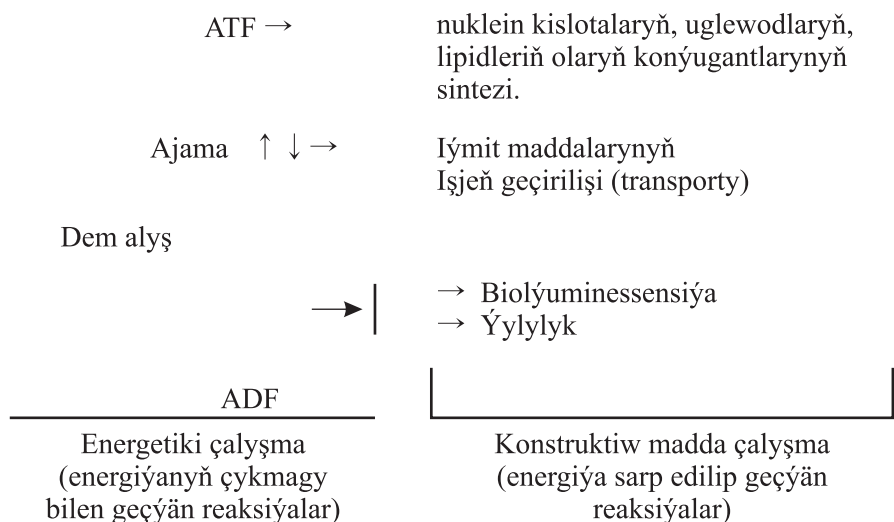
## 2.3. Metabolizm

Mikrob öýjüginde geçýän we fermentler tarapyndan katalizlenýän hem-de ýaşayşy üpjün edýän hemme reaksiýalar, mikroblaryň metabolizmini, ýagny madda çalyşmasyny düzýär.

Fermentleriň gatnaşmagynda geçýän reaksiýalaryň netijesinde emele gelýän ahyrky we aralyk maddalara *metabolitler* diýilýär.

Mikroorganizmleriň metabolizminde yzygider biri-birine gapma-garşy, şonuň bilen birlikde bitewi hadysa-anabolizm we katabolizm ýagny gurluş (konstruktiv) we energetiki çalyşma geçýär. *Anabolizm* hadysasynda yzygiderli geçýän fermentleýin reaksiýanyň täsirinde ýönekeý molekulalardan öýjügiň çylşyrymly molekulýar düzümi bölekleri (komponentleri) döreýär. Bu hadysa erkin energiýanyň siňdirilmegi we iýmit maddalarynyň ujypsyzja böleginiň sarp edilmegi bilen geçýär. *Katabolizm* hadysasynda erkin energiýanyň çykarylmagy geçýär, bu bolsa köp mukdarda iýmit maddalaryň sarp edilmegi bilen geçýär.

Mikroorganizmleriň metabolizmi şu shema boýunça amala aşyrylýar.



**1-nji shema. Mikroorganizmleriň metabolizminiň shemasy**

## 2.4. Mikroblaryň iýmitlenişi

Janly jandarlar iýmitleniş tipi boýunça *golozoýlara* we *galofitlere* bölünýär.

Golozoý tip haýwanlara we ýönekeýjelere mahsusdyr. Mikrob golofitlere degişlidir. Olar iýmiti gabygynyň üsti arkaly kabul edýärler. Olarda agyz we beýleki agzalar bolmaýar, ýokumly maddalar daşky gurşawdan mikroblara diwaryň, kapsulanyň, sitoplazmatiki membranyň üsti arkaly girýär we gerek däl bolan madda çalyşmanyň önümleri yzyna çykarylýar. Şeýle iýmitlenmegiň, ýokumly maddalaryň girmeginiň esasynda osmos hadysasy ýatýar, ýagny mikrob organizminiň we onuň ýerleşen gurşawynyň iýmit maddalarynyň konsentrasiýasynyň dürlüdiği ýatýar. Şol sebäpli, suw we onda erän iýmit maddalar mikrob öýjügiňe girýär.

Iýmit maddalaryň öýjüge girmegi passiw (haçan iýmit maddalar suwuklygyň akymy bilen ergin ýagdaýda girende) we aktiw (haçanda iýmit maddalar eremedik görnüşde geçende) bolýar. Kadada bakterial öýjüge hemişe suw girip duranlygy sebäpli çişen we sitoplazma

öýjük diwaryna berk gysylan bolýar. Şeýle ýagdaýa *turgor* diýilýär. Eger bakteriýa duzly suwa (gipertoniki ergin) ýerleşdirilse onda öýjükdäki suw daşky gurşawa çykýar, sitoplazma diwardan aýrylýar. Ol ýagdaýa plazmoliz diýilýär.

Eger öýjügi nahar duzunyň gipotoniki erginine ýa-da distillirlenen suwa ýerleşdirsek onda suw öýjügi doldurýar, ol çişýär, şar şekilli bolýar. Bu ýagdaýa plazmoptiz diýilýär. Bu ýagdaýlaryň ikisi-de bakterial öýjügiň ölmegine getirýär.

**Mikroblaryň iýmitlenişiniň görnüşleri.** Mikroblaryň uglewodly we azotly iýmitlenişini tapawutlandyrylýar.

Mikroblar uglerod iýmitlenişini boýunça autotroflara we geterotroflara bölünýär.

Autotroflar ýa-da litotroflar (grek sözi, *autos* – *özi*, *trophe* – *iýmit*) – uglerody howadaky kömürturşy gazdan ( $\text{CO}_2$ ) alýan mikroblardyr. Olara nitrifisirleýji bakteriýalar, demir bakteriýalary, kükürt bakteriýalary we başgalar girýär. Autotroflar kabul eden kömürturşy gazyny hemosintez ýoly bilen, ýagny himiki birleşmeleri okslendirip (ammiak, nitritler, kükürtli wodorod we başgalar) çylşyrymly organik birleşmeler sintezleýärler. Bu bakteriýalar kesel dörediji däldirler.

Autotrof mikroblaryň içinde howanyň  $\text{CO}_2$ -sini organiki birleşmelerden özleşdirýän görnüşleri hem bar. Olara *miksotroflar* diýilýär. Mikroblaryň käbirleri ösümlükler ýaly iýmitlenýärler, mysal üçin kükürt bakteriýalar hlorofile meňzeş pigment çykarýarlar. Şonuň kömegi bilen gün ýagtylygyny ulanýarlar (fotosintez).

Geterotroflar (grek sözi, *heteros* – *başga*) – haýsy hem bolsa taýýar organiki birleşmeleri ulanýarlar. Bu topara ajama, turşama hadysalarynyň bakteriýalary, çüýrediji bakteriýalar, şeýle hem kesel dörediji bakteriýalar girýär.

Autotrof we geterotroflara bölmeklik şertlidir. Sebäbi mikroblaryň ýaşayan gurşawynyň üýtgemegi, olaryň hem iýmitleniş tipiniň üýtgemegine getirmegi mümkin. Mysal üçin, azot berkidiji bakteriýalar organiki birleşmeleriň baý ýerine düşende atmosferaň azodyny özleşdirmän geterotrof iýmite geçýärler.

Geterotroflara metatroflar we paratroflar girýär.

*Metaroflar* ýa-da saprofitler çüýrüntgileri ulanýar (grek sözi, sapos – çüýrän, phyton – ösümlik). *Paratroflar* – (parasitos – *mugthor*) haýwanlaryň, adamlaryň we başga jandarlaryň bedeninde ýaşap, olaryň hasabyna iýmitlenýärler we hojaýyna zeper ýetirýärler–kesel döredýärler, ölüme sezewar edýärler.

Geterotroflar uglerodyň çeşmesi hökmünde uglewodlary, spirtleri, dürli organiki kislotalary we başgalary ulanýarlar.

Autotroflara azodyň çeşmesi bolup azodyň organiki däl birleşmeleri, geterotroflara bolsa haýwan organizminiň belogynyň aminokislotalary hyzmat edýär.

Azody özleşdirişi boýunça mikroblar şu toparlara bölünýär:

– proteolitiki – belogy, peptidleri we aminokislotalary dargatmaga ukyply;

– dezaminirleýji – diňe erkin aminokislotalaryň amin toparyny aýyrmaga ukyply;

– nitrit nitratly – azodyň okislenen görnüşini ulanýarlar;

– azot berkidiji – atmosferadaky azotdan iýmitlenmäge ukyply.

Kesel dörediji bakteriýalar ösdürilende iýmitlendiriş sredalarda azodyň çeşmesi hökmünde *pepton* ulanylýar.

Mikroblara kaliý, magniý, demir, kükürt, fosfor we başgalar hem gerekdir. Mikroblar olary dürli duzlardan alýarlar.

Mikroelementler – bor, sink, marganes, kobalt we başgalar şeýle hem witaminler – biotin, B toparyň witaminleri: B<sub>1</sub> (tiamin), B<sub>2</sub> (riboflawin), B<sub>3</sub> (pantoten kislotasy), B<sub>4</sub> (holin), B<sub>5</sub> (nikotinamid), B<sub>6</sub> (pirodoksin), B<sub>7</sub> (gemin), K witamin we başgalar gerek.

Witaminler ösüş faktorlara degişlidir. Witaminlerden başga-da ösüş faktorlara purin we pirimidin esaslary we olaryň önümleri (adenin, guanin, sitozin, timin, urasil, ksantin we gipoksantin) degişlidir. Mysal üçin gemolitiki streptokok üçin ösüş faktor adenindir, altyn öwüşginli stafilokokklar üçin – urasil, bürme keselini dörediji üçin bolsa adenin ýa-da gipoksantindir.

Käbir mikroorganizmler ösüş faktorlar hökmünde mikrob öýjügi tarapyndan sintezlenýän ýa-da gurşawda bar bolan aminokislotalary ulanýar. Mikroorganizmleriň iýmitlenişiniň ýollarynyň köpdürliligine baha bermek üçin donoryň wodorodynyň (elektronlarynyň) ener-

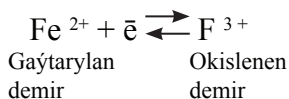
giýalarynyň çeşmesini we uglerodyň çeşmesini görkezýän usullary ulanmaklyk maslahat berilýär.

Ösmegi üçin energiýanyň çeşmesi hökmünde ýagtylygy ulanýan mikroblara *fototroflar* diýilýär. Energiýany okislenme gaýtarma reaksiýalaryň netijesinde alýan organizmlere *hemotroflar* diýilýär. Wodorodyň donory organiki birlmeler bolsa — *organotrofla*, organiki däl birleşmeleri ulanýanlara bolsa — *litotroflar* diýilýär.

## 2.5. Mikroblaryň dem alşy

Mikroblaryň dem alşy biologiki hadysa bolmak bilen, köplenç, organiki birleşmeleriň okislenmegi ýa-da dikelme we mikroblaryň ýaşaýşynda gerek bolan energiýany adenzotрифосфор kislotasý (ATF) görnüşinde çykarylmany bilen geçýär.

Atomlaryň ýa-da molekulalaryň elektronyny ýitirmek (ē) hadysasyna okislenme diýilýär, onuň tersine geçýän hadysa elektronlaryň birleşdirilmegine dikelme diýilýär. Oňa mysal edip dikelen iki walentli demiriň okislenen üç walentli demre gaýtadan öwrülme reaksiýasyny getirmek bolar.



Elektronyň geçirilmegi elmydama energiýanyň boşamagy bilen geçýär, ol bolsa derrew öýjük tarapyndan adenzodифосфатыň (ADF) we adenzotрифосфатыň (ATF) kömegi arkaly ulanylýar. Bu ýerde ol toplanýar we mikrob öýjüginin ýaşaýş döwründe peýdalanylýar.

Biologiki okislenme okislenýän birleşmeden degidrirlemek (wodorodyň aýrylmany) ýol bilen we gelejekde okislenme anaerob (kislorodсыз) şertlerde geçse onuň işjeň kislorda ýa-da başga akseptora birleşmegi bolup geçýär. Wodorodyň okislenýän önümden kislorda geçirilmek okislenme-dikelme fermentativ reaksiýalaryň jemine *do-kuma dem* alşy diýilýär we ol dem alyş zynjyry düzýär.

Wodorod okislenýän organiki birleşmeden iki proton ( $2\text{H}^+$ ) we iki elektron ( $2\bar{e}$ ) görnüşinde bölünýär, ýagny wodorodyň iki atomy ( $\text{H}_2$ ) görnüşinde.

Elektronlary we protonlary biologiki okislenme we dokuma dem alyş reaksiýalarda geçirmeklige üç okislenme-gaýtarylma fermentleri gatnaşýar:

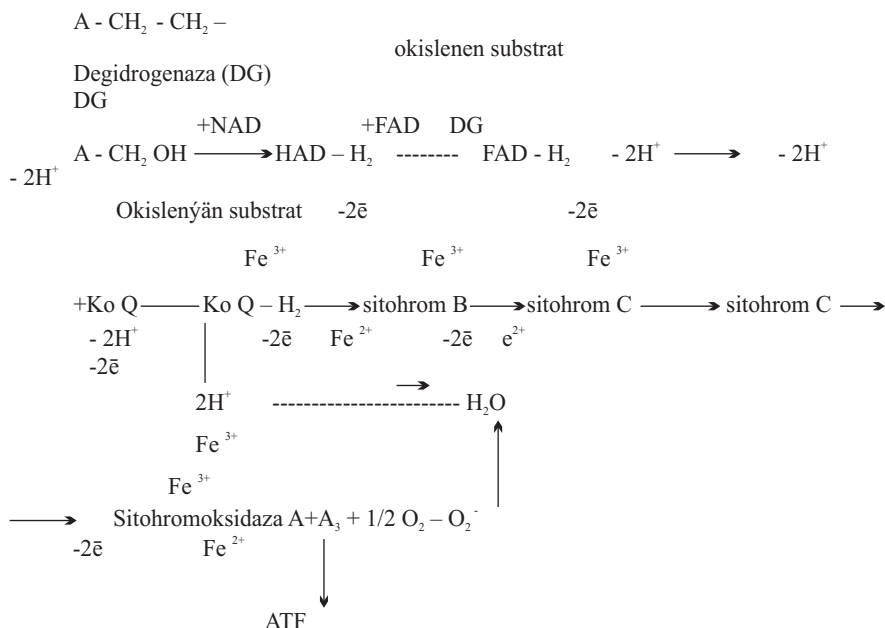
1. Piridinbagly degidrogenazalar okislenen NAD – nikotin-amidadenindinukleotid we NADF – nikotinamidadenindinukleotid-fosfat hemde gaýtarylan NAD – H<sub>2</sub>, NADF-H<sub>2</sub> kofermentler bilen.

2. Flawinbagly degidrogenazalar okislenen FAD – flavin-adenindinukleotid ýa-da FAM – flavinadeninmononukleotid we gaýtarylan FAD-H<sub>2</sub> ýa-da FAM-H<sub>2</sub> – kofermentler bilen.

3. Geminli fermentler: B, C<sub>1</sub> C sitohromlar, A we A<sub>3</sub> sitohromoksidazalar, katalaza we peroksidaza. Olaryň kofermenti bolup gem hyzmat edýär.

Sitohromlar elektrony diňe demriň gemininiň hasabyna geçirýär. Adatça, ol okislenen görnüşde (Fe<sup>3+</sup>) bolýar, elektrony birleşdirilenden soňra bolsa gaýtarylan görnüşe (Fe<sup>2+</sup>) geçýär.

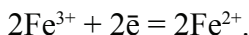
Elektronlary geçirýän düzümleriň arasynda ubihinon (koenzim Q) tapyldy. Jemläp dem alyş zynjyryny shema görnüşinde şu tertipde görkezip bolar:



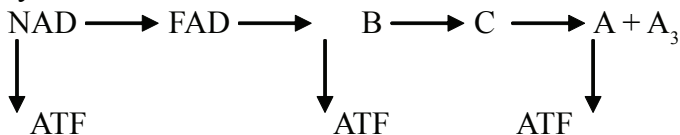
Shemadan görnüşi ýaly NAD-a bagly DG substratdan OH spirt toparyny (limon, izolimon, süýt, pirowinograd we başg. kislotalary) saklaýan protonlary ( $2H^+$ ) we elektronlary bölmek we geçirmek hadysasyny katalizleýär. Netijede, okislenen NAD gaýtarylan  $NAD-H_2$  öwürülýär.

$NAD-H_2$  wodorodynyň atomlary (elektronlary we protonlary) FAD bagly DG geçirilýär. Ýantar kislotasy molekulasynda spirtli OH  $H-CH_2-CH_2$  topary bolmadyk fumar kislotasyna, ýokary ýagly kislotalara, aminokislotalara okislenende flavin fermentleri ilkinji DG ornuny tutýar ýagny DG bagly NAD-syz okislenýän önümden göni elektronlary we protonlary  $FAD-H_2-DG$  öwürmegidir.

Dem alyş zynjyrynda  $H_2$  indiki akseptory ubihinon ýa-da koferment Q-dyr. Dikeldilen (gaýtarylan) Ko Q-  $H_2$  daşky gurşawa  $2H^+$  wodorod ionyny berýär, elektron bolsa sitohroma geçýär we demriň ionyna birleşýär:



B sitohrom elektrony  $C_1$  sitohroma geçýär, soňra bolsa C sitohroma we  $A+A_3$  sitohromoksidaza. Sitohromoksidazadan elektron kisloroda geçirilýär we işjeň (aktiw) forma geçirilýär. İşjeň kislorod işjeň wodorod bilen  $H_2O$  çenli dikeldilýär (90% ýagdaýda) ýa-da wodorodyň peroksidine çenli (10% ýagdaýda). Wodorodyň öte turşusy-güýçli zäher, katalaza ýa-da peroksidaza fermentleri tarapyndan dargadylýar. Kislorodyň bir atomynyň işjeň wodorod bilen  $H_2O$  çenli dikeldilende ATF-adenozintrifosfor kislotasynyň üç molekulasy emele gelýär.



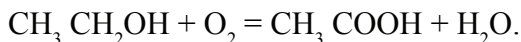
**Biologiki okislenme.** Mikroorganizmler tarapyndan substratyň okislenmesi göni okislenme ýa-da degidrogenirlenmek tertipde geçýär.

*Göniokislenme.* Maddanyň oksidazanyň kömegi bilen howanyň kislorodynyň täsirine gönüden-göni okislenmek ýoly arkaly amala aşyrylýar. Göni okislenme saprofit mikroorganizmleriň köpüsine

mahsusdyr. Meselem, *Bact. Metanicum* metany oksislendirip, energiýany şu deňleme boýunça alýar:



Kislorody özüne siňdirýän käbir mikroblarda oksislenmäniň reaksiýasy doly bolmaýar, ýagny ahyrky önüm-kömürturşy gazy alynýança gitmeýär. Şeýle doly däl oksislenmä mysal edip sirke turşuly dem alşyny getirip bolar. Bu ýagdaýda etil spirt oksilenende ahyrky önümi  $\text{CO}_2$  bolman, özünde energiýa saklaýan sirke kislotasy emele gelýär:



*Göni däl oksislenme.* Göni däl oksislenme degidrogenirlenen reaksiýa bolmak bilen, bir wagtyň özünde iki elektronyň geçirilmegi bilen geçýär, şeýle-de substratdan iki proton ( $\text{H}^+$ ) aýrylýar. Substratyň wodorodyny fermentiň (degidrogenaza) kömegi bilen bölünende iki elektron boşaýar edil etil spirtde asetaldehidiň emele gelşi ýaly:



Bakteriýalaryň degidrogenazasy birnäçe we olar wodorodyň donory boýunça atlandyrylýar (alkogoldegidrogenaza, laktatdegidrogenaza we başgalar), ýöne olaryň köpüsi wodorody iki kofermentiň – nikotinamidadenindinukleotid ( $\text{NAD}^+$ ) ýa-da nikotinamidadenindinukleotidfosfat ( $\text{NADP}^+$ ) haýsy hem bolsa birine geçirýär. Kofermentleriň ikisi hem degidrogenazanyň birinden ýeňillik bilen aýrylýarlar we beýlekisine birleşýärler, wodorody beýleki akseptora geçirýärler.

$\text{NAD-H}$  (+H) wodorody, köplenç, ajamanyň başdaky döredijilere ýa-da dem alyş zynjyra geçirýär.  $\text{NADP-H}$  ( $\text{H}^1$ ), esasan, biosinteze gatnaşýar.

*Aerobdegidrogenirlemeklik* kislorodyň bar ýerinde geçýär. Mysal üçin basillalarda wodorodyň akseptory kislorod bolýar, netijede fermentleriň düzümine baglylykda suw ýa-da wodorodyň peroksidi emele gelýär.

Aerob bakteriýalarda şu maksat üçin sitohromoksidaza we geminli fermentler-sitohromlar ulgamy hyzmat edýär. Sitohromoksidaza wodorodyň atmosfera azody bilen öýjükden daşarda gutarnykly baglanyşygyny katalizleýär. Eger sitohromoksidaza wodorod ion-

larynyň iki jübtüni geçirse suw emele gelýär:  $4\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ . Eger ol atmosferanyň kislorody bilen wodorodyň bir jübüt ionyny birleşdirse, onda ahyrky önüm wodorodyň peroksidi bolýar:  $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$  wodorodyň peroksidiniň bakterial öýjüge zäherli bolanlygy sebäpli, ol şol bada katalaza ýa-da peroksidaza bilen dargadylýar.

Obligat anaeroblarda katalaza bolmaýar, şonuň üçin hem olara kislorod zäherli bolýar.

Anaerob degidririlenmek molekulýar kislorodyň ýok ýerinde geçýär. Wodorodyň akseptory bolup, beýleki organiki däl birleşmeler hyzmat edýär, mysal üçin, azot, kükürt kislotalarynyň duzlary, kömürturşy gaz, olar şu ýagdaýda has gaýtarylan birleşmelere (ammiak, metan, kükürtli wodorod) öwrülýärler. Anaeroblaryň elektronlary nitratlara, sulfatlara we karbonatlara geçirmeklik häsiýeti olaryň molekulýar kislorody ulanmazdan organiki we organiki däl maddalaryň ýeterlik doly derejede okislenmegini üpjün edýär we olaryň ajama hadysasyna garanynda köp mukdarda energiýa almaklyk mümkinçiligini hem üpjün edýär. Anaerob dem alyşda energiýanyň çykyşy aeroblaryňka garanynda diňe 10% pes. Anaerob dem alşly mikroorganizmlerde elektronlary geçirýän zynjyryň ferment düzümi bar, ýöne olarda sitohromoksidaza nitratreduktaza bilen (nitratlary ulanylanda) ýa-da adenililsulfatreduktaza (sulfatlary ulanylanda) bilen çalyşýar.

**Iýmitlendiriş gurşawynyň okislenme-gaýtarylma potensialy (mümkinçiligi, güýji).** Iýmitlendiriş gurşaw taýýarlanylanda diňe onuň pH-ny hasaba almak bilen çäklenmeýärler, elektronlary alyp we berip bilýän maddalaryň gatnaşygy hem hasaba alynmalydyr. Okislenme-dikeme potensialyň ululygy  $r\text{H}_2$  bilen bellenýär – gaz görnüşli wodorodyň parsial basyşynyň otrisatel logarifmy. Ol potensimetr ýa-da uniwersal ionometrde mV-da ölçelýär we birliklerde bellenilýär.  $r\text{H}_2$ -niň diapazony 0-42,6 aralykda erginiň H we  $\text{O}_2$  bilen doýmak derejesini häsiýetlendirýär. Talaply anaeroblaryň ösmegi okislenme-gaýtarylma potensialyň pes derejesinde 0-12, fakultativ mikroorganizmler 0-20 we aeroblar 14-35 aralykda ösýärler. Diýmek, ol kislorod bilen doýan bolsa minimal bolýar.

Okislenme-diklenme potensialy kadalaşdyryp, biz mikroblaryň ösmegi we köpelmegi üçin amatly şert döredip bileris.

**Anaerobiozy döretmegiň usullary.** Anaerob kesel döredijileri ösdürmek üçin birnäçe usullar ulanylýar:

1. Fiziki usul. Eksikatorlardan ýa-da anaerostatdan ýagly wakuumyň kömegi bilen howany sorup aýyrmakdan durýar. Suwuk gurşawlar ekilmezden öňürti ondan howany aýyrmak üçin gaýnadylýar soňra ol howa bilen galtaşmaz ýaly ýüzüne bir gat wazelin ýagy guýulýar.

2. Himiki usul. Kislorody özüne siňdirýän maddalary, mysal üçin natriniň, kaliniň gidrookisi bilen pirogallol ýa-da natriniň gidrosulfiti bilen natriniň gidrokarbonaty 1:1 gatnaşykda ulanmak arkaly.

3. Biologiki usul. Anaeroblary Petriň okarasynda kisloroda tala-ply (mysal üçin “täsin taýajyk”) bakteriýalar bilen ösdürmek. Başda aeroblar ösýärler we okaranyň kislorody azalyp ugrandan soň anaeroblar ösüp başlaýar.

4. Kombinirlenen usul. Iki usuly m.ü. fiziki we himiki, utgaşdyryp ösdürmeklige esaslanandyr.

## 2.6. Bakteriýalaryň ösüşi we köpelişi

Ösüş diýip bakteriýanyň sitoplazmasynyň ulalmagyna we düzüm bölekleriniň emele gelmegine aýdylýar.

Köpeliş – bakteriýalaryň sanynyň artmagy. Bakteriýalar, köpelenç, ýönekeý – keseligine bölünmek usuly arkaly köpeliýärler, başda öýjügiň orta gürpünde germewler emele gelýär. Ol germew sitoplazmatiki membranadan emele gelip öýjügiň sitoplazmasyny ikä bölýär. Şunuň bilen ugurdaş öýjük diwary sintezlenýär. Soňra DNK-nyň replikasiýasy (goşalanmagy) geçýär. Ol DNK-polimeraza fermenti arkaly amala aşyrylýar.

### **Bakterial öýjükleriň bölünmeginiň tipleri**

1. Öýjük bölünmesi onuň bölünen öýjükleriniň biri-birinden aýrylmagyndan öňe düşmegi, bu bolsa “köp öýjükli” taýajyklaryň we kokklaryň emele gelmegine getirýär.

2. Öýjügiň sinhron (iki ýa-da birnäçe hadysanyň bir wagtda gabat gelmegi) bölünmegi. Nukleoidiň bölünmegi we aýrylmagy bir öýjükli bedeniň emele gelmegi bilen geçýär.

3. Nukleoidiň bölünmegi öýjük içi bölünmekden öňe düşýär. Bu bolsa köp nukleoidli bakteriýalaryň emele gelmegine getirýär.

Bakteriýalaryň bölünmegi bolsa öz gezeginde üç usulda geçýär:

Döwlüp bölünmek – öýjükler birleşýän ýerlerinde birnäçe gezek döwlüp, sitoplazmatiki köprüjigi üzýärler we biri-birini itekleýärler, şu ýagdaýda zynjyrlyk emele gelýär (sibir ýarasyny dörediji).

Typyp bölünmek, öýjük bölünip bolandan soň özbaşdak bolýar we biri beýlekisiniň üstünden typýar. (eşerihiýalaryň üýtgeşik görnüşleri).

Kesiji – bölünişik, haýsy hem bolsa bir bölünen öýjük erkin uçlary bilen ýaýyň şekilini çyzýar, onuň merkezi bolup beýleki öýjük bilen galtaşýan ýeri hyzmat edýär, netijede başlik rim harpy ýaly şekil alýar. (difteriýa korinebakteriýalary, listeriýalar).

Bakterial populýasiýanyň ösüş döwürleri. 8 faza tapawutlandyrylýar:

I. **Başlangyç** (stasionar, gizlin, asuda). Bakteriýa ekilenden soň ösüp başlan aralygyndaky wagt. Bu döwürde diri bakteriýalaryň sany artmaýar, hatda azalyp bilýär. Dowamlylygy 1-2 sagat.

II. **Bölünmegiň saklanmak fazasy**. Bu döwürde bakterial öýjük güýçli ösýär, köpelişi gowşak bolýar – 2 sagat we köp şertlere bagly: ekilen ösümiň ýaşı (ýaş ösümler çalt uýgunlaşýarlar), mikrobyň biologiýa aýratynlyklary (içege taýajygy çalt uýgunlaşýar, tuberkulýoz taýajygy bolsa – dowamly), ýymit gurşawynyň ýokumly maddalara baýlygy we başga şertler pH, CO<sub>2</sub> gurşawynyň aerasiýa derejesi, okislenme-dikeldilme potensialy we beýlekiler. Köplenç, bu iki faza “lag” – faza diýen adalga birleşdirilýär. (iňlisçe: Lag – *yza galmak, gijä galmak*).

III. **Logarifma fazasy**. Bu döwürde bakterial öýjügiň köpelmegi we bakteriýanyň populýasiýasynyň artmagy iň ýokary derejä ýetýär. Generasiýalar döwri, ýagny bakteriýanyň ikinji gezek bölünmeginiň birinji gezekki bilen aralykda geçýän wagtda bakteriýalaryň sany geometriki progressiýa boýunça artýar. Birinji generasiýada 1 bakteriýadan 2-si emele gelýän bolsa, 2-nji-de 2-den 4, 3-nji-de 4-8 soňra 8-16, 16-32 we ş.m., dowamlylygy 5-6 sag.

IV. Otrisetel çaltlanma fazasy. Bakteriýalaryň köpelmegi peselýär, bölünýän öýjükleriň sany azalýar, ölen bakteriýalaryň sany artýar. 2 sagat dowam edýär.

V. Asuda fazanyň iň ýokary derejesi. Täze emele gelen bakteriýalaryň sany ölen bakteriýalaryň sany bieln deňleşýär. 2 sag.

VI. Ölümliligiň çaltlaşýan fazasy. Ölen öýjükleriň sany täze emele gelen öýjükleriňkiden progressiw artýar. Dowamlylygy 3 sagat.

VII. Logarifmiki ölümlilik fazasy. Öýjükleriň ölmegi hemişelik tizlikde geçýär. Dowamlylygy 5 sagat.

VIII. Ölümliligiň tizliginiň peselmek fazasy. Ölmäni galan öýjükler asudalyk, hereketsiz ýagdaýa geçýär.

Kömeleklerde köpelişiň 3 tipi bellendi. Wegetatiw, jynssyz we jynsly.

1. Wegetatiw köpelişde miseliýanyň bir bölegi aýrylýar, gopýar we täze kömelege başlangyç berýär.

2. Şeýle-de miseliýalar fragmentasiýa-bölünmek arkaly ýagny artrosporalar, hlamidosporalar arkaly köpeliýärler.

Artrosporalar – kelte, süýri öýjükler, olar gifler darganda emele gelýär we olaryň her haýsy täze öýjüğe başlangyç berýär.

Hlamidosporalar – kömelekleriň wegetatiw köpelişiniň sporalary, olar galyň goýy boýalan gabyk bilen örtülen we gifler darganda emele gelýär.

**Bakteriýalary kultiwirlemegiň (ösdürmegiň) esasy prinsipleri.** Barlaghana şertlerinde mikroorganizmleri iýmitlendiriş gurşawda ösdürýärler. Iýmitlendiriş gurşawlar steril, dury bolmalydyr, belli bir iýmit maddalaryny (beloklar, uglewodlar, witaminler, mikroelementler we başg.) saklamalydyr, olarda belli bir buferlilik, gabat gelýän pH, okislenme – gaýtarylma potensialy bolmalydyr. Iýmitlendiriş gurşawlar şu aşakda görkezilenlere bölünýärler: goýulygy boýunça – suwuk, aram suwuk we dykyz (gaty); gelip çykyşy boýunça – haýwan, ösümlik, sintetiki (belli bir arassa himiki birleşmelerden takyk görkezilen konsentrasiýada taýýarlanan); ulanylyş maksady boýunça – umumy ulanylýanlar (uniwersal), aratapawutlandyryjy (differensial), selektiw (iýmiti saýlap, seçip ösýänler üçin), baýlaşdyryjy, ýörite gurşawlar.

*Adaty (ýönekeý) gurşawlar.* Patogen we patogen däl bakteriýalaryň köp görnüşlerini ösdürmek üçin ýaramly. Oňa etli peptonly çorba (EPÇ), etli peptonly agar (EPA), etli peptonly želatin (EPŽ) degişli. Etli peptonly agary etli peptonly çorba 1-2% agar-agar goşmak arkaly taýýarlanylýar. Agar-agar 80 - 100°C- da ereýär we 40 – 45° C- da gataýar, deňiz suw otlarynyň käbir görnüşlerinden alynýar.

*Differensial gurşawlar.* Bakteriýalaryň dürli görnüşlerini we uruglaryny olaryň ösüş we biohimiki häsiýetleriniň aýratynlyklary boýunça aratapawutlandyrmak üçin ulanylýar. Olara etli peptonly želatin, Gissa, Endo gurşawlary, ganly agar, Ploskirýowyň sredasy we baýlaşdyryjy sredalar girýär.

*Elektiv gurşawlar we baýlaşdyryjy gurşawlar.* Bakteriýalaryň belli bir görnüşleri üçin ýaramly, beýlekileriň bolsa ösüşini saklaýar. Olara Petranýaniniň, Gelbergiň ýumurtgaly sredasy (tuberkulýoz mikobakteriýalary ösdürmek üçin), A. P. Alikaýew tarapyndan üýtgedilen (täzeden taýýarlanan) Dýuba-Smitiň gurşawsy (paratuberkulýozy döredijini ösdürmek üçin) girýär.

*Ýörite gurşawlar.* Umumy ulanylýan gurşawlarda ösmeýän bakteriýalary ösdürmek üçin has amatly gurşawlar. Olara ganly agar, syworotkaly agar, syworotkaly çorba, Kitta-Tarossiniň sredasy (etli peptonly bagyrlý çorba – EPBÇ), Saburonyň sredasy girýär.

Dykz ýýmitlendiriş gurşawlarda mikroblar dürli şekilli we ululykdaky toplumy (koloniýalar) emele getirýärler. Olar mikrobaryň bir görnüşiniň öýjükleriniň bir ýa-da birnäçe öýjükleriniň köpelmegi netijesinde emele gelen we göze görünýän toplumdyr.

Koloniýalaryň parametrleri: ululygy – iri (4 mm çenli), aralyk (2-4 mm), uşak (1-2 mm); şekili-tegelek, ellips, şahalanýan (ýýmitlenmegiň şertleriniň, daşky gurşawyň beýleki täsirlerine üýtgeýär); ýüzi (üsti) – ýylpyldawuk, tutuk, bitekiz, ýygyrt-ýygyrt, gasyn-gasyn, ýylmanak; durulygy – dury, bulanyk; goýulygy (konsistensiyasy) – şireli, şepbik, gury, owuntyk, guralary göni, göni däl, kesilen, seçek ýaly, diş-diş, zülp ýaly, iýilen, ýaýran; gapdaldan görnüşi (profili) ýa-da relýefi-ýasy, güberçek, sähelçe galan, oýuk, gümmeze meňzeş; gurluşy – birmeňzeş (gomogen), digir-digir; pigment-ak, çalymtyl-ak, altyn öwüşginli, gyzyly; ösdürimiň (kulturanyň) ysy bolmaýar. Barlaglary

gözün bilen (ululygyny, şekilini, durulygyny), lupanyň we mikroskopyň kiçi ulaldyş görgüjinde (gurluşyny, koloniýalaryň gyralaryny) geçirip bolýar.

Suwuk iýmitlendiriş gurşawlarda ösdürilen ösdürimleriň ýüzki ösüşine (diwardaky halka, örtük, übtükler we olaryň häsiýeti); bulançaklygyna – gowşak, aram, güýçli, çökündä – dykyz, pagtaň übtükleri ýaly, digir-digir we onuň mukdaryna – bol, ujypsyz; kulturenyň reňkine we ysyna üns berilýär.

**Mikroorganizmleriň dürli toparlaryny ösdürmegiň (kultiwirlmegiň) aýratynlyklary.** Spirohetalar, ýönekeýjeler, hakyky (natiw) belokly (syworotka, gan), ýüregiň agzalarynyň we dokumasynyň täze alnan bölejikli (towşanlaryň böwregi, bagyr, beýni dokumasy) gurşawlarynda hem-de belli bir aminokislotalardan, mineral maddalardan taýýarlanan sintetiki iýmitlendiriş gurşawlarda ösdürilýär.

*Rikketsiýalar* (obligat öýjük içi mugthorlar) metabolizmi pes bolan öýjüklerde ösdürilýär. Olary towuk düwünçeklerinde, öýjük we dokuma ösdürimlerinde, şeýle hem barlaghana haýwanlarda ösdürilýär.

*Patogen kömelekler*, adaty, gowşak turşuly ýa-da turşy (pH 6,8-4,5) selektiw sredalarda ösdürilýär. Selektiwlik iýmit maddalary saýlap alyp we oňa antibiotikler ýa-da bakterial floranyň işini ýatyrar ýaly boýaglar goşup taýýarlanýar. Ösdürmegiň amatly temperatura-sy 25-28°C. Saburonyň dykyz gurşawsy, piwoly lödere (suslo)-agar giňden ulanylýar. Suwuk gurşawlardan gantly çorba, piwo löderesi, Çapek-Doksyň gurşasewdasy (pH 6,0-6,4) gowy netije berýär.

*Mikoplazmalar* gurluşynyň aýratynlyklaryna baglylykda, iýmitlendiriş gurşaw kynlyk bilen uýgunlaşýar. Olaryň käbir şamlary sredany bulandyrýar, beýlekileri bolsa az-owlak örtük emele getirýär, käbiri iýmitlendiriş gurşawynyň ýokary gatynda beýlekileri – düýbünde ösýär.

Dykz iýmitlendiriş gurşawlarda mikoplazmalar özboluşly, heýgenege meňzeş mikrob toplumlary (koloniýalary) emele getirýärler. Ilkinji ösdürimler 3-7 günden ösüp başlaýarlar, uýgunlaşan şamlary bolsa has çalt ösýärler.

**Mikrob pigmentleri.** Mikroorganizmler öz ýaşayşynda boýaýjy maddalar – pigmentler sintezleýärler. Olar mikrob toplumlaryna

(koloniýalaryna) özboluşly reňk berýär. Bu ýagdaý mikroblara aratapawutlandyryma geçirilende ulanylýar. Şu pigmentler tapawutlandyrylýar: gyzyl pigment + (aktinomisetler, drožlar, kömelekler, “ajaýyp taýajygy” – *Bact. marceccens*), sary – (tuberkulýoz mikrobakteriýalary, sarsinalar, stafilokokklar), gök-ýaşyl – (gök iriňli taýajyk, *Pseudomonas aeruginosa* süýdünň gök bakteriýalary *Bact. syn-cyaneum*), melewşe – (hrombakteriýalar), gara – (kömelekler, drožlar, aktinomisetler).

Pigmentiň emele gelmegi kislorodly ýerde otagyň temperatura-synda we ýeterlik ýagtylykda geçýär. Mikroorganizmler iýmit önümlerinde (süýt, peýnir, et, balyk, dorag we başgalar) ösmek bilen olaryň reňkini üýtgedýärler.

Suwda ereýän pigmentler (gök iriňli bakteriýa, süýdünň gök-ýaşyl bakteriýalarynyň pigmentleri – piosianin, sinisianin), spirtde ereýän pigmentler (“ajaýyp taýajygy” stafilokokklar we sarsinalar – gyzyl, altyn, limon – sary) suwda we spirtde eremeýän (aktinomisetleriň, kömelegiň, azot bakteriýalaryň gara pigmentleri). Pigmentleriň mikroblaryň ýaşaaşyndaky orny doly öwrenilen däldir. Emma olaryň fiziki, himiki we biologiki faktorlara durnuklylygy takyklandyryldy.

**Yşyklanýan mikroorganizmler (fotobakteriýalar).** Okislenme hadysasy sebäpli, bakterial öýjügi yşyklanma häsiýete eýe bolýar (lýuminessensiýa).

**Fotobakteriýalar** – hökmany aerobalar, howanyň ýetmezçilik edýän ýerinde, olarda yşyklanma saklanýar. Tebigatda duş gelýän çüýrüntgileriň, garran agaçlaryň, etiň, balygyň teňňesiniň, garynjalaryň, möýleriň we beýleki zatlaryň yşyklanmagy olarda fotobakteriýalaryň bolmagy bilen baglydyr. Ol topara koklar, wibriionlar, käbir kömelekler, bakteriýalar degişli. Olar adaty iýmitlerde balyk we et önümlerinde 15-37 °C-da gowy ösýär. Hakyky wekili – *Photobacterium phosphoreum*.

**Hoşboý ysly mikroorganizmler.** Hoşboý, ýakymly ys sintezlemäge ukyply bakteriýalar mysal üçin sirkeli-etilli we sirkeli-amilefirleri çakyr, piwo, turşy süýt önümlerine, bedä, topraga ýakymly ys berýär. Hakyky wekili – *Leuconostoc cremoris* – gatyga ýakymly ys berýär. Şonuň üçin turşy süýt önümler taýýarlananda ulanylýar.

### III BAP

## MIKROORGANIZMLERİN GENETİKASY

**Genetika** – bedenleriň nesle geçijiligi we üýtgeýjiligi baradaky ylymdyr. Genetikanyň maksady nesle geçijilik alamatlaryň nesilden-nesle geçirilmegini öwrenmekden we seljermekden ybaratdyr.

Nesle geçijilik diýip janly bedenleriň şol bir ýa-da örän meňzeş morfologiki, fiziologiki we biohimiki alamatlaryň birnäçe nesillerde, genleriň eneden çaga geçirilmegi esasynda döredilmegidir.

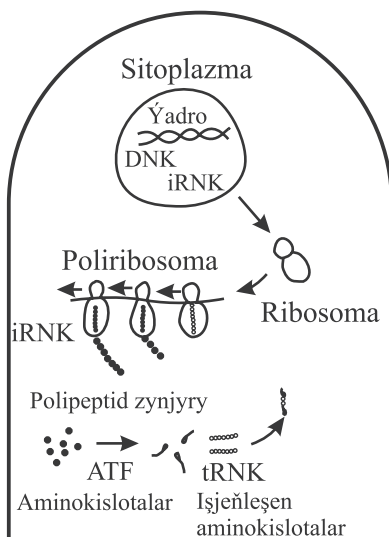
### 3.1. Nesle geçijiligiň material esaslary

Prokariot öýjükleriň esasy genetiki gurluşy hromosomadyr. Ol ägirt iki spiral görnüşli DNK-nyň molekulasydyr. Ol genetiki informasiýany göterijidir we genom diýip atlandyrlýar. Hromosomada genleriň ýerleşişini görkezýän çyzgyda–genetiki karta diýilýär. Bakteriýalar hem beýleki prokariotlar ýaly gaploiddirler – genleriň bir düzümi bar. Nesle geçijiligiň funksional birligi–gen. Bedeniň hemme häsiýetlerini gen belli edýär. Her gen gurluş hatary görnüşinde bolýar. Oňa allel diýilýär. Öýjügiň hemme genleriniň jemi onuň genotipini düzýär. Genlerde öýjüge mahsus bolan hemme häsiýetler barada maglumatlar ýazylandyr. Genler öýjük düzüminiň onuň gurluşynyň we ýerine ýetirýän işiniň aýratynlyklaryny belli edýär.

**Belogyň sintezi.** Öýjük ösende we köpelende nesle geçijilik maglumat nähili saklanýarka diýen sorag ýüze çykýar. Bu hadysa Uotson we Krik tarapyndan hödürlenen DNK gurluş modelinden, ýagny DNK-nyň gurluşynyň goşalanmagy bilen düşündirilýär. DNK-nyň zynjyrynyň goşa spirali biri-birine komplementar ýerleşýär. Her zynjyrda DNK-nyň elementlerinden – dezoksiribonukleozidtrifosfatlardan – täze zynjyr sintezlenýär. Şonuň bilen birlikde her esas bilen oňa komplementar esasy goşulýar, şol sebäpli hem täze emele gelen zynjyr ony emele getiren zynjyra (atalyk, enelik zynjyra) komplementar bolar. Täze emele gelen goşa zynjyrlaryň spirallary bir sany ata-enelik we bir sany täze sintezlenen zynjyrdan durýar. Şu DNK-nyň ta-

kyk replikasiýasy genetiki maglumatyň saklanmagyny kepillendirýär. DNK nesle geçijilik maglumaty saklasa-da, özi polipeptidleriň sintezi üçin esasy material (matrisa) bolup bilmeýär. Belogyň biosintezi ribosomalarda geçýär, ol bolsa DNK bilen galtaşmaýar. (7-nji surat).

DNK-da ýazylan maglumaty (informasiýany) belogyň sintezlenýän ýerine geçirmegi *matrisaly ýa-da informasion ribonuklein kislotasy* (m RNK ýa-da i RNK) amala aşyrýar. Ol bir zynjyrdan durýar we bir zynjyrlý DNK-ny örän ýatladýar, ýöne DNK-daky timin RNK-da urasil bilen çalyşýar. DNK-nyň zynjyrynyň birinde mRNK sintezlenýär, üstesine-de onuň geçiş mehanizmi DNK-nyň replikasiýasynyň mehanizmine kybapdaş bolýar. Şeýlelikde, m RNK-nyň sintezinde, DNK-nyň nukleotid yzygiderliginiň nusgasy alynýar. Şu hadysa *transkripsiýa* (göçürmek) diýilýär.



7-nji surat. Belogyň öýjükdäki biosinteziniň shemasy

**Genetiki kod.** Her gen DNK-nyň molekulasynyň belli bir bölegi hasaplanýar. Gende saklanýan aýratyn maglumat DNK-nyň zynjyrynda esaslaryň yzygiderliligi bilen belli edilendir. DNK-nyň maglumaty ýazylan “Elipbiý”, esaslaryň dört “harpyny” öz içine alýar: adenin (A), guanin (G), timin (T) we sitozin (S). m RNK-da timine derek urasil (U).

Genler tarapyndan gözegçilikdäki ferment beloklaryň aýratynlygy, polipeptid zynjyrlardaky aminokislotalaryň yzygiderligi bilen şertlendirilendir. Her bir aminokislota nukleotidleriň üç toparynyň birleşmeleri – *triplitler* ýa-da *kodonlar* bilen belli edilýär.

Aminokislotalar polipeptid zynjyrdaky m RNK triplitleriniň yzygider birleşmeleri esasynda belli edilýär. Bu hadysa mRNK, transport RNK, ribosomalar, birnäçe fermentler we beýleki faktorlar gatnaşýar. Aminokislotalaryň birleşmesi ribosomalarda geçýär. Adatça, m RNK-a birnäçe ribosoma birleşýär. Şonuň üçin şol bir matrisada bir wagtyň özünde birnäçe polipeptid zynjyrlar sintezlenýär. Bir m RNK-nyň ribosomalar bilen şeýle toplumyna – *polisomalar* diýilýär. Netijede, DNK-nyň nukleotid yzygiderligi beloklaryň aýratyn gurluşyny (m RNK arkaly) belli edýän, kodlanan “instruksiýa” bolup durýar. Şeýlelikde, belogyň biosintezi iki döwürde geçýär: birinji – transkripsiýa – DNK-dan m RNK-a maglumatlary göçürmek; ikinji – translýasiýa – bu maglumaty ribosomalarda iş ýüzüne geçirmek, belogyň molekulasynyň emele gelmegi.

### 3.2. Nesle geçijilik we üýtgeýijilik

Nesle geçijilik beýleki häsiýetler (alamatlar) we üýtgeýijilik bilen aýrylmaz baglanyşykdadyr. Ýagny, mahsus bolan häsiýetleriň dürli şertleriň täsirine üýtgemegi. Nesle geçijilik we üýtgeýijilik baradaky taglymat 1889-njy ýylda Ç. Darwin tarapyndan esaslandyryldy. Ol ýer ýüzündäki bar bolan haýwanlaryň we ösümlikleriň hemmesi üýtgemek ýoly bilen az-owlak ýa-da ýeke görnüşden emele gelipdir diýip subut edipdir. Darwin boýunça ewolýusiýa ugrukdyrylmadyk, tötänlikde emele gelen üýtgemeleriň tebigy seçgisi esasynda geçýär. Genetikanyň esasy kanunlary Çeh tebigaty öwrenijisi G.Mendel tarapyndan açyldy, soňra genetikany T.Morgan, A.Weýsman, N.I.Wawilow takyk öwrendiler.

*Esasy alamatlaryň üýtgeýijiligi.* Üýtgeýijilik mikrobiologiýanyň döredilmeginiň ilkinji döwürlerinde L.Pasteriň barlaglarynyň esasynda başlandy. Ol mikrobalaryň häsiýetleriniň dürli täsirlere (fiziki, himiki, biologiki) üýtgeýändigini, kesel döredijilik ukybynyň pesel-

ýändigini anyklapdyr. Ýöne ol döwürde mikroblaryň diňe esasy alamatlarynyň üýtgemegine esasy üns berlipdir.

*Morfologiki alamatlaryň üýtgemegi.* Fiziki, himiki we biologiki şertleriň täsirine mikroblaryň köpüsiniň şekiliniň we ululygynyň üýtgeýänligi bellenýär. M.u. iýmitlendiriş gurşawa streptomisin goşulsa salmonellalar uzalýarlar. Bakteriýany bir iýmitlendiriş gurşawda dowamly ösdürilse polimorfizm – şekiliniň köp dürlüligi ýüze çykýar. Ol ýaşagyş döwründe emele gelen önümleriň hasabyna bolýar.

*Ösdüriliş (kultural) üýtgeýjilik.* Bu üýtgeýjiligiň bir görnüşi – dissosiasiýa fenomenini – bakteriýanyň populýasiýasynyň aýrylmagy we S – hem R şekilleriň emele gelmegi. Dykyz iýmitlendiriş gurşawa, m.ü. EPA-ly Petriň okarasyna ekilende mikroblar toplum-toplum (koloniýa) bolup ösýär. Emele gelen toplumlar biri-birinden tapawutlanýarlar. S – şekilli ýylmanak, R – şekilli бүдүр-сүдүр bolýar. Olaryň aralyk formalary hem duşýar. M – (nemli), O – (aralyk) formalar. Ol şekiller biri-birinden häsiýetleri boýunça tapawutlanýarlar.

S – şekilli koloniýalar dury, ýüzi ýylmanak, tegelek, güberçek, gyralary tekiz bolýar.

Hereketlilerde žgutik bar. Kapsulaly görnüşlerde kapsula ýa-da nemli gat gowy bildirýär. Biohimiki işjeňligi gowy, patogen görnüşlerde wirulent häsiýet gowy bildirýär. Antigen babatda doly bahaly. Faglara duýgur. Öýjükleriň fiziologik ergindäki suspenziýasy gomogen, durnukly, öýjükleriň ululygy kadada bolýar.

R – şekilli koloniýalar бүдүр-сүдүр, dury дәл, ýüzi ýygyrt-ýygyrt, gyralary tekiz дәл, köplenç, žgutikleri bolmaýar. Kapsula ýa-da nemli gat bolmaýar. Biohimiki işjeňligi pes, az wirulentli ýa-da wirulentsiz. Antigen babatda doly bahaly дәл, faglara duýgurlygy pes, öýjükler çalt çökýärler, çökündi çörek owuntygyna meňzeş, öýjükler polimorf. Köplenç, ownuk koloniýalar ösýärler.

Bir zady göz önünde tutmaly: bakteriýalaryň R - görnüşi spesifikasi (mahsus)agglýutindirleýji häsiýetini ýitirýär, bu bolsa bölüp alnan arassa ösdürimiň identifikasiýasyny kynlaşdyrýar.

Patogen mikroblaryň köpüsi üçin S – görnüş kadaly hasaplanýar. Emma käbir patogen bakteriýalarda (*Bac. antracis*, *mycobact, tuberculosis*) бүдүр-сүдүр toplumly (koloniýaly) görnüşler wirulent häsiýetlerini saklaýar.

Häzirki döwürde dissosiasıyanyň esasynda mutasiýa ýatyr diýilýär.

*Fermentativ (biohimiki) üýtgeýjilik.* Bakteriýalaryň her görnüşinde belli bir ferment düzümi bar, şonuň bilen olar ýmit maddalaryny özleşdirýärler. Bu fermentler belli bir ýmit gurşawda işlenýär we genotip bilen belli edilendir. Bakteriýalaryň ýaşayyş döwründe, adaty, şol bir fermentiň sintezine jogapkär genleriň hemmesi işlemeýär. Bakteriýanyň genomynda elmydama ätiýaç mümkinçilikler bolýar, ýagny uýgunlaşdyryjy fermentleriň emele gelmegini kesgitlän genler m.ü. laktozasyz gurşawda ösýän içege taýajygy laktoza fermenti sintezlemeýär. Emma ony laktozaly gurşawa eksek ol agzalan fermenti (laktozany) sintezläp başlaýar.

*Biologiki häsiýetleriň üýtgeýjiligi.* 1880-nji ýylda L.Paster ilkinji gezek, mergi keselini döredijini dowamly wagtyň içinde termostatda saklansa, ol özüniň kesel döredijilik (patogen) häsiýetini ýitirýändigini anyklapdyr. Şeýdip, keseliň önüni almak üçin waksina taýýarlanylýar.

1881-nji ýylda L.Paster sibir ýarasyna garşy waksina taýýarlaýar. Waksina taýýarlamak üçin kesel döredijini 42,5°C-da 12-24 sag ösdüripdir. Kesel dörediji patogen häsiýetini ýitirýär.

1885-nji ýylda ýene L.Paster 133 towsanyň beýnisini göçürüp guduşlama garşy waksina alýar. A.Kalmet we Ş. Geren Fransiýada 1919-njy ýylda kartofelli ötlü gurşawda 38°C-da ösdürip inçekeseli (tuberkulýozy) döredijini 13 ýylyň dowamynda her 14 günden göçürüp ekip, öküz ştamynyň patogen häsiýetlerini peseldipdirler. Şeýdip, alnan waksina adamlarda keseliň önüni almak üçin ulanylýar. Fiziki we himiki şertler täsir edilip mikroorganizmleriň dürli wariantlary alyndy, onuň bolsa janly waksinalar, antibiotikler almakda uly orny bardyr.

Bakteriýalarda fenotipiki ýa-da modifikasion we genotipiki üýtgeýjilik bar.

*Fenotipiki üýtgeýjilik.* Indiwidlerde nesle geçirilýän morfologiki alamatlaryň we fiziologiki hadysalaryň ýüze çykmagyna fenotip diýilýär (grek sözi, *faîno* – *ýüze çykmak, görkezmek*). Genotipi boýunça meňzeş mikroorganizmler fenotipi boýunça düýpli tapawutlanýarlar. Mikroorganizmleriň arasyndaky genotipi boýunça birmeňzeş fenotipiki tapawutlylyga modifikasiýa diýilýär (fenotipiki uýgunlaşma).

Modifikasiýa, adatça, ony döreden daşky gurşawyň şertleriniň täsiriniň dowam edýänçä saklanýar we ol nesle geçirilmeýär. Bu daşky gyjyndyryja uýgunlaşmak reaksiýasydyr. Diýmek, fenotipiki üýtgeýjiligi mikrob populýasiýasynyň gurşawyň üýtgän şertlerinde ölmän galmaklygyna alyp barýar. Fenotipiki üýtgeýjilik bakteriýanyň şekiliň we ululygynyň, biohimiki işjeňliginiň we başga häsiýetleriniň üýtgemekligi bilen geçýär.

*Genotipiki üýtgeýjilik.* Emele gelen täze häsiýetler indiki nesillere geçýär. Onuň esasynda mutasiýalar we rekombinasiýalar ýatýar. Ol üýtgemeler DNK-nyň gurluşynda ýatýar, ýagny öýjügiň genetiki apparatynda we ol üýtgemeleriň durnuklylygy bilen *häsiýetlenýär*.

Mutasiýalar – nesle geçijilik häsiýetiň duýdansyz, endigansyz üýtgemegi. Onuň esasy DNK-da nukleotidleriň yzygiderliginiň hil we mukdar taýdan üýtgemegi durýar. Ol bolsa içki endogen şertleriň ýa-da daşky himiki, fiziki mutagenleriň täsirine bolýar. Üýtgän amatly bakterial mutantlar diýip atlandyrylýar. Spontan we indusirlenen mutasiýalar tapawutlandyrylýar.

**Spontan (öz-özünden) mutasiýalar** näbelli sebäpleriň täsirine geçýär. Bu mutasiýanyň mikrobaryň arasynda giň ýaýran *auksotrofflykdyr*. Bu ýagdaýda mutant leýsin sintezlemek ukybyny ýitirýär we ol diňe leýsin goşulan gurşawda ösüp bilýär. Şeýle mutant leýsin boýunça auksotrof, ýagny leýsine mätäç diýilýär. Spontan mutasiýalar mikroorganizmleriň tebigy üýtgeýjiliginiň esasy çeşmesi hasaplanýar we ewolýusiýanyň esasynda ýatýar, genetiki materialyň köpdürliligine sebäp bolýar.

*Indusirlenen (gönükdirilen) mutasiýalar* – mikroblar ýörite mutagenleriň (himiki maddalar, fiziki şertler-temperatura, ultramelewşe şöhle we başg.) täsirinden ýüze çykýar. Mutagenleriň täsiriniň mehanizminiň esasynda olaryň DNK göni ýa-da başga bir zadyň üsti arkaly täsiri ýatýar. Bakterial mutasiýalar şu görnüşde geçip biler. Morfologiki alamatlaryň üýtgemegi, derman serişdelere durnukly şamlaryň emele gelmegi, aminokislotalary sintezlemäge bolan ukybynyň ýitmegi, uglewodlary we beýleki iýmit maddalary gaýtadan işlemeklige bolan ukybynyň hem ýitmegi, patogen häsiýetleriniň gowşamagy, meselem, ugrykdyrylan mutasiýalaryň netijesinde wirulentliligi

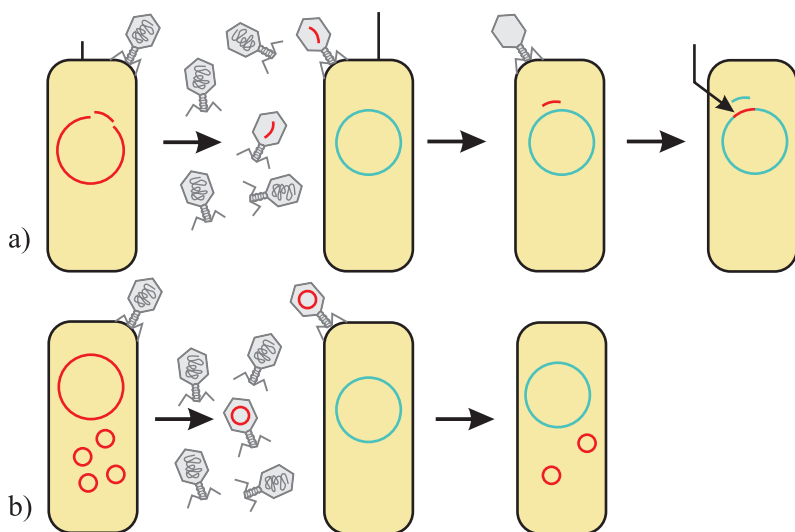
gowşadylan janly waksinalar taýýarlanyldy. Ol waksinalar listeriozyn, doňuzlaryň salmonellýozynyň önüni almak üçin üstünlikli ulanylyr.

*Genetiki rekombinasiýa.* Genotipi üýtgedýän mutasiýalardan başga bakteriýalarda bir genotipli donor öýjükdən resipiýente (kabul edijä) genetiki maglumaty geçirmegiň üç usuly bar. Olar transformasiýa, transduksiýa we konýugasiýa. Bakteriýalaryň arasynda genetiki çalyşmagyň netijesinde rekombinantlar emele gelýär, ýagny enesiniň we atasynyň häsiýetini alýan bakteriýalar emele gelýär. Rekombinant öýjüklər, esasan, resipiýent bakteriýanyň häsiýetlerini saklaýar. Bu ýagdaý rekombinantyň resipiýentiň hromosomasyny göterýändigini bilen baglydyr, oňa donoryň DNK-synyň diňe aýry bölegi (fragmenti) girýär.

*Transformasiýa (täzeden gurnama).* Resipiýent bakteriýanyň gurşawdan donor öýjügiň DNK-synyň aýry erkin bölegini (fragmentini) almagy netijesinde bakteriýanyň genomynyň üýtgemesi. (öz-özüne siňdirmegi). Bu hadysany ilkinji gezek F.Griffits synlapdyr. Ol bir wagtyň özünde syçanlara pnevmokokkyň iki ösdürimini goýberipdir: birinjisi-patogen däl, kapsulasyz (R-şamm), ikinjisi-gyzdyrylyp öldürilen patogen kapsulaly (S-şamm) we ölen syçanlaryň ganynyda pnevmokokkyň patogen kapsulaly üçünji görnüşini tapypdyr. Bu hadysa şeýle düşündirilýär gyzdyrylyp öldürilen öýjüklər patogen däl, kapsulasyz şama kapsula emele getirmek ukybyny geçiripdir diýmekdir. Transformasiýanyň 5 döwri bar: 1) transformirlenýän (geçýän) DNK-nyň mikrob öýjüginin üstüne adsorbirlenmegi; 2) DNK-nyň ony kabul edýän öýjügiňe (resipiýente) girmegi; 3) öýjüge giren DNK-nyň öýjügiň hromosoma gurluşlary bilen çaknyşmagy; 4) donor öýjügiň DNK-synyň böleginiň resipiýentiniň hromosoma gurluşyna goşulmagy; 5) geljekki bölünmegiň geçişinde nukleotidleriň üýtgemegi. Transformasiýanyň netijesinde dürli alamatlar geçirilip bilinýär: kapsulaly polisaharidleriň sintezi, antibiotiklere bolan durnuklylyk, fermentleriň sintezi we başg. Adatça, transformasiýada haýsy hem bolsa bir alamat üýtgeýär. Transformasiýa bakteriýalaryň dürli maşgalalarynda we uruglarynda duşýar.

*Transduksiýa* – DNK-nyň donor-öýjükdən resipiýent öýjüge aralyk faglar eýedir. Faglar bakterial öýjükdä köpelmek bilen öz

DNK-syna bakterial öýjügiň DNK-synyň bir bölegini alýar we soňra resipiýent öýjüğe girende oňa geçirýär. Genetiki materialyň bakterio-faglaryň gatnaşmagynda geçirilmegi (8-nji surat).



**8-nji surat. Hromosomadaky DNK-nyň (a) we plazmidiň (b) transduksiýasynyň yzygiderliligi (Kaýzer boýunça)**

Transduksiýanyň üç görnüşi tapawutlandyrylýar: umumy, spesifiki (ýöriteleşdirilen) we abortiw.

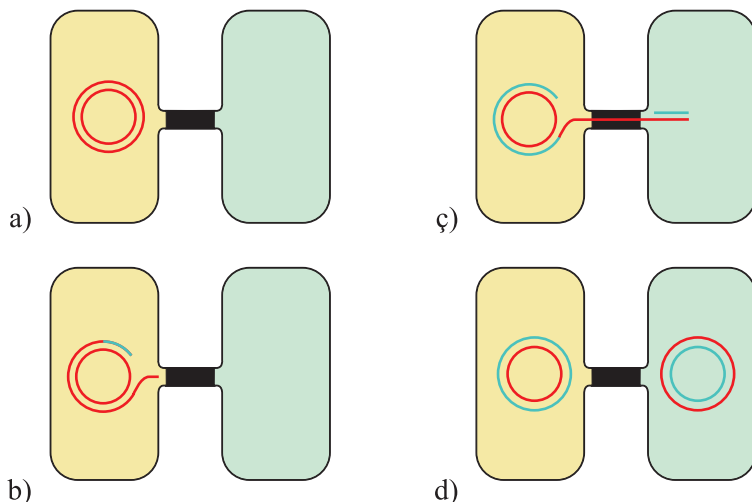
**Umumy transduksiýa** fag öz kellesine bakterial öýjügiň DNK-synyň bölegini (fragmentini) öz genomyna derek alýar we öýjüğe “passiw” bolup geçirýär.

**Ýöriteleşdirilen (spesifiki) transduksiýa** faglar tarapyndan amala aşyrylýar, faglaryň genomynyň eremekliligi (lizisi) geçende, olar bakteriýanyň hromosomasynyň diňe belli bir bölegi bilen birleşýär, ýagny hromosomada belli bir nokatda berkidilýär.

**Abortiw transduksiýa** – fagyň donor öýjüginin DNK-synyň bölegini resipiýent öýjüğe geçirmegi, ýöne ol fagyň genomyna girmeyär, şonuň üçin täze alamat emele gelmeýär.

**Konýugasiýa (jübütleşme).** Donor-öýjügiň genetiki materialynyň resipiýent-öýjüğe gönüden-göni galtaşma esasynda geçirilmegi (9-njy surat). Bakterial öýjügiň konýugasiýa bolan ukyby onda F jynsy faktoryň (inlisçe: F-fertiliti – *köp nesil berýän*) bolmagy bilen

baglanyşdyrylýar. Konýugirleýji öýjük konýugirleýji köprüjik arkaly birleşýärler. Ol köprüjik donor öýjügiň F byçgyjyk ösüntgilerinden emele gelýär. Genetiki materialyň donor ( $F^+$  erkek) öýjükden resipiýent ( $F^-$  urkaçy) öýjüge bir taraplaýyn geçirilmegi.



**9-njy surat. Konýugasiýa. Replikasiýa (bölünmek) hadysasynda konýugirlenen plazmidiň geçirilişi (Kaýzer boýunça).**

*a) konýugasiýa: iki bakterial öýjügiň birleşmegi olaryň arasynda sex byçgylaryň emele gelmegi; b) konýugasiýanyň netijeliligi: donor we resipiýent öýjükleleriniň arasynda özboluşly konýugirleýji köprüjigiň emele gelmegi; c) plazmidi mobilizirlemek we geçirmek: endonuklear sapajyklaryň spiraliniň, DNK-nyň belli bir kesiminde ýerleşmegini çaltlaşdyrýar; d) goşalanan sapajyklaryň ikisinem, şeýle hem täk sapaklar we galyndylar DNK-nyň sapagyny dikeldýär, DNK-a komplementar aralyk sapaklary sintezleýär.*

Şeýlelikde, bakterialaryň genetiki rekombinasiýasynyň üç görnüşini hem transformasiýa, transduksiýa, konýugasiýa, biri görnüşini tapawutly bolsa-da manysy boýunça birdir. Bu hadysalaryň netijesinde DNK-nyň bölegi (fragmenti) bir öýjükden beýlekisine geçirilýär. Transformasiýada resipiýent bakteriýa erkin DNK geçýär; transduksiýada fag donor-bakteriýanyň hromasomosynyň bir bölegini alýar we resipiýente berýär; konýugasiýada DNK-nyň fragmenti bakteriýalaryň arasyndaky emele gelen sitoplazmatiki köprüjik arkaly geçirilýär.

## IV BAP

# MIKROORGANIZMLERIŇ EKOLOGIÝASY

### 4.1. Topragyň mikroflorasy

Mikroorganizmler tebigatda hemme ýerde giňden ýaýrandyrlar. Olar toprakda, suwda, howada, ösümliklerde, adamyň we haýwanlaryň bedenlerinde duşýarlar. Toprakda dürli-dürli mikroorganizmler ýaşaýarlar we ösýärler. Mundan başga-da toprakda ýönekeýjeleriň (amýoba, infuzoriýa) kömelekleriň, aktinomisetleriň, suwotularyň (wodorosl), bakteriýalaryň köpelmegi we ösmegi üçin amatly şert tapylýar. Topragyň emele gelmeginde, hasyllylygynyň artmagynda mikroorganizmleriň, orny uludyr. 1 g gara toprakda 10-larça millionlardan birnäçe milliarda çenli mikrob tapmak bolýar. Mikrob näçe köp bolsa sonça hem ösümligiň hasyllylygy ýokary bolýar. Mikroblar toprakda deň ýaýran dældirler. Topragyň üstki gatlagynda olaryň sany azdyr, sebäbi olara daşky gurşawyň zyýanly faktorlary (guramak, gününň şöhlesi, ýokary temperatura we beýlekiler) täsir edýärler. Mikroorganizmleriň köpüsi 5-15 *sm* çuňlukda bolýar. Topragyň 20-30 *sm* çuňlugynda olar azrak, 30-40 *sm* bolsa has az bolýar. Ondan aşak gitdigiňçe mikroblar kem-kemden azalýar. 3-6 *m* çuňlukda 1-2 mikrobaryň duşmagy mümkin. Toprakdaky mikroorganizimleriň sanyna ösümlikler hem täsir edýär. Ösümlikleriň kökünüň daşyndaky mikroorganizimleriň (rizosfera) sany, kökden daşrakdan alynýan toprakdakydan has köpräkdir. Beýle ýagdaý mikrobaryň ösümlikleriň kökünüň çykarýan önümlerini ulanmagyň, şeýle hem kökünüň töwereginde ýymitiň çyglylygynyň we mikroblar üçin beýleki amatly şertleriň barlygynyň hasabyna geçýär. Ýazda we güýzde mikroblar beýleki pasyllara garanynda has köpräk duşýar. Olaryň sany şonuň ýaly hem topragyň çyglylygyna, organiki maddalaryň mukdaryna, howa ýagdaýyna we beýleki şertlere baglydyr. Toprakda ýaşaýan mikroorganizmleriň düzümine suwotular, heň kömelekler, aktinomisetler we bakteriýalar girýärler. Suwotulary topragy emele getirýän topragyň ilkinji ýaşaýjylarydyr. Olarda hlorlder bardyr. Olaryň ýokarky gatlagynyň düzüminde pigment ýerleşýär. Şol

babatda olar gök-ýaşyl, ýaşyl we diatomlara bölünýärler. Olar agza-iki maddalary sintezleýärler, howadaky molekulýar azody berkidýärler. Toprakda dürli-dürli bakteriýalar bolýarlar. Topraga mahsus bolan mikroblar şulardyr *Bac. subtilis.*, *Bac. mykoides* (kömelek görnüşi), *Bac. mesentericus.*, *Bac. megatherium.* we başgalar. Şeýle hem toprakda köp mukdarda patogen klostridiýalar (*Cl. tetani*, *Cl. perfringens*, *Cl. botulinum* we beýl.) duşýarlar.

Şeýlelikde, görşümüz ýaly toprakda mikroorganizmleriň dürli toparlaryna degişli wekilleri duşýar. Olaryň biri-biri bilen aragatnaşygyny şu aşakdaky toparlara bölüp bolýar. Antogonizm 3 hili bolýar: Makroboden, ýagny adam we haýwan bedenleri mikroblar üçin hojaýyn bolup hyzmat edýär, ýagny simbiiontlaryň has ulusyna hojaýyn diýilýär. Ewolýusion hadysada mugthorlaryň (parazitleriň) hojaýyna uýgunlaşmagy ýöriteleşdirilmek görnüşinde geçipdir, aýratyn hem belli dokumada mugthorluk etmäge, brusellalar-eşende (çaga ýoldaşynda), inçekeseli (tuberkulýozy) dörediji limfa dokumada, salmonellalar-inçe içegäniň nemli bardasynda, agsyly, mamany dörediji epidermisde we nemli bardalarda, guduzlamany dörediji nerw dokumada we beýl.

Käbir mikroorganizmler haýwan bedeninde biri-birine hiç hili täsir etmeýärler, ýagny olaryň arasynda hiç hili gatnaşyk bolmaýar. Bu ýagdaýa bitaraplyk diýilýär.

## **4.2. Suwuň mikroflorasy**

Suw hem toprak ýaly mikrobaryň ýaşaýşynyň tebigy gurşawydyr. Mikrobaryň köpüsi suwa toprakdan az mukdarda bolsa howadaky tozanyň çökmegi bilen düşýär. Mikroblar köllerde, deňizlerde, derýalarda, ummanlarda duşýarlar.

Suwdaky mikrobaryň sany köp faktorlara (organiki maddalaryň mukdaryna, suwuň akymynyň tizligine, daşky gurşawyň temperaturasyna, ýylyň paslyna we beýl.) baglydyr: Mikroblar aýyk suw howdanlarda, derýalarda, ýaplarda has köpdür we olaryň köpüsi ýokarky gatlagynda we kenar ýakalarda ýerleşendir. Uly şäherleriň içinden ýada töwereginden geçýän derýalar, akabalar mikrobulara has baýdyr.

Emma şäherden birnäçe *km* geçenden soň mikrobalaryň sany suwda azalýar. Sebäbi, suw uzak ara akdygyça onda öz-özünden arassalanmak hadysasy bolup geçýär.

Suwda ýaşayan mikrobalar 2 hili bolýar: awtohtonlar – hususy, ýagny mikrobalaryň ýaşayan suwunda emele gelýärler; allahtonlar bolsa suwa daşky gurşawdan (toprak, howa we beýl.) düşýär.

Suwda ýaşayan bedenler 3 topara bölünýärler.

**Neýston** – suwuň ýüzünde ösýärler (ýaşayarlar).

**Plankton** – suwuň galyň gatlagynda ösýär.

**Bentos** – suwuň düýbünde ösýärler.

Mikrobiosenozlaryň düzümine suwotular, ýönekeýjeler, heň kömelekler, faglar we beýleki mikroorganizmler girýär. Olaryň arasynda çylşyrymly aragatnaşyk bardyr. Suwotulary bakteriýalar bilen antagonistler bolýarlar, ýöne ölenlerinden soň beýleki bakteriýalara iýmit maddasy bolup hyzmat edýärler. Eger, suwda hlorella köpçülikleýin köpelse, içege taýajygynyň gysga wagtda ölmegine getirýär. Bir infuzoriýa bir sagatda 30 müňe golaý mikrobary ýuwdup bilýärler. Suwuň arassalygy mikrobalaryň ýaşayşyna ýaramaz täsir edýär.

Patogen kesel (dörediji) mikrobalar hapa suwda arassa suwdaka garanynda has çalt köpeliýärler we ösýärler. *Bac. anthracis* hapa suwda 3 ýyla çenli saklanyp bilýär. Brusellalar (sygyr tipi) lagym (kanalizasion) suwda 0° C-dan 180° C aralygynda 106 gün ýaşap bilýär. Eger, temperatura 37° C bolsa, onda 19-20 gün ýaşayar. Inçekeseli ýüze çykarýan mikrob derýa suwunda 1 ýyla çenli ýaşayar. Şeýlelikde, suw infeksiýa keselleriniň ýaýramagynyň çeşmesi we ýüze çykmagynyň sebäpkäri bolup biler. Suw gelip çykyşy boýunça atmosfera (ýagyş, gar), ýer üsti (derýa, köl, howdan) we ýerasty (guýy, çeşme, kâriz) suwlara bölünýärler. Suwa sanitar bakteriologik taýdan baha bermek üçin şu aşakdaky barlaglary geçirmeli:

1. Suwdaky mikrobalaryň umumy sanyny bilmek.
2. Suwuň koli-titrini we koli-indeksini bilmek.
3. Suwdan patogen mikrobary tapmak.

Barlag üçin alynýan suw guýulýan gaplar steril bolmaly. Barlag üçin 1 litr suwy steril gaba guýup alynýar we steril dyky bilen gapagy dykylýar. Açyk suw çeşmelerinde barlag üçin 0,5-1 *m* çuňlukdan

we kenardan 1-2 m daşlykdan batometriň kömegi bilen alynýar. Eger suw ýalpak bolsa onda, 10-15 sm suwuň düýbünden ýokardan almaly. Suw geçirijiden ilki 10-15 minut suwy akdyryp, suw geçirijini oduň ýalynyna tutup soňra barlag üçin suw almaly. Guýulardan irden suw alynmanka we suw alnyp gutarylandan soň alynýar. Barlag üçin suwlary 1-3 sagatdan gijikdirmän barlaghana ugratmaly.

Suwdaky mikroblaryň sanyny bilmek üçin 1 ml. barlanýan suwy etli peptonly agara ekmeli. Onda ösen koloniýalaryň sany umumy mikroblaryň sanyny aňladýar. Suw geçirijiden akýan suwuň 1 ml-de 100 mikrobyň koloniýasy össe, ol suwa gowy diýilýär. Eger, onuň sany 100-150 bolsa, şübheli, 300 we ondan hem köp bolsa hapa hasaplanýar. Guýy we açyk suw çeşmeleriniň 1 ml suwunda mikroblaryň sany 1000-den geçmeli däl.

**Koli-titr** – bir ičege taýajygyny saklaýan suwuň iň az mukdary.

**Koli-indeks** – 1000 ml suwda tapytan ičege taýajygynyň sany. Eger koli-titr – 300, koli-indeks – 3 bolsa suw gowy hilli hasaplanýar.

Ičege taýajygy adamlaryň we haýwanlaryň içegesiniň hemişelik ýaşajylarydyr. Şonuň üçin suwda ičege taýajygynyň tapylmagy suwa adamlaryň we haýwanlaryň nejasatlarynyň düşýänligini aňladýar. Suwda ičege taýajygy sany näçe köp bolsa, şonça-da patogen mikroblaryň sany artmagy mümkindir. Ičege taýajygynyň suwda tapylmagy koli-indeks bilen hasaplanýar.

Koli-titri koli-indekse geçirmek üçin kolititri görkezýän sany 1000-e bölmeli.

Suwdan ičege taýajygyny tapmagyň we onuň mukdaryny anyklamagyň usullary tejribe sapaklarynda öwreniler.

### 4.3. Howanyň mikroflorasy

Howa mikroblaryň köpelmegi üçin amatsyz gurşawdyr. Onda mikroblar üçin iýmit maddalaryň bolmazlygy we olaryň aerazol görnüşinde saklanyp durmagy gün şöhleleriniň täsiri netijesinde tiz ölüp gitmegine getirýär. Howanyň mikroflorasy, esasan, topragyň mikroflorasyna baglydyr, sebäbi ol taýdan çykan çyg damjajyklary tiz

atmosfera galyp aerazol görnüşe geçýär. Howada näçe aerazol köp bolsa, ol şonça-da köp mukdarda mikrob saklaýar. Howanyň mikrob-larynyň düzümi dürli-dürlüdür. Howada pigmentli, saprofit bakteriýa-lar, mikrokokklar, sarsinalar, spora emele getirýän bakteriýalar, akti-nomisitler, heň kömelekler, drožlar we beýlekiler köp duş gelýär. 1 m<sup>3</sup> howada mikrob-laryň sany 1-2-den 10 müňlerçä ýetýär. Uly senagatly şäherlerde we olaryň golaýynda mikrob-laryň sany has köpdür. Oba ýerlerinde howada mikrob-laryň sany az bolýar. Mikrob-laryň sany to-kaýlaryň, daglaryň, deňizleriň howasynda has azdyr. Pasyllar boýunça howanyň mikrob-larynyň sany hem üýtgap durýar. Tomus aýlary (iýul, awgust) howadaky mikrob-laryň sany has köpdür, onuň tersine gys (dekabr, ýanwar) aýlarynda olaryň sany azalýar. Howanyň mikrob-lardan arassalanmagyna ygalyň ýagmagy uly täsir edýär. Ýagyş, gar bilen mikrob-lar topraga düşýärler. Jaýyň howasynda howa çalşygy-nyň ýeterlik bolmazlygy sebäpli ondaky mikrob-laryň sany açyk ýer-lere garanynda has köpdür. Keselli mallaryň, adamlaryň, gemrijileriň bedeninde we tozanly howada patogen mikrob-lar has köp bolup bi-ler. Howada patogen mikrob-lardan iriňli hadysalary ýüze çykarýan kokklar, tuberkulýoz mikobakteriýasy, dalak keselini ýüze çykarýan basillanyň sporalary, rikketsiýalar tapyldy. Birnäçe ýokanç keseller howanyň üsti bilen geçýär, goýunlaryň mama keseli, grip we beýl. Keselli mallar asgyranda tüýkülik, gakylyk damjalary bilen patogen bakteriýalar howa düşýärler.

Howanyň bakterial hapalanmagynyň sangigiýeniki häsiýetlen-dirmesi 1 m<sup>3</sup> howada bar bolan mikrob-laryň sany we howanyň hapa-lanmagynyň biologiki görkezijisi bolýan bakteriýalaryň tapylmagy (Str.aureus, Str.pyogenes) bilen kesgitlenilýär.

#### 4.4. Oba hojalyk mallaryň bedeniniň mikroflorasy

Käbir mikrob-lar mallaryň bedeninde elmydama duşýarlar. Olar bedene toprakdan, howadan we iýmnden düşýärler. Olaryň içinde pa-togen görnüşleri hem gabat gelýär. **Deriniň mikroflorasy.** Deriniň hemişelik ýaşajysy, esasan, koklar we taýajyk şekilli bakteriýalar.

(Stafilokoklar sarisnalar, mikrokoklar, içege taýjygy we beýl.). Olar deride ýag mäsleriniň bölüp çykarýan şiresi bilen iýmitlenýärler. Deridäki mikroblaryň sany mallaryň saklanyşyna baglydyr. Eger, mal erbet şertlerde saklansa deriniň 1  $sm^2$  däki mikroblaryň sany 1-2 mln. çenli ýetýär. Beden gowşanda, derä ýara düşende, mikroblar iriňli hadysalary (çyban-absstes, flegmona we beýl.) ýüze çykaryp bilýärler.

**Ýelniň mikroflorasy.** Steril şertlerde alnan süýtde käwagt bolýmasa, mikrob bardyr. Köplenç, onda streptokoklar, sarsinalar, içege taýajyklary, kähalatlar da stafilokoklar hem duşýar. Patogen stafilokoklar *Str. agalactiae* ýelinde örän seýrek duş gelýär.

**Burnuň, bokurdagyň** nemli bardalarynda hem köp duşýanlara streptokoklar degişlidir. Agyz boşlugynda mikroblaryň 100-e golaý görnüşi (koklar, stafikoklar, sarsinalar, mikrokoklar, aerob we anaerob bakteriýalar, spirohetalar, kömelekler, drožlar we beýl.) duşýar. Aşgazanda mikroblaryň sany azrak bolýar. Gäwüş gaýtarýan mallaryň uly garmynda mikroblaryň sany has köpdür. Ol ýerde çüýrediji bakteriýalar ajama hadysasyna gatnaşýan mikroblar duşýarlar. Ot-iým bilen uly garna köp mukdarda epifit we toprak mikroflorasy duşýar. Olaryň sany 1 ml-de 1000-den 10 000-e çenli bolup biler. Uly garmynda ýokumly maddalaryň dargamagy bilen baglylykda, çylşyrymly mikrobiologiki we biohimiki hadysalar bolup geçýär. Sellýulozany dargadyjy mikroblara – *Ruminococcus flavafaciens*, *R.-albus*, *Bacterioides succinogenes*, *Cl cellobioparum* we beýl. girýärler. Uly garmynda mikroblaryň gatnaşmagynda madda dargamagy bolup geçýär. Propion turşuly bakteriýalar laktatlary, propion kislota we az owlak ýag, sirke kislotalaryna çenli dargadýarlar. Olar bolsa witaminleriň B toparyny sintezleýärler. Uly garmyndaky mikroblar beloklary, nitratlary dargadýarlar. Inçe içegede mikroblar azdyr. 12 barmak içegede sellýulozany dargadýan mikroblaryň işi peselýär. Bu ýerde öde durnukly mikroblar (enterokoklar, asidofil mikroblar, aktinomisitler, *E coli* we beýl.) ýaşaýar.

Ýogyn içegede mikroblar köpdür. Onuň hemişelik ýaşajylyaryna enterokoklar, stafilokoklar, streptokoklar, sellýuloza dargadyjy bakteriýalar, aktinomisitler, sporaly bakteriýalar, drožlar, heň kömelekler, çüýrediji mikroblar we beýlekiler girýärler.

**Peşew-jyns agzalar.** Jynsy agzalaryň nemli bardasynda stafilokoklar, streptokoklar, mikrokoklar, turşulyga durnukly mikobakteriýalar has köp duş gelýärler.

Mallaryň ýatgysy, ýumurtgalygy, erkek jyns mäzi, peşew haltasy fiziologik ýagdaýda mikroblardan sapdyr (arassadyr).

## **V BAP**

### **DAŞKY GURŞAWYŇ ŞERTLERINIŇ MIKROBLARA EDÝÄN TÄSIRI**

Mikroblar daşky gurşawyň köp faktorlarynyň astynda ýaşaýarlar. Muňa seretmezden olar ýaşayyş ukyplylygyny sowuk howada, çuňňur wakuumda, sirke kislotasynyda, janly-jandarlaryň gurşap almagynda we olaryň içinde saklanyp bilýärler.

Dürli şertleriň täsirinde mikrobaryň häsiýetleri üýtgap bilýär. Täsir edýän faktorlar: fiziki, himiki we biologiki.

#### **5.1. Fiziki faktorlar**

Temperatura mikrobaryň ýaşamagynda iň esasy faktorlaryň biri bolup durýar. Optimal temperatura mikrobaryň ýaşayşynda gerek bolan amatly temperatura, maksimal temperatura olaryň ýaşamagyna ejir berýän, minimal temperatura bolsa, olaryň işini togtadýan ýa-da duruzýan temperatura bolýar. Temperatura laýyklykda mikroblar üçtopara bölünýärler.

1. Psihrofiller (sowugy halaýan mikroblar). Olar pes temperaturada ( $+15^{\circ}\text{C}$ -dan  $8^{\circ}\text{C}$  çenli) gowy ösýärler. Şonuň üçin hem olar demirgazyk deňizlerde, buzluklarda we sowadyjylarda ýaşaýarlar.

Bularyň arasynda balyklaryň kesel döredijileri hem bolýarlar.

2. Mezofiller ortaça ( $20-40^{\circ}\text{C}$ ) temperaturada gowy ösýärler.  $25-39^{\circ}\text{C}$  bular üçin kadaly temperatura hasaplanylýar. Mezofiller adamlaryň we haýwanlaryň kesel döredijileri hem-de ajama turşama hadysalaryny amala aşyrýan mikrobardyr.

3. Termofiller (ýylylygy söýüjiler) özleriniň ýaşamagy üçin 40-80° C çenli aralykda ýokary temperaturany talap edýärler. Bular ýaly mikroblar gyzgyn suw çeşmelerinde, iýmit siňdiriş ýollarynda, gyzgyn klimatly ýurtlaryň topraklarynda gabat gelýärler. Termofil mikroblar dersleri gyzgyn usul bilen zyýansyzlandyrylanda hem ulanýarlar.

Ýokary temperaturanyň täsirine mikroblaryň wegetatiw formalary ölýärler. Temperaturanyň ýokarlanmagynda mikroblaryň ýaşayş ukyby peselýär. Köp kesel döredijileriň sporalary temperatura 130° C ýetende 2-3 min. ölýärler. Has hem olara ýokary temperatura ýokary çyglylyk bilen utgaşyp gelende güýçli täsir edýär. Mysal üçin dalak keseliniň sporasy çygly howada 132° C 1 min. ölýär. Emma gurak gyzgynlykda bu sporany öldürmek üçin 180° C gerek bolýar.

Pes temperatura mikroblary öldürmän diňe olaryň köpelmegini we ösmegini saklaýar. Sporalar – 292° C-da saklananda hem özleriniň ýaşayşa bolan ukybyny saklap bilýärler. Inçekesel taýajyklary –180°C 8 günläp ýaşayş ukybyny saklap bilýär. Munuň tersine olaryň wegetatiw görnüşleri pes temperaturanyň täsirine örän duýgurdyrlar.

*Wakuumda guradylmagy.* Mikrob öýjükleri guradylanda ölmeýärler, diňe olaryň ýaşayş ukyby peselýär. Mikroblary pes temperaturada guradyp, olaryň kesel döredijiligini peseldýärler we olary diri waksinalar we bioserişdeler taýýarlananda ulanýarlar. Birnäçe alymlaryň aýtmagyna görä şar şekilli mikroblar taýajyk görnüşli mikroblara garanynda guradylmaga örän durnuklydyr. Mikroblar gury toprakda hem birnäçe ýüz ýyllap özleriniň ýaşayş ukybyny saklap bilýärler.

Gury toprak barlanyp göründe, ösümlikleriň kökünde birnäçe azot berkidiji bakteriýalaryň 300 ýyldan gowrak wagtlap saklanandygy anyklanyldy. Alymlar Antraktidada birnäçe ýüz metr çuňlukda daş töwerek bilen baglanyşyksyz (awtonomiýa) ýaşap gelýän mikroblary tapypdyrlar. Olar 1,5 mln ýyla golaý özbaşdak ýaşap gelýärler. Olar ýagtylygyň we kislorodyň ýok ýerinden tapyldy (ekstremal görnüş). Şeýle ekstremal görnüşler öň, ýerden 40 km ýokarda radiasiýanyň köp bolan ýerinden we Atlantik ummanyň 9 km çuňlugynda suwuň temperaturasy 100° C-dan ýokary we onuň basyşynyň has

güýçli ýerinde atmosfera hem tapyldy. Şeýle-de alymlaryň ylmy işleriniň netijesinde gury toprakda her 100 ýyldan dine 10 % mikroblaryň ölýändigini we toprakdaky mikroblaryň doly ölmegi üçin 1000 ýylyň gerekdigini subut edildi.

*Gün şöhleleriniň mikroblara täsiri.* Gün energiýasy birnäçe mikroblaryň ýaşamagy üçin gerek bolýar. Esasan hem, ýagtylyk söýüji mikroblar üçin olar gün energiýasyny özleriniň pigmentleriniň kömegi bilen öýjügiň ýaşaýyş komponentine öwürýärler. Tersine köp mikroblar üçin göni düşýän gün şöhleleri ölüm howply bolup durýar, esasanam, kesel dörediji mikroblar üçin. Bu mikroblarda gün şöhlesiniň täsiri astynda fotohimiki we okislenme hadysalarynyň güýçlenmegi esasynda mikroblar ölýärler. Şonuň üçinem halkyň içinde şeýle nakyl bar “nirä gün düşmeýän bolsa, ol ýere, köplenç, lukman gelýär” diýýärler.

## 5.2. Himiki faktorlar

Mikroblar hem beýleki janly jandarlar ýaly daşky gurşawyň üýtgemegine duýgurdyrlar. Daşky gurşawda mikroblar üçin amatly şertler dörende, olar gowy köpeliýärler hem ösýärler. Şonuň ýaly hem amatsyz şert bolanda olaryň ösmegi hem köpelmegi peseliýär. Mikrob öýjügi gowy täsir edýän maddalara (etli ekstrakt, pepton) *položitel hemotaksis*, tersine ýaramaz täsir edýän güýçli zäherli maddalara (kislotalar, aşgarlar) *otrisatel hemotaksis* diýilýär. Mikroblaryň köpüsi belli bir ýaşaýyş şertine uýgunlaşan bolýarlar. Käbiri (heň kömelekleri) turşy gurşawda, başgalary, m.ü. mergi keselini döredýän mikrob aşgar gurşawda gowy ösýärler. Emma, mikroblaryň köpüsi neýtral (Ph 6,5-7,5) gurşawda gowy ösýärler. Şonuň üçin barlaghana şertinde mikroblar ekilende olaryň haýsy gurşawy gowy görýändigini bilmeli. Mikroblaryň görnüşine görä täsir edýän himiki maddalary bilmekligiň önümçilikde keselleriň önümini alyş çäreleri geçirilende uly ähmiýeti bolýar. Maldarçylyk hojalyklarda giňden ulanylýan dezinfeksiýa maddalaryna kislotalar, aşgarlar girýär, olaryň düzüminde hlor saklaýjy serişdeler, fenollar we beýlekiler girýärler. Mikroblara aşgarlaryň gidroksil ionlary (OH) näçe köp bolsa şonça güýçli täsir edýär.

Aşgarlar beloklar bilen birleşip olary lagtalandyrýar, uglewodlary dargadýarlar hem-de ýaglary ýuwmak arkaly bakterisid täsir edýärler.

Kislotalar (kükürt, azot we beýleki kislotalar) mikroblaryň protoplazmasy üçin zäherli bolmak bilen beloklary lagtalandyrýarlar. Eger-de biz kislotalary 10° C-a çenli gyzdysak, onda olaryň mikrob-lara bolan täsiri 2-3 esse artýar.

Hlor saklaýjy (düzüminde 28-38 % işjeň hlor bolan) serişdeler mikrob öýjüginin maddalaryny okislendirmek arkaly olara öldüriji täsir edýärler.

*Fenollar* (kristallik karbol kislotalary)-mikrob öýjüginin okislenme – gaýtarma hadysasyna täsir edip olaryň ölmegine getirýärler.

Formalin. Formaldegidiň 40 %-li suwly ergini mikroblaryň beloklary bilen täsirlenmä girip, olary lagtalandyrmak arkaly täze birleşmeleri döredýär. Formalin mikroblaryň wegetatiw görnüşlerine, sporalaryna, wiruslara, kömelekler öldüriji täsir edýär. Bular maldarçylyk hojalyklarynda dezinfeksiýa ediji serişde hökmünde giňden ulanylýar.

Mikroblaryň sporalary erkin suw saklamaýanlygy hem-de ga-bygynyň iki gatlakdan durýanlygy sebäpli, olar himiki maddalaryň täsirine örän durnukly bolýarlar. Şeýle bolansoň olary öldürmek üçin güýçli konsentrasiýaly himiki maddalar ulanylýar.

### **5.3. Biologiki faktorlar**

Mikroblar fiziki, himiki täsirlere duýgur bolşy ýaly biologiki täsire hem duýgurdyrlar. Hemme janly jandarlar tebigatda durnukly ekologiki biosenozlara birleşendirler. Olardan giňden ýaýrany mikrobosenozlar – mikrob birleşmelerdir. Olaryň arasynda dürli aragatnaşyklar (simbioz, kommensalizm, metabioz, satellizm sinegizm, antagonizm we beýl.) bolýar.

Satellizm – bir mikrobyň önüminiň, beýleki mikrobyň ýaşayşa bolan ukybyny artdyrmagy.

Sinergizm – dürli mikrob assosiasiasynyň birmeňzeş fiziologiki hadysalary geçirmegi, netijede ahyrky önümiň artmagy. Muňa mysal edip çüýrediji bakteriýalaryň süýt turşuly bakteriýalar bilen ýaşap bil-

meýänligini getirse bolar. Süýt turşuly bakteriýalaryň bölüp çykaryan süýt kislotasy Ph peseldýär we şonlukda çüýrediji bakteriýanyň ýaşamagy üçin amatsyz şert döreýär.

## **VI BAP**

### **MIKROBLARYŇ TEBIGATDA MADDA ÖWRÜLIŞIGINDE TUTÝAN ORNY**

Maddalaryň tebigatda öwrülişiginde mikroblaryň uly orny bardyr. Ösümlikler özüne maddalary diňe mineral görnüşde alyp, ondan bedeniniň dürli organiki düzümini düzýärler. Mikroblar ajama we okislenme hadysalaryň netijesinde organiki birleşmeleri dargadyp ony minerallaşdyrýarlar.

#### **6.1. Uglerodyň tebigatda aýlanmagyna gatnaşýan mikroblar**

Mikroblaryň tebigatda esasy elementleriň öwrülişiginde uly orny bardyr, şolaryň içinde uglerodyň öwrülişiginde iki hadysany bellemek gerek, olar kislorody bölüp çykarmak we ulanmakdyr:

1)  $\text{CO}_2$  kömürturşy gazyny berkitmegi, kislorodyň fotosintez hadysasy.

2) Organiki maddalaryň minerallaşmagy netijesinde kömürturşy gazynyň ( $\text{CO}_2$ ) bölünip çykarylmagy. Birinji hadysa ýokary derejeli ösümlikler, suwotulary we sianbakteriýalar tarapyndan geçýär. Bu bolsa okislenen görnüşindäki uglerody ( $\text{CO}_2$ ) gaýtarýar, şeýle görnüşde  $\text{CO}_2$  organiki maddalarda bolýarlar, mikroblar olary,  $\text{H}_2\text{O}$  we molekulýar kisloroda çenli gaýtarýar.

Ikinji hadysa mikroblaryň kömegi bilen geçýär, olar kislorody göni we göni däl birleşdirilen görnüşde molekulýar kisloroda we fotosintez üçin kislorody emele getirýär –  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

Atmosferada 0,03% kömürturşy gazy ( $\text{CO}_2$ ) bar (göwrümi boýunça) ol hem 2,3 mlrd. tonna barabardyr. Atmosferada şeýle mukdar hemişe otnositel saklanýar. Ösümlikleriň fotosintez hadysasy

netijesinde, ol mukdar, üsti dolunmasa 20 ýyldan gutarardy. Emma tebigatda şeýle ýagdaý bolmaýar. Organiki birleşmeleriň minerallaşmagy netijesinde ösümlikler fotosinteziň netijesinde näçe  $\text{CO}_2$  ulanan bolsa, şonça-da onuň ýeri doldurylýar.

Gün energiýasyz we  $\text{CO}_2$ -siz ösümlikler ýaşap bilmeýärler, ösümliksiz bolsa – adam we haýwanlar ýaşap bilmeýärler. Şonuň üçin mikroorganizmleriň dürli fiziologiki toparlarynyň oňurgasyz we beýleki jandarlar bilen bilelikde organiki birleşmeleri dargadyp atmosferanyň uglerodynyň üstüni dolduryp durmakdaky çäksiz ornunyň barlygy düşnüklidir.

Atmosfera kömürturşy gazy bilen wulkanlar atylanda, odun, kömür, nebit ýananda, adamlar we mallar dem alanda hem doldurylyp durýar.

*Turşama (ajama)* hadysa azda-köpde ýylylyk çykarmak bilen geçýär, olar organiki maddalaryň birleşmeleri görnüşinde bolýarlar. Turşamanyň soňky önümleriniň içinde elmydama, doly okislenmedik maddalar bolýarlar, olar bolsa ätiýaç himiki ýylylygy saklaýarlar – (spirt, süýt kislotasy we başgalar).

Turşamanyň netijesinde ahyrky emele gelýän önümlerine baglylykda, olara şol emele gelen önümleriň atlary goýulýar: spirtli süýt turşuly, ýag turşuly (ajamalar, turşama), we başgalar. Bu hadysalar anaerob ýagdaýda geçýär. Aerob ýagdaýda ol önümler sirke, limon ýa-da başga organiki kislotalara okislenýärler. Doly okislenende bolsa  $\text{CO}_2$  bilen suwa çenli okislenýär.

Turşama (ajama), mikroorganizmleriň kömegi bilen bolup geçýär we tebigatda onuň uly ähmiýeti bolup adamyň durmuşynda giňden ulanylýar. Olary çakyr, piwo gök önümleri dowamly saklamakda (konserwirlenende), silos we her hili süýt önümleri taýýarlananda giňden ulanýarlar.

**Süýt turşuly ajama** – süýt turşuly bakteriýalar – süýt turşamasyna getirýärler. Bu hadysa gadym zamandan bäri adamzada belli bolupdyr. Adamyň ýabany mallary eldekileşdirenlerinden bäri - olardan süýt, et, deri we hojalyk üçin gerek bolan önümleri alyp başlanlaryndan bäri belli ekeni. Ýöne turşy süýt önümler alnanda bolup geçýän hadysanyň sebäpkärlerini bilmändirler. Olaryň sebäpkärleriniň mik-

roorganimlerdigi XIX asyryň ikinji ýarymynda fransuz alymy Lui Paster tarapyndan açylýar.

Süýt turşuly ajama süýt turşuly bakteriýalaryň kömegi bilen bolup geçýär, bu bakteriýalar tebigatda giňden ýaýrandyrlar. Şu bakteriýalaryň aýratyn häsiýetleri bar, olardan şu aşakdakylary bellemek bolar:

1. Süýt kislotasyny emele getirýärler;
2. Gramyň usuly bilen položitel boýalýarlar;
3. Spora emele getirmeýärler;
4. Hereketlenmeýärler;
5. Olar taýajyk we şar şekilli bolýarlar.

Süýt turşamany döredýän bakteriýalar, ösümlikleriň üstünde, süýtde, ýmit önümlerinde, adamyň we malyň garyn içegesinde bolýarlar.

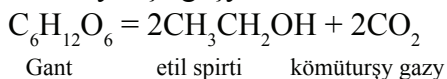
Süýt turşuly ajama iki topara bölünýär: *gomo-fermentatiw* (tipiki-hakyky) – olar gantdan, esasan, süýt kislotasyny we az-owlak beýleki kislotalaryň galyndylaryny emele getirýärler. Geterofermentatiw (tipiki – *hakyky däl*) ajamada süýt kislotasy bilen bir hatarda uçýan kislotalary, etil spirtini, kömürturşy gazyny, wodorody emele getirýärler.

Süýt turşamasyny emele getirýän mikroblar: şar we taýajyk şekilli bolýarlar. Şar şekillerine – süýt streptokokki we başgalar girýärler – olary gaýmak, ýag, syr taýýarlananda gönezlik üçin ulanýarlar. Taýajyk şekilleri – bolgar taýajygy, asidofil taýajygy, peýnir taýajygy, gatyk taýajygy, gymyz, çal taýajygy we başgalar girýärler. Şu ajama silos, turşy süýt önümleri taýýarlananda ulanýarlar.

**Spiritli ajama** – bu hadysada drožlar, käbir bakteriýalar, mukor kömelekleriň ýörite wekilleri uly orun oýnaýarlar. Ýöne, tejribede şu hadysada drožlaryň orny has uludyr.

Drožlar ösümlikleriň üstünde, dänede, howada toprakda duş gelýärler. Bular bir öýjükli, hereket etmeýän bedenlerdir, olaryň diametri 8-15 *mkm*, olaryň öýjükleri togalak, owal we sähel uzalan bolup, onuň mikroskopyň aşagynda ýadrosy gowy görünýär, ýadrosynyň içinde her hili goşmaçalar (wklýuçeniýalar) bar: olar ýag damjasy, wolýutin we şohlani güýçli döwýän glikogen dänejikleri görnüşinde

duşýarlar. Drožlar jynsly pyntyklamak, bölünmek we sporalar arkaly köpeliýärler. Spora emele getirmek hadysasy drožlarda seýrek bolýar. Eger emele gelse olaryň sanlary 1-den 12-ä çenli, ýöne, köplenç, 1-den 4-e çenli bolýar. Drožlar uglewodlary dargadyp etil spirtini we kömürturşy gazyny emele getirýär. Olar azot çeşmesi hökmünde peptonlary, aminokislotalary we ammoniý duzlaryny ulanýarlar. Drožlar wodorod ionlarynyň konsentrasiýasy 4-6 % çenli ýokary bolanda gowy ösýärler, olar gurşawda gandyň ýokary konsentrasiýasyna (70 % çenli) we spirtiň 14 % çenli ýetmegine durnukly. Bu hadysa şu denleme boýunça geçýär:



Drožlar çakyr, piwo, çörek önümleri taýýarlananda giňden ulanylýar.

**Ýag turşuly ajama** – bu hadysany oňa mahsus bolan ýag turşuly bakteriýalar – *Clostridium butylicum* döredýär. Bu uri taýajyk bolup, onuň ölçegleri  $2 \times 10 \text{ mkm}$  bolýar, anaerob, hereketli, spora emele getirýär.

Ýag turşuly bakteriýalar uglerodyň çeşmesi hökmünde mono-we disaharidleri ulanýarlar. Çylşyrymly belokly gurşawlarda, eger gurşawyň içinde dargadylan uglewodlar bolmasa ýag turşuly bakteriýalar gowy ösmeýärler. Azot çeşmesi hökmünde, her hili maddalary – aminokislotalary, ammoniý birleşmelerini we käbir ýagdaýlarda molekulýar azody hem ulanýarlar. Ýag turşuly ajama gantlaryň pirowinograd kislotasyna dargamagyndan başlanýar. Ýag turşuly bakteriýalaryň arasynda mezofil we termofil görnüşleri hem duş gelýär. Bularyň arasynda mugthor (parazit) we saprofit bakteriýalar hem bar. Saprofit görnüşlere *Cl. pasteurianum*, *Cl. Butyricum*, patogen görnüşlerine bolsa *Cl. botulinum*, *Cl. tetani* degişli.

Ýag turşuly ajama kähalatlarda islenmedik ýagdaýlary döredýär. M.ü. silos taýýarlananda, silos ösümlikleriň belokly bölegini dargadýarlar we ýag kislotasyny emele getirýärler. Ol bolsa iýmde ýakymсыз ys we ajymtyk tagam emele getirýär, netijede silosyň hilini peseldýär.

Şunuň bilen birlikde ýag kislotasy käbir senagat maksatlar üçin gerek bolýar. Ýag kislotasyny kärhanalarda ýörite taýýarlanan gurşawda ýag turşuly bakteriýalar bilen gönezlikledilip alýarlar.

**Kletçatkany dargadýan mikroblar:** Kletçatkanyň düzümine 50 %-e golaý biosferanyň organiki uglerody girýär. Sellýuloza giňden ýaýran polisaharitdir, ösümlikleriň ýagydyr, ýokary ösümlikleriň 45-50 %-e golaý düzümi sellýulozadan durýandyr we sellýulozanyň tebigatda mikroorganizmler tarapyndan dargamagynyň uly ähmiýeti bardyr. Olaryň maddalaryň minerallaşmagynda we uglerodyň tebigatda öwrülişinde orny uludyr. Maddalaryň transformasiýasy her hili şertlerde – kislorodly, kislorodsyz, turşy ýa-da aşgarly wodorod ionlarynyň konsentrasiýasynda, aşaky we ýokarky çyglylykda we temperaturada geçýär. Sellýulozany aerob (bakteriýalar we kömelekler) we anaerob mezofiller we termofil bakteriýalar dargadýarlar.

1918-nji ýylda H.B.Hutçinson we D.Kleýton tarapyndan toprakda sellýulozany dargadýan bakteriýalar açylýar. Olar uçlary ýitelen uzyn ik görnüşli bakteriýalardyr. Olara Spirohet cytophaga diýip at beripdirler.

*Aktinomisetler* (şöhleli kömelekler) kömelekler garyp topraklarda ýaşap, aerob şertlerde, olar ýuwaş-ýuwaşdan sellýulozany dargadýarlar.

Kömeleklerden sellýuloza dargadýanlaryna *Aspergil*, *Penisilium* urugynyň wekilleri girýär.

*Sellýulozany anaerob ýagdaýda dargamagy.*

Anaerob ýagdaýda sellýulozany dargadýan bakteriýalar tebigatda giňden ýaýrandyrlar. Olara *Basilla* maşgalasyna we *Clostridium* urugyna girýän bakteriýalar degişlidir. Olar toprakda, dersde, ýaplaryň palçygynda we akýan suwlarda bolýarlar. Olar turşy gurşawa durnukly bolup, neýtral we turşy gurşawlarda hem giňden ýaýrandyr. Sellýuloza dargadýan bakteriýalaryň hakyky (tipiki) wekili bolan *Clostridium omelýanicum* sellýulozany 30-40° C dargadýar. Bu bakteriýa ilkinji gezek 1902-nji ýylda rus mikrobiology W.L.Omelýanskiý tarapyndan açylýar. Bu mikroorganizm taýajyk görnüşli bolýar, onuň ölçegi 4–8×0,3–0,5 *mkm*, hereketlenýär, galyň spora emele getirýär, şonuň üçinem spora emele getirýän öýjük gaty çişýär we ol deprek taýajygyňa meňzeş bolýar.

### **Ligniniň mikroorganizmler tarapyndan dargadylmagy.**

Ösümlikler, agaçlar özünde köp mukdarda lignin saklaýar, olar öýjügiň gabygynyň ikinji gatlagynda we ýerleşmek bilen esasy onuň öýjükleriň arasynda durýan maddalara girýär. Ýaş ösümliklerde ligniniň mukdary köp däl, ýöne ösümlikleriň bişen wagtlary olaryň mukdary köpeliýär. Ýaş ösümlikler 3-den 6 % aralykda lignini saklaýar (gury agramy boýunça). Lignin suwda eremeýär we köplenç, organiki eredijilerde ereýär. Lignin özünde üç sany elementleri saklaýar: uglerod, wodorod we kislorod. Şu elementler mikroorganizmleriň täsirine gaty durnukly bolup, olar sellýulozany we gemisellýulozany haýal dargadýarlar.

Ösümlikleriň öýjükara maddalary – pektinlerdir. Pektin maddalary – çylşyrymly polisaharidlerdir. Pektin maddalaryň üç tipi bolýar: olardan propektin – ol öýjügiň diwarynyň esasy bölegi bolup, suwda eremeýär. Pektin – suwda ereýän polimer galakturon kislotasy. Pektin kislotasy – suwda ereýän polimer galakturon kislotasydyr, olar metil/efir gatnaşygyna gatnaşmaýar.

Bakteriýalar we kömelekler pektinleri propektine we pektin kislotasyna aerob we anaerob şertlerde dargadýarlar. Toprakdan pektin maddalaryny dargadyan köp sanly mikroorganizmler tapyldy.

**Propion turşuly ajama.** Şu turşamany döredijiler *Bact. acidi propionici* ýa-da *Propionbacterium*. Bu mikroblar tebigatda giňden ýaýrandyrlar. Olar, esasanam, dersde köp duş gelýärler. Bakteriýalar hereketlenmeýän, spora emele getirmeýän taýajyklar bolup, howanyň kislorodynyň ýok ýerinde gowy ösýärler. Olaryň käbiri şar şekilli grampoložitel bakteriýalardyr. Propionturşuly bakteriýalar süýtde haýal ösýärler. Bakteriýalaryň ösmegi üçin amatly temperatura 30-35°C hasaplanylýar.

Propionturşuly bakteriýalar süýt gandynyň we süýt kislotasynyň hasabyna ösýärler. Şonda propion, sirke kislotalary we uglerodyň dioksidi emele gelýär. Propionturşuly bakteriýalar peýniriň hilini gowulaşdyrýar. Sirke we propion kislotasy bolsa peýnire ýörite tagam we ýakymly ys berýär. Propionturşuly bakteriýalar B<sub>12</sub> witaminini hem emele getirýärler.

*Asetonbutil ajamasy.* L. Paster 1862-nji ýylda ýag turşuly ajama hadysasynda butil spirtiniň emele gelyändigini hem anyklapdyr. Soňra bu hadysanyň netijesinde beýleki önümleriň, ýagny asetonyň we etil spirtiniň emele gelyändigini hem ýüze çykarylypdyr. Asetonbutil ajamasynyň sebäpkäri *Clostridium acetobutylicum*. Morfologiýa gurluşy boýunça ýagturşy basillalara meňzeş. Spora emele getirýär, hereketli, grampoložitel, anaerob bakteriýa. Onuň sitoplazmasynda granulyzoza bar. Bu bakteriýalar ýagturşuly basillalardan biohimiki häsiýetleri boýunça tapawutlanýarlar. Asetonbutil ajamanyň 2 fazada geçýändigini ilkinji gezek rus alymy B.N.Şapoşnikow anyklapdyr. Birinji fazada ýag we sirke (uksus) turşulary toplanýar. Şonuň netijesinde gurşaw turşayar we netijede mikroblaryň bir bölegi ölýär. Ikinji fazada gurşawyň turşulygy peselmek bilen turşularyň spirtlere (butil we etil) öwürilmegi netijesinde aseton toplanýar. Soňky barlaglaryň netijesinde ikinji fazada sirke (uksus) turşusy asetona, ýagturşusy bolsa butil spirte öwürülýär. Galynda sirke (uksus) turşusyny goşulanda bolsa butil spirtiniň emele gelmesi ýokarlanýar.

Kömelekleriň emele getirýän limon turşuly (şawel) we beýleki kislotalary.

Tebigy şertde limon kislotasy sitruslaryň miwesinde bolup, ony ilkinji gezek kristal görnüşinde 1784-nji ýylda alypdyrlar. Senagatda gerek bolan limon kislotasyny sitruslaryň miwesinden almak ykdysady tarapdan amatsyz hasap edilýär. Sebäbi limonyň miwesinde 7-10 % çenli limon kislotasy bar. Şonuň üçin hem limon kislotasyny almagyň başga ugurlary gözlenilip başlandy.

Netijede, *Aspergillus* urugynyň kömelekleriniň uglewodlary okislendirip limon we turşuja (şawel) kislotalaryny emele getirip bölýändikleri anyklanyldy.

Häzirki döwürde melasly iýmitlendiriş gurşawa *Aspergillus niger* kömelegini ýüzleý ekip, ýörite kamerada 8-12 gün ösdürip (pH-2-4) 15-20 % çenli limon kislotasyny alýarlar. Alnan önümi ösdürim suwuklygyndan çökdürmek usuly boýunça aýyrýarlar. Soňra ony bugardyp we guradyp kristal görnüşe öwürýärler. Şunlukda, limon kislotasy bilen bir wagtda bilen uglewodlary okislendirip ýantar we

fumar kislotalaryny alýarlar. Fumar kislotalary, esasanam, boýaglar öndürilende ulanylýar.

## 6.2. Azodyň, fosforyň, demriň we kükürdiň öwrülişi

*Azot* – wajyp biogen elementdir. Ol hemme janly jandarlaryň biologynyň molekulasyň düzümine girýär. Atmosferanyň 80% golaýy azotdyr. 1 ga meýdanyň üstünde emele gelen sütünde 80 müň tonna golaý azot saklanýar. Ýöne ösümlik we haýwan azodyň şol görnüşini özleşdirip bilmeýärler. Sebäbi, ýaňy belleýşimiz ýaly ösümlikler diňe mineral görnüşli azody, haýwan bolsa diňe organiki görnüşdäki azody özleşdirmäge ukyplydyr. Azodyň tebigatda aýlanyş döwürleri 4 döwürden ybarat: atmosferanyň azodynyň berkidilişi, ammonileşmek, nitritleşmek we denitritleşmek.

**Atmosferanyň azodynyň berkidilişi.** Atmosferanyň azodyny ulanyp, öz öýjük düzümini gurýan mikroblar – azot *berkidijiler diýen* *ada eýe boldular.*

Atmosfera azodynyň biologik berkidilmegi iki usul bilen 1) erkin ýaşayan azot berkidijiler we 2) ösümlikler bilen simbiozda ýaşayan bakteriýalar tarapyndan amala aşyrylýar: Erkin ýaşayan azotberkidijilere, esasan, şu bakteriýalar girýär: *Azotobacter chroococcum*, *Clostridium pasterianum*, *Pseudomonas fluorescens*.

Bu bakteriýalaryň morfologiýasyny tejribe sapaklarda öwreniris.

Simbiozda ýaşayan bakteriýalara kök bakteriýalary girýär. – (*Rhizobium* urugynyň wekilleri). Bu bakteriýalar kösükli ösümlikleriň kök sapajyklaryna girip ösýärler we ol ýerde düwünjikler emele getirýärler. Şeýlelikde, ösümlik bilen bu bakteriýalaryň arasynda simbiotik aragatnaşyk başlanýar: bakteriýalar ösümlikleriň sintezleýän organiki birleşmelerinden iýmitlenýärler, ösümlik bolsa düwünlerde azodyň baglanan birleşmelerini ulanýar. Toprakda ýeterlik aerasiýa, çyglylyk, temperatura bolsa kök bakteriýalary 1 ýylda 1 ga toprakda 200 kg çenli atmosfera azodyny berkidýär we hasyllylygyň artmagyna ýardam edýär.

Hojalyklarda azotobakterin (azotobakteriniň janly ösdürimi) – kök bakteriýalaryň arassa torf bilen garyndysy we kök bakteriýalaryň guradylan görnüşi (bentonit bilen garylan) ulanylyar.

**Beloklaryň ammonileşmegi.** Organiki azodyň ägirt uly ätiýaçlygy ösümlik we haýwan dokumalarynda bolýar. Ol dokumalar ölüp topraga düşenden soň mikroblaryň täsirine dargaýar we ammiak bölünip çykýar. Bu hadysa azodyň *ammonileşmegi* ýa-da *minerallaşmagy* diýilýär. Ol aerob we anaerob şertlerde bolup geçýär.

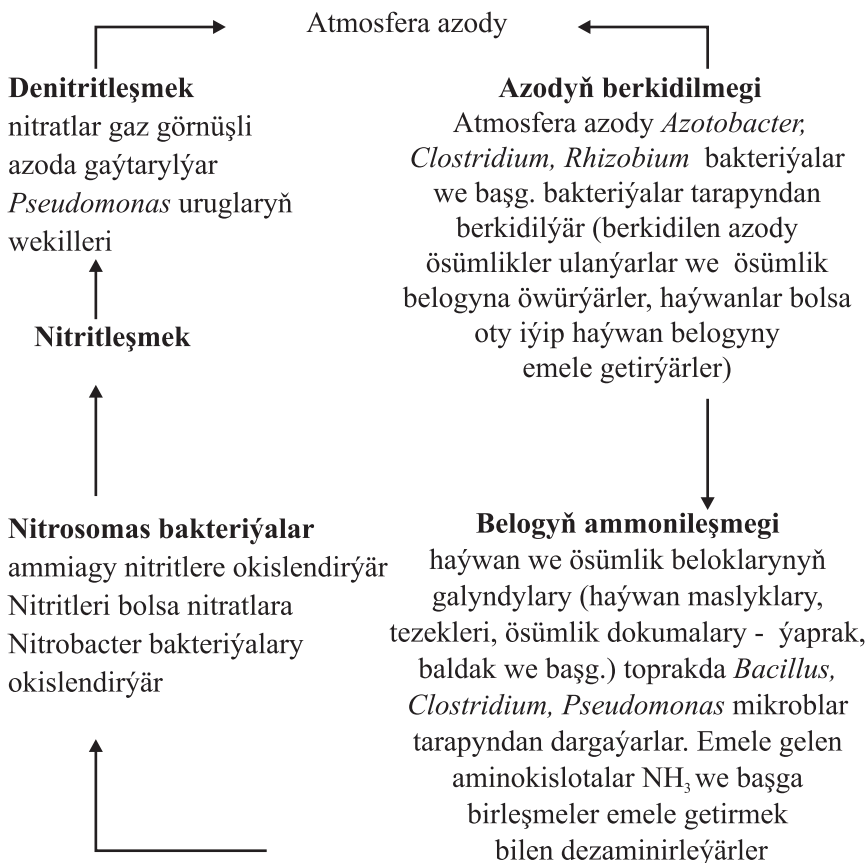
Çüýrediji bakteriýalar diýlen ada eýe bolan bakteriýalaryň proteolitiki fermentleriniň täsirine beloklaryň dargamagy geçýär.

Ammonileşmek hadysasy aerob we anaerob bakteriýalaryň: *Bac. subtilis*, *Bac. megaterium*, *Cl. putrificum*, *Cl. sporogenes*, *aktinomitleriň* we heň kömelekleriň gatnaşmagynda geçýär.

Aerob çüýrediji mikrofloranyň hasabyna belogyň çuňňur dargamagy bolup geçýär we ahyrky önümler bolan ammiak,  $\text{CO}_2$ , sulfatlar we suw emele gelýär. Beloklar anaerob şertlerde darganda ammiak,  $\text{CO}_2$ , organiki kislotalar, merkaptanlar, şeýle hem ýakymsyz, porsyysly indol, skatol emele gelýär. Ösümlikleriň galyndylarynyň, malaryň maslygynyň we beýleki organiki galyndylaryň ammonileşmegi topragy azotly önümler bilen baýlaşdyrýar. Şonuň bilen birlikde çüýrediji bakteriýalar ägirt uly arassaçylyk işini ýerine ýetirýär. Ol iş topragy we gidrosferany dargaýan organiki galyndylardan arassalamakdan ybaratdyr.

**Moçewinanyň ammonileşmegi.** Ýer togalagynyň haýwanlary her gün 150 müň tonna moçewina çykarýar. Peşewde 47 % azot bar. Moçewinany ösümlikler özleşdirip bilmeýärler. Moçewina urobakteriýalar tarapyndan dargadylandan soň, ol ammiaga we  $\text{CO}_2$  dargaýar. Soňra ammonileşmek hadysasy bolup geçýär.

**Nitritleşme.** Organiki birleşmeler darganda, (ýagny belok) emele gelýän ammiak tiz wagtdan oksilenýär–ilki azotly soňra azot kislotasyna çenli ony mikroblaryň *Nitrosomonas*, *Nitrococcus*, *Nitrospira*, *Nitrosovibrio* urugynyň wekilleri amala aşyrýar.



2-nji shema. Azodyň tebigatda aýlanyşy

Ikinji fazany azotly kislotasynyň duzlaryna çenli okislenmesini – *Nitrobacter*, *Nitrospira*, *Nitrococcus* urugynyň wekilleri amala aşyrýar. Emele gelýän selitra suwda gowy ereýär ösümlikler ony gowy özleşdirýär.

**Denitritleşme.** Nitritleşmegiň tersine geçýän hadysa. Nitratlary erkin azoda çenli dargadýarlar. Sebäpkärleri: *Thiobacillus denitrificans*, *Pseudomonas fluorescens*, *Paracoccus denitrificans* we başg.

**Fosfor.** Janly beden üçin wajyp gerek element. Fosforsyz belok sintezlenip bilmeýär. Ol ýadronyň we fermentleriň düzümine girýär. Toprakda organiki birleşmelerde bar. Mikroblaryň fosforyň öwürüşi-

gindäki orny iki hadysa eltýär: organiki maddanyň düzümine girýän fosforyň minerallaşmagy we fosforturşuly duzlaryň ýaramaz ereýän ýagdaýyndan ösümlikler gowy özleşdirip biljek tiz ereýän görnüşine geçirmegi.

Bakteriýalaryň *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizopus* uruglaryň wekilleri fosforyň organiki we organiki däl birleşmelerini dargatmaga gatnaşýar.

**Demir.** Tebigatda giň ýaýran. Ganyň gemoglobininde, şeýle hem dem alyş fermentlerde – sitohromda bar. Organiki demriň okisliden zakislä we tersine öwürlmegine demir bakteriýalar gatnaşýarlar. Olara sapak şekilli (*Leptotrix*, *Crenothrix*), *Callionella* urugyň wekilleri we başg. gatnaşýarlar.

**Kükürt.** Haýwan we ösümlik bedeninde kükürt saklaýan aminokislotalaryň (sistein, sistin, metionin) we witaminleriň B toparynyň düzümine girmek bilen saçda, tüýde, ýüňde, ýelekde köp mukdarda bolýar.

Beýleki maddalarda bolşy ýaly kükürt bakteriýalaram organiki kükürdi mineral görnüşe geçirýär.

Eger wodorody berýän uglewod bolmasa sulfatlary gaýtarmaga organiki kislotalar gatnaşýar. Sulfat suwa çenli okislenýär. Bu ýagdaýda sulfat kislorody ýitirýär we kükürtli wodoroda gaýtarylýar. Bu hadysalaryň toprak we suw howdanlary üçin uly ähmiýeti bar. Sebäbi bu ýagdaý haýwanlar we ösümlikler üçin zäherli wodorodyň toplanmagyna getirýär. Eger bu hadysa duran ýa-da suwa basdyrylan suwly ýerde bolsa, onda ösüp oturan ösümlikleriň hemmesi ölýär. Eger suw howdanlarda geçse, onda onuň ýaşajjylary – ösümlikler we haýwanlar ol ýerde ýaşap bilmeýärler. Şeýle hadysalar tebigy şertlerde bolýar.

Haýwanlar we ösümlikler ýaşar ýaly, bu ýagdaýda kükürtli wodorody kükürt kislotasyna çenli okislendirmeli. Şeýle edilende kükürtli wodorodyň diňe zäherli häsiýeti aýrylmak bilen çäklenmeýär, emele gelen önümiň düzümindäki kükürt ösümlikleriň özleşdirip bilmeýän görnüşinden özleşdirilýän görnüşine geçýär.

Bu hadysa tion bakteriýalar tarapyndan amala aşyrylýar.

Sapak şekilli kükürt bakteriýalara *Beggiatoa*, *Thiothix* we başga uruglaryň wekilleri girýärler. Olar kükürtli wodorody kükürt kislota-syna çenli okislendirýärler.

Tion bakteriýalara *Thiobacillus* urugynyň wekilleri girýär. Olar gramotrisatel, herektli taýajyklar, spora emele getirmeyärler. Kükürdi we onuň birleşmelerini okislendirýär.

## VII BAP

### INFEKSIÝA WE IMMUNITET

#### 7.1. Mikroorganizmleriň haýwan bedeni bilen özara gatnaşygynyň görnüşleri

Daşky gurşawda, haýwanlaryň deri gatlagynda, bedenleriň boşluklarynyň nemli bardalarynda mikroorganizmleriň dürli toparlary bardyr. Ol mikroblar makrobeden bilen elmydama özara gatnaşykda bolýarlar.

Infeksion hadysanyň düýp manysy öwrenilende, infeksiýanyň mikro we makrobedeniň umumy biologik simbioz arabaglanyşygynyň bardygy görkezilýär. Emma mikroblar bilen haýwan bedenleriniň ewolýusion düzülen aragatnaşyk görnüşleri örän dürli-dürli bolup öz içine mutualizmi, kommensalizmi we parazitizmi alýar.

**Mutualizm** – simbiiontlarda, ýagny mikroblar we haýwan bedenleri üçin iki taraplaýyn peýdaly aragatnaşyk.

Haýwanlaryň kadaly mikroflorasynyň wekilleri mutualistlerdir. Olar ýaşayşynda öz hojaýynlaryna peýda getirýärler. Olaryň käbiri zyýanly mikroorganizmleriň antagonistleridir (süýt turşuly bakteriýalar çüýrediji mikrofloranyň ösmegini saklaýar), beýlekileri peýdaly fermentatiw işjeňligi ýüze çykarýarlar (gäwüş gaýtarýan mallaryň uly garnynda mikrobaryň kletçatkany dargatmagy), üçünjileri bedeniň biokatalitik täsirlenmelerde ulanýan witaminlerini (B,K we E toparlar) işläp çykarýarlar. Şeýlelikde, haýwanlaryň tebigy boşluklarynyň kadaly mikroflorasy bedeniň tebigy goranyş we durnuklylyk faktorlarynyň esaslarynyň biridir. Şonuň ýaly hem mutualistlere kösükl

ösümlükleriň kökünde emele gelýän düwünlerde ýaşaýan bakteriýalar hem girýärler.

**Kommensalizmde** simbiotlaryň biri beýlekisiniň hasabyna ýaşaýar, ýöne oňa hiç hili zyýan ýetirmeýär. Kommensallara deride (bakteriýalar, aktinomisitler, stafilo we streptokoklar), içegede (eşerihýalar, salmonellalar, çüýrediji bakteriýalar, enterokoklar) we ýokary dem alyş ýollarynda (pasterellalar, pnwmokoklar, enterokoklar) ýaşaýan dürli mikroblar degişlidir. Ýöne agzalyp geçilen mikrobaryň köpüsi haýwanlaryň bedeniniň durnuklylygy (rezistentliligi) peselende, patogen täsirini ýüze çykaryp bilýär. Şol sebäpli endogen infeksiýa ýüze çykýar, netijede haýwanlar keselleýärler.

Mysal üçin içege taýajygy gölelerde we beýleki ýaş mallarda, köplenç, kesellän mallaryň ölmegi bilen geçýän kolibakterioz (eşerihioz) keselini ýüze çykaryar, stafilokoklar we streptokoklar bolsa deriniň we beýleki dokumalaryň бүтewiligi bozulanda dürli iriňli alawlanma hadysalaryň döremegine getirýär.

**Parazitizm.** Mugthor mikroblar diňe haýwanyň hasabyna ýaşaýarlar, olara zyýan ýetirýärler, bedeniň morfologiki we funksional bozulmagyna getirýärler. Olara bakteriýalar, mikroskopik kömelekler, ýönekeýjeler, mikoplazmalar, hlamidiýalar, rikketsiýalar we wiruslar girýärler. Parazitizm hem simbiozyň beýleki görnüşleri ýaly ewolýusion hadysada emele gelýär, ösýär, kämilleşýär. Eger erkin ýaşaýan saprofitler 2,5 mlrd ýyl ozal, ýagny biziň saýýarymyzda ýaşaýyş döwründe emele gelen bolsa, onda mugthor mikroblar has giç, ösümlük we haýwanat dünýäsiniň düzülişi bilen baglylykda ýüze çykydyr diýen çaklama bar.

Parazitizmiň ýüze çykmagynyň esasynda saprofit mikrobaryň ekologik mümkinçiliginiň giňelmegi we täzelenmegi durýar. Bu ewolýusion hadysanyň manysy mutasiýalaryň netijesinde täze ekologik şertlere mikrobaryň has uýgunlaşan görnüşleriniň seçilip alynmagyndan ybarat bolup ilki fakultatiw parazitler ýüze çykýarlar.

**Saprofitler** – iýmit üçin diňe öli organiki substratlary ulanýarlar. Fakultatiw mugthorlaryň mugthorluk häsiýetleri bar. Emma bedenden daşarda, ýagny daşky gurşawda ölmän galmaga ukyplylygyny (anaeroblar, eşerihýalar, salmonellalar, strepto we stafilokoklar) deň derejede saklaýar.

Soňra obligat parazitler ýüze çykýarlar. Olar diňe öz hojaýynlarynyň bedeninde köpelmäge ukyplydyr. Olaryň arasynda öz hojaýynlarynyň kesellemegine getirýän görnüşleri hem duş gelýär. Olaryň käbiri öýjükara maddalardan iýmitlenip, bu ýerde ýaşamaga uýgunlaşýar, beýlekileri bolsa diňe hojaýynyň öýjüginde mugthorluk etmäge uýgunlaşýarlar. Obligat öýjük içi mugthorlara mikoplazmalar, wiruslar, rikketsiýalar, hlamidiýalar we käbir ýönekeýjeler (toksoplazmalar) girýär. Bu mikrobaryň öýjükiçi mugthorluk edişiniň mehanizmi deň däl.

Mikoplazmalarda bu ýagdaý öýjük gabygynyň düzümine girýän birleşmeleri sintezläp bilmeýänligine baglydyr. Bu bolsa öýjük gabygy bolmadyk mikoplazmalaryň içine dürli metabolitleriň girmegine ýardam edýär.

Rikketsiýalarda öýjük içi mugthorluk, olaryň glikolize gatnaşýan käbir fermentleri sintezläp bilmeýändigini bilen baglydyr, hlamidiýalarda bolsa ATF-iň molekulasy emele getirmek ukybynyň ýitmegi bilen baglydyr. Şonuň üçin olary energetik, ýagny hojaýynyň öýjüginin energiýa çeşmesine garaşly, mugthorluga degişli edýärler.

Mikoplazmalar, rikketsiýalar we hlamidiýalar öýjük gurluşyny we ikä bölünmek (binar) arkaly köpelmek ukybyny saklapdyrlar. Mikoplazmalaryň obligat öýjükiçi mugthorlugyna garamazdan, olaryň arasynda patogen däl görnüşleri, şonuň ýaly hem belli bir düzümlü emeli iýmitlendiriş gurşawlarda köpelmäge bolan ukyby saklanypdyr. Olardan tapawutlylykda rikketsiýalarda we hlamidiýalarda adamlar we haýwanlar üçin patogen däl görnüşler ýokdur. Ondan başga-da olar emeli iýmitlendiriş gurşawlarda /\*+ 0. köpelmäge bolan ukybyny ýitiripdir. Bu bolsa mugthorluk we patogenlilik diýlen düşüňjeleriň deň bahaly dældiginiň şaýadydyr.

Şeýlelikde, saprofit mikroorganizmleriň mutasiýalaryň we seçginiň täsirine parazitizme geçmegi, olaryň hojaýynynyň bedeniniň öýjüklerine düýpgöter bagly bolmagy bilen geçýär. Parazit (mugthor)-mikroblar käbir fermentleri emele getirmek ukybyny ýitirýär, sebäbi olar eýýäm öýjükdäki taýýar iýmitlerden iýmitlenýärler. Şonuň bilen birlikde olar toksinleri we özboluşly biopolimerleri sintezlemäge ukyp gazanýarlar. Biopolimerler olaryň kapsulalarynyň we öýjük gabygynyň düzümine girýär.

## 7.2. Infeksiýa barada düşünje

Infeksiýa baradaky düşünje ylmy mikrobiologiýanyň pajarlap ösen döwründe, ýagny mikroorganizmleriň infeksiion keselleriň sebäpkäridigi barada hiç hili şübhe galmadyk döwründe döredi. Geçen asyryň 2-nji ýarymyndan başlap, patogen bakteriýalaryň tebigaty barada, olaryň patogen häsiýetlerine jogap berýän mehanizmleri barada, şeýle hem infeksiion hadysanyň emele gelmegine, geçmegine we ahyrky netijesinde adam we haýwan bedeniniň immunologik goranyş faktorlarynyň täsiri jogap bermeli soraglar ýüze çykdy. Şeýlelikde, infeksiýa baradaky ylm bilen bir wagtda immunitet baradaky ylm – immunologiýa döredi we ösdi.

Epizootologlar, epidemiologlar, sanitar lukmanlary üçin infeksiion keselleriň önüni alyş çäreleri geçirmegiň we bejerilişiň nazary (teoretiki) esaslaryny bilmeklik uly ähmiýete eýedir

**Infeksiýa** – diýip (latyn sözi, infectio – *ýokuşdyrýaryn*) patogen mikrobaryň makrobedene girende we köpelende bolup geçýän hadysalaryň jemine düşünilýär.

Haýwanlaryň bedeni bilen kesel dörediji mikrobaryň özara ewolýusion (düzülen) aragatnaşygy daşky gurşawyň belli bir şertlerinde, bedeniň içki gurşawynyň aç-açan ýa-da gizlin bozulmagyna getirýär. Şeýlelikde, infeksiion hadysa bir tarapdan kesel dörediji mikrobaryň bedene girmegi, köpelmegi ýaýramagy we patogen täsiri, beýleki tarapdan bolsa bedeniň şu täsire jogap berýän reaksiýasyny özüne alýar.

Infeksiýanyň birinji we has aýdyň görnüşi-ýokanç keseldir. Ol bedeniň kadaly ýaşayşynyň daşky alamatlarynyň bozulmagy, funksional üýtgemeler we dokumalaryň morfologiýasynyň bozulmagy bilen häsiýetlendirilýär. Eger ýokanç kesel belli bir kliniki alamatlar bilen geçse, onda oňa *aç-açan infeksiýa* diýilýär. Käbir halatlarda keseliň kliniki alamatlary bildirmeýär ýa-da az bildirýär we kesel gizlin geçýär. Emma bu ýagdaýlarda bakterologik we immunologik barlaglar bilen infeksiion hadysanyň, ýagny keseliň barlygyny bilmek bolýar. Infeksiýanyň ikinji görnüşine *mikrob göterijilik* girýär.

Köp halatlarda keselden açylan mallarda mikrob uzak wagtlap saklanyp bilýär. Onuň wajyp epizootologik we durmuş üpjünçiligi

(social) ähmiýeti bardyr, sebäbi mikrobgöterijiler keseliň çesmesi bolup hyzmat edýärler. Olardan alnan önüm bolsa – iýmit zäherlenmeginiň esasy bolýar.

Mikrob göterijiligiň bedeniň ön kesellemegi bilen bagly bolmaýan wagtlary hem bolýar. Bu ýagdaýda patogen mikroorganizmler kliniki sagat mallaryň agzalarynda we dokumalarynda patologik ýagdaý döretmeýär, emma bedende immunologik üýtgeşmeler bilen geçýär.

Infeksiýanyň üçünji görnüşi *immunizirleýji subinfeksiýadyr*. Haýwanlaryň bedenine düşen mikroblar diňe immunitet emele getirýärler we özleri ölýärler. Bedende funksional bozulmalar bolmaýar we olar kesel dörediji bolmaýarlar.

### 7.3. Infeksiýanyň görnüşleri

Köplenç, mikrob bedene daşky gurşawdan düşýär we ýokanç kesel ýüze çykýar. Şeýle ýagdaýa *ekzogen* infeksiýa diýilýär. Mikrobgöterijileriň bedeniniň goranyş häsiýetleriniň gowşamagy netijesinde, ondaky mikroblaryň wirulentliginiň artmagy bilen infeksiýa kesel ýüze çykyp bilýär. Şeýle ýagdaýa *endogen* infeksiýa ýada *autoinfeksiýa* diýilýär. Endogen infeksiýa ýaş mallaryň pasterelýoz, salmonelýoz, kolibakterioz we beýleki kesellerinde köp duşýar.

Mikrobyň bedene girýän ýoluny anyklap bolmasa, ol infeksiýa *kriptogen* infeksiýa diýilýär. Tebigy, adamlaryň gatnaşmazlgyynda geçýän infeksiýa *spontan* infeksiýa diýilýär. Eger kesel gaýtadan emeli usul bilen döredilse, onda oňa *eksperemental* infeksiýa diýilýär.

Infeksiýa hadysasy ýüze çykarýan mikroblaryň sanyna baglylykda, infeksiýa *ýönekeý ýa-da monoinfeksiýa* bölünýär. Eger kesel mikroblaryň bir görnüşi bilen döredilse oňa monoinfeksiýa diýilýär. Eger kesel mikroblaryň iki we ondan hem köp görnüşi bilen ýüze çykarylan bolsa we bir wagtyň özünde her mikrob özüne mahsus bolan kesel döretse garyşan infeksiýa diýilýär. Garyşan infeksiýadan ikinji *sekundar* infeksiýany tapawutlandyrmaly. Ikinji infeksiýada, geçip duran ilkinji infeksiýa hadysa başga mikrobyň gatnaşmagynda täzesi goşulýar. Bu ýagdaý, köplenç, bedeniň goranyş funksiýalarynyň

gowşan ýa-da şertli patogen mikroblaryň işjeňleşen (aktiwleşen) hatlarynda ýüze çykýar.

Käbir infeksiion kesellerde haýwan keselden sagalandan we kesel dörediji mikrobdan doly saplanandan soňra, şol keseli döredýän mikrobyň onuň bedenine ýañadan düşmegi netijesinde keselläp bilýär. Şu ýagdaýa *reinfeksiýa* diýilýär. Eger-de haýwan keselden doly sagalmanka we mikroblardan doly saplanmanka kesel gaýtalansa, onda oňa *superinfeksiýa* diýilýär.

Käwagt kesel gowşak geçýär, keseliň kliniki alamatlary gowy bildirmeyär. Haýwanyň bedeni gowşasa, kesel ýitileşýär, keseliň alamatlary gaýtalanýar we gowy bildirýär. Şeýle ýagdaýa *residiw* diýilýär. Residiwleriň arasyndaky döwre *remissiýa* diýilýär. Residiwler hroniki kesellere has mahsusdyr. Mikroblaryň haýwan bedene ýaýraýyş ýollaryna baglylykda infeksiýanyň birnäçe görnüşleri bar. Mikroblar bedene belli bir mukdarda (dozada), özlere mahsus bolan ýerlerinden girenlerinden soňra, olar şol ýerde, galýarlar we köpeliýärler hem-de ýerli *ýa-da ilkinji* ojakly infeksiýany (streptokoklar, trihofitonlar), ýa-da bütün bedene ýaýraýarlar we umumy bütün bedene ýaýran (generalizlenen) infeksiýany ýüze çykarýarlar. Emma käbir infeksiion kesellerde (stolbnýak-bürme, enterotoksemiýa) mikroblar bedene giren ýerlerinde köpeliýärler, bedene patogen täsiri bolsa olaryň gan ulgamyna sorulýan ekzotoksinleri ýetirýär. Şu ýagdaýa *toksikoinfeksiýa* diýilýär.

Bakteriýalaryň ilkinji infeksiion ojakdan gan akymyna düşmegine, ýöne onda köpelmän diňe gan we limfa bilen dürli agzalara ýaýramagyna özlere duýgur dokumalarda köpelmegine (inçekesel, brussellýoz, ketew we beýl.) *bakteriýemiýa* diýilýär. Eger şeýle ýagdaý virus kesellerinde ýüze çyksa oňa *wirusemiýa* diýilýär. Gana sorulan olaryň ganda köpelmegine we mikrobyň bütün bedene ýaýramagyna *sepsis ýa-da septisemiýa* diýilýär.

Mikroblaryň ilkinji iriňli infeksiion ojakdan gan we limfa bilen bedene ýaýrap soňra içki agzalara düşüp, bakterimiýadaky ýaly onda diffuz köpelmän, özünde iriň ýygnanýan aýry-aýry ojaýklar emele getirmegine *piemiýa* diýilýär. Sepsisiň we piemiýanyň utgaşyp gelmegi infeksiýanyň garyşan görnüşini- *septikopiemiýany* emele getirýär.

Mikroblaryň haýwan bedenine girýän we ýaýraýan ýollaryna baglylykda, infeksiýanyň dürli görnüşlerini aratapawutlandyrmagyň uly ähmiýeti bar. Sebäbi mikrobyň her bir görnüşi infeksiion hadysanyň dürli görnüşlerini ýüze çykaryp bilýär. Muny bolsa tejribede, hasam anyklaýyş barlaglarda ýatda saklamak örän wajypdyr.

#### **7.4. Mikroorganizmleriň, olaryň zäherleriniň haýwan bedenine girýän ýerleri**

Mikroblaryň haýwanlaryň bedenine girýän ýerlerine *infeksiýanyň gapylary* diýilýär. Infeksiýanyň gapylary bolup deri, konýunktiva, dem alyş we iýmit siňdiriş ýollary, peşew-jyns agzalarynyň nemli bardalary, eşen (plasenta) hyzmat edýär.

Kesel döremek üçin mikrob bedene belli bir mukdarda düşmeli. Mikrobyň bedene girýän ýollarynyň ýagny haýsy agza ýa-da dokumanyň üsti bilen girýänliginiň uly ähmiýeti bardyr. Her bir mikroorganizim ewolýusiýanyň netijesinde, bedene girenden soň özüniň köpelmegi we ýaýramagy üçin has amatly şert üpjün bolar ýaly ýollara uýgunlaşypdyrlar. Şonuň üçin infeksiýanyň gapylary mikrobyň her bir görnüşi üçin aýratynlygy bilen häsiýetlendirilýär. Käbir mikroblar patogen täsirini belli bir ýerden girenden soň ýüze çykarýar. Mikroblaryň köpüsiniň bolsa bedene girýän ýollary dürli-dürlüdür. Her bir aýratyn alnan infeksiion keselde öňüni alyş we oňa garşy göreş çärelerini dogry geçirmek üçin ol mikrobyň girýän gapylarynyň özboluşlylygyny (spesifiçiligini) bilmek hökmandyr. M.ü. guduzlama keseliniň wirusy – ýaralanan deriden ýa-da nemli bardadan, atlaryň infeksiion anemiýasynyň sebäpkäri bedene mör-möjekleriň üsti bilen (olar gan soranda), epizootik limfangoitde kesel malyň deri gatlagyna şikes ýetende, inçekeselde, agsylda, dalakda bolsa agyz boşlugyndan (alimentar), dem alyş agzalaryň (respirator) we deri gatlagynyň üsti bilen geçýär. Mikrobyň bedene girýän gapylary köp bolsa onda haýwanlary kesel ýokuşmakdan gorap saklamak örän kyn bolýar. Mikroblaryň bedene girýän ýollaryna we bedende ýaýraýşyna baglylykda, infeksiýanyň dürli görnüşleri tapawutlandyrylýar.

## 7.5. Patogenlilik we wirulentlilik barada düşünje

Infeksion kesel ýüze çykar ýaly patogen, şonuň bilen birlikde wirulent mikroblaryň bolmagy gerek.

Bu düşüňjeler birmikä?

**Patogenlilik** – görünüş genetiki alamat, mikroblaryň infeksiion hadysa emele getirmäge bolan potensial mümkinçiligi. Şu alamat boýunça bar bolan mikroorganizmleriň hemmesi patogendir, emma olar doly derejede kesel ýüze çykaryp bilýän däldir. Kesel dörrär ýaly mikrob patogen bolsa-da wirulent bolmalydyr. Şonuň üçin patogenlilik bilen wirulentliliği deň derejede kabul etmeli däldir.

Haçan-da mikroorganizm, mallaryň bedenine hatda örän az mukdarda girende hem infeksiion hadysa döretse ony wirulent hasaplaýarlar.

**Wirulentlilik** – belli bir mikrobyň patogenlik derejesi. Wirulentliliğiň ölçeg birligi edip letal we ýokuşdyryjy doza şertleýin kabul edildi. Minimal öldüriji dozada – D/M tejribe üçin alnan haýwanlaryň belli bir görnüşiniň janly mikroblaryň ýa-da onuň toksinleriniň täsirine belli bir wagtyň dowamynda köpüsini öldürýän in az mukdary. Ýöne patogen mikroblara we olaryň toksinlerine haýwanlaryň indiwidual duýgurlygy deň däl bolandan soň şertsiz öldüriji doza girizildi DÖ. Ol tejribedäki haýwanlaryň 100%-ni hem öldürýär. Orta öldüriji (letal) doza  $-D_{50}$  has takykdyr. Bu tejribedäki haýwanlaryň 50%-ni öldürýän, mikroblaryň in az mukdarydyr. Bu dozany anyklamak üçin alynýan haýwanlaryň agramyny, ýaşyny, olara materialy goýberiş ýollaryny göz önünde tutmalydyr we hasaba almalydyr. Mysal üçin, tejribedäki ak syçanlaryň agramy 16-18 g, deňiz alakalarynyňky 350 g, towşanlaryňky – 2 kg, bolmaly.

Şeýle usul bilen ýokuşdyryjy doza (ÝO) anyklanýar – belli bir infeksiion kesel ýüze çykarmak üçin gerek bolan mikroblaryň ýa-da olaryň toksinleriň sany, mukdary.

Ýokary wirulentli mikroorganizmler adamlarda we haýwanlarda keseli in az dozada hem döredip bilýär. Mysal üçin: dalak keseliniň, basillasyň 1-2 sanysy deňiz alakasyny, ak syçany hatda uly haýwanlary hem öldürüp bilýär.

Mikroblaryň şol bir görnüşinde wirulentlilik üýtgeýär. Ol mikroblara täsir edýän biologiki, fiziki, himiki faktorlaryň hasabyna bolýar.

Wirulentliliği emeli usul bilen artdyryp we peseldip bolýar.

**Wirulentliliği artdyrmagyň we gowşatmagyň usullary.** Belli bir keseli döredijini haýwanlaryň başga bir görnüşiniň üstünden geçirip, mysal üçin: doňuzlaryň bezesini döredijini towsanlardan geçirip, onuň doňuzlara bolan duýgurlygyny artdyryp bolýar.

Bakteriýalaryň wirulentliliği gowşatmaklygyny usullary:

1. Kesel döredijileri emeli ýymitlendiriş gurşawlarda dowamly ösdürmek.

2. Olary ýokary temperaturada ösdürmek.

3. Mikroblaryň ösdürilýän gurşawlaryna antiseptikler goşmak.

Mikroorganizmleriň wirulentliliği olaryň toksin çykarmagy toksigenliliği we inwaziwligi bilen baglydyr.

Toksigenlilik (grek sözi, toxen – *zäher* we latyn sözi, genus – *gelip çykyşy*) – mikroblaryň toksin emele getirmek ukyby. Ol mikroblara erbet täsir edýär, olaryň metabolizmini üýtgedýär.

**Inwaziwlilik** (latyn sözi, çozmak) – mikroblaryň bedeniň gornuş desgalaryndan geçip bilmegi, onda köpelmegi we bedeniň gornuş serişdelerini ýok etmegi.

**Mikroblaryň wirulentliliğiniň esasy şertleri.** Infeksion keselleri döredijiniň makrobedeniň üýtgeýän şertlerine bolan uýgunlaşmak mehanizmi, ýörite gurluş we funksional molekulalary sintezlemek arkaly amala aşyrylyar. Olaryň kömegi bilen mikroblar infeksiion hadysany amala aşyrylar.

Funksional ähmiýeti boýunça olary 4 topara bölýärler.

1. Mikrob fermentleri -mikroblaryň makrobedene girmegine päsgel berýän gurluşlary depolimerizleýär.

2. Bakteriýalaryň makrobedene berkidilmegine kömek berýän, bakteriýanyň ýüzleý gurluşlary.

3. Antifagositar häsiýeti bolan, bakteriýalaryň ýüzleý gurluşlary.

4. Toksiki (zäherli) funksiýaly patogenlik faktorlar.

Birinji 3 faktor mikroblaryň inwazionlylygyna şert döredýär, 4-nji bolsa zäherlilikine.

1-nji topara şu aşakdakylar girýär: gialuronidaza. Bu ferment esasanam dokumalaryň geçirijiligini güýçlendirýär. Deride, derasty kletçatkada mukopolisaharidleri we gialuron kislotasyny saklaýar. Olar bolsa, agzalan dokumalardan keseki maddalaryň geçmegini gowşadýarlar. Gialuronidaza mukopolisaharidleri we gialuron kislotasyny dargadýar, netijede dokumanyň geçirijiligi artýar we mikrob arkaýyn aşakda ýerleşýän dokumalara we agzalara geçip blýär.

**Fibrinolizin** – doňan gany suwuklandyrýar.

Gialuronidaza we fibrinolizin mikroblaryň içinde ýerleşýän dokumalara girilýän ýoldan hemme himiki we mehaniki päsgelçilikleri ýok edýär we patogen mikroblaryň bütin bedene ýaýramagyna kömek edýär.

**Neýraminidaza** – epiteliýalaryň we beýleki öýjükleriň ýüzleý gurluş düzümini gowşadýar, burun suwuklygyny suwuklandyrýar.

**DNK-za** mikrob girenden soň alawlanma ojagyndaky leýkositler darganda emele gelýär we nuklein kislotasyny depolimerizleýär. Muny stafilokokklar, steptokokklar, klostridiýalar sintezleýärler.

**Kollagenaza** – Prolini saklaýan kollageniň, želatiniň we beýleki birleşmeleriň düzümine girýän, peptidleri gidrolizleýär. Netijede, kollagen gurluşyklaryň dargamagynda myşsa dargaýar. Bu fermenti klostridiýalar sintezleýär.

**Koagulaza.** Sitratly ganyň plazmasyny lagtalandyrýar. Bu fermenti stafilokokklaryň wirulent ştammlary, içege we beze taýajyklarynyň käbir ştammlary sintezleýärler.

2-nji topara mikroorganizmleriň makroorganizme berkidilmegini gyldyrganlaryň (worsinkalaryň), žgutikleriň, byçgyjyklaryň, ribitteýhoý we lipoteýhoý kislotalarynyň, lipoproteidleriň we lipopolisaharidleriň bolmagy bilen üpjün edilýän patogen mikroblar girýär. Bu ýagdaýa adgeziýa diýilýär. Ýagny mikroblaryň duýgur öýjüklere absobrsiýasy (ýelmeşmegi).

3-nji topara altyn öwüşginli stafilokokkyň A-proteini, patogen streptokokkyň M-proteini, salmonellalaryň antigeni girýär. Bularyň antifagositar täsiri antitelolary ýa-da komplementiň fagositoza kömek edýän aýry-aýry fraksiýalarynyň täsiriniň ýatyrylmagyndan (blokirlenmeginden) durýar.

Kapsula sibir ýarasynyň basillasynda, pnevmokoklarda gowy bildirýär. Kapsula diňe mehaniki goraw bolman, ol bakteriýany leýkositlerden hem goraýar. Mysal üçin kapsula emele getirýän bakteriýalar fagositozdan goralýar, emele getirmeýänleri bolsa goralmaýar.

4-nji topar toksinleri öz içine alýar. Ekzo we endo toksinler bolýar.

**Ekzotoksinler** – işjeňligi ýokary zäherler, mikroblaryň ýaşaýşynda olaryň madda çalyşmasynyň önümi hökmünde daşky gurşawa çykarylýar.

**Endotoksinler** – ekzotoksinlere garanyňda az zäherli, ol mikrob öýjügi darganda çykýar. Endotoksini, köplenç, gramotrisatel bakteriýalar, ekzotoksini bolsa grampoložitel bakteriýalar işläp çykarýarlar.

**Gemolizinler** alfa, beta we delta bakterial gemolizinler. Alfa-gemolizinler eritrositleriň morfologiýasyny üýtgedýär, gemoglobini metgemoglobine geçirýär. Netijede, ýaşyl önüm emele gelýär. Bu bolsa bakteriýanyň koloniýasynyň töwereginiň ýaşyl reňke boýalmagyna getirýär.

Beta-gemolizinler ganyň eritrositlerini durşuna öldürýär. Şonuň üçin gan gemolizlenýär, dury we lak ýaly bolýar. Bu gemolizini listeriýalar, gemolitiki streptokoklar, stafilokoklar işläp çykarýarlar (sintezleýär). Ganly agarda koloniýalaryň töwereginde gemolitiki dury reňksiz zolak emele gelýär.

**Delta-gemolizin.** Adamlaryň we käbir haýwanlaryň eritrositlerini eredýär. Muny patogen stafilokoklar sintezleýär.

**Leýkosidin.** Leýkositleriň işjeňligini ýatyrýar we olary dargadýar.

**Neýrotoksinler.** Haýsy hem bolsa bir agza täsir edýär. Mysal üçin: merkezi nerw ulgama(tetanolizin), periferiki dokuma (botulizm neýrotoksini) we beýl.

**Enterotoksinler** haýwanlaryň garyn-ıçege ýollarynyň işiniň bozulmagyna getirýän beloklar. Enterotoksinleriň gan damarlaryň geçirijiligini ýokarlandyrmagy we natriniň ionlarynyň, kalsiniň hloridiniň içegä çykmaklygy madda çalyşgynyň bozulmagyna we diareýanyň ýüze çykmagyna getirýär.

Enterotoksinler eşerihiýalarda, stafilokoklarda tapyldy.

**Nekrotoksinler** (gistotoksin) dokumany öldürýär, bedende gyzgynlygyň kadalaşmagyny bozýar we onyň temperaturasyny peseldýär.

Salmonellalarda, korinebakteriýalarda, koklarda, anaeroblarda gandaky gandyň mukdaryny üýtgedýär, inçe içegäniň nemli bardasy-ny ýaralaýar, bu bolsa ganly diareýa getirýär.

**Gistotoksinler** derä sanjylanda nekroz emele getirýär.

Şeýlelikde, wirulentligiň faktorlary bedeniň esasy agzalarynyň işini (funksiýasyny) bozýar we onuň ölmegine getirýär. Ýöne her mikrobdä ýokarda agzalan aýratynlyklaryň hemmesi jemlenendir diýsek ýalňyşars. Ol wirulentlik faktorlarynyň 1-2-si bolsa-da bedeniň reaktiwligini gowşadyp, ony ölüme eltip bilýär.

## **7.6. Infeksion hadysasynyň döremeginde we ösmeginde makrobodenleriň we daşky gurşawyň şertleriniň orny**

Infeksiýanyň döremegi, köplenç, makrobodenleriň garşylyk görkezijilik ukybyna we daşky gurşawyň şertlerine baglydyr. Mikroorganizmleriň malyň bedenine girende hemme wagt kesel döremeýär. Mikroorganizmler bedene belli bir ýollar bilen düşýär. Muňa bolsa infeksiýanyň girýän gapylary diýip atlandyrylýar. Köplenç, ýokanç keseller malyň bedenine iýmit siňdiriş agzalarynyň we dem alyş ýollary arkaly düşýärler. Şeýle hem infeksiýanyň gapysy bolup zeperlenen deri, gözün nemli bardasy we jyns-peşew ýollary hyzmat edýär.

Malyň bedeninde mikroorganizmler birnäçe tebigy garşylyklara duşýar. Zeperlenmedik deri, bakteriýalary öldürýän maddalary (*lizzosim* ş.m.) işläp çykarýar. Käwagtlar mikroblar gönüden-göni gan akymyna düşýär we gan aýlanyşygyň ýollaryna ýaýraýarlar. Olaryň bir bölegi ýolda ölýärler we diňe täze şertlere uýgunlaşanlary ölmän galýarlar. Guduzlama keselinde wiruslar özüniň ýygnanjak ýerlerine nerw dokumalarynyň üsti bilen (newrogen) geçýärler. Eger-de nerw dokumasyny kesseň, onda infeksiýa ýüze çykmaýar.

Zeperlenen dokumalardan infeksiýa endigan sagdyn dokumalara hem geçip bilýärler. Munuň ýaly hadysa, köplenç, dem alyş agzalary zeperlenende bolup bilýär. Mikroblar belli bir agzalara ýetenden soň köpeliş başlamak bilen özleriniň zäherlerini bölüp çykarýarlar hemde kapsula emele getirýärler we bedeniň garşylyk görkeziji ukybyny

peseldýärler. Muňa mysal edip inçekeseli getirip bolar. Inçekeseliniň döredijileri, köplenç, öýkeniň dokumalarynda köpeliýärler.

Käbir wirus infeksiýalarynyň (agsyl, mama) ýygnalýan ýeri bolup epitelial dokumalary hyzmat edýärler. Ýöne beýle diýdigimiz ýokarda agzalan kesel döredijiler beýleki dokumalara düşmän galýandygyny aňlatmaýar. Bedeniň hemme agzalary biri biri bilen arabağlanyşykda bolany üçin bir agzanyň işiniň bozulmagy tutuş bedeniň endigan işlemeginiň bozulmasyna eltýär.

Infeksion hadysada esasy orny mikroorganizm tutýar. Infeksiýanyň köp görnüşlerine mallaryň bedeninde tebigy immunitet bolýar. Mysal üçin gara mallar atlaryň maňka keseli bilen, onuň tersine olar doňuzlaryň gyrgyn keseli bilen kesellemeýärler. Infeksiýanyň döremeginde wajyp orunlary malyň ýaşı, ýmitlendiriliş derejesi, zoogigiýenanyň talaplarynyň berjaý edilişi we beýlekiler tutýarlar.

*Malyň ýaşı.* Ýaş mallaryň garşylyk görkezijilik ukyby pes bolýar. Olar gyjyndyryjylara az duýgurdyr we olaryň bedeninde az mukdarda antitelalar bolýar. Emýän göleler 3 aýlyk ýaşyna çenli brusellýoz, howply çiş keselleri bilen kesellemeýärler. Ýöne käbir ýokanç keseller diňe ýaş mallarda duşýar. Ýaş göleler we beýleki ýaş mallar doglandan eşerihioz keseline duýgur bolýarlar.

*Ýmitlendiriliş.* Bedeniň infeksiýa garşylyk görkezijiligini ýokarlandyrmakda mallary ýokary hilli ot-ýimler bilen ýmitlendirmeginiň uly ähmiýeti bardyr. Mallaryň ot-ýimleri ýeterlik derejede malyň bedeniniň talabyny ödemelidir. Ýmitlendirilişde ot-ýimleriň düzüminde ýeterlik derejede protein, witaminler, makro-mikro elementler bolmadyk ýagdaýda mallaryň bedeniniň infeksiýa garşylyk görkezijilik ukyby peselýär. Mallar dogry ýmitlendirilmedik ýagdaýynda olaryň bedeninde madda çalşygy bozulmak bilen immunoglobulinleriň (antitelalaryň) mukdary peselýär. Eger-de ýmitlendiriş paýynda witamin A ýetmeýän bolsa, onda bedende okislenme hadysasy bozulmak bilen onuň derisiniň we nemli bardalarynyň gorag ukyby peselýär. Eger-de B toparynyň witaminleri ýetmeýän bolsa leýkositleriň fagositoz işjeňligi peselmek bilen mikroblaryň tutuş bedene ýaýramagy bolup geçýär. Witamin C ýetmezçiliginde nemli bardalaryň zeperlenmegi

netijesinde, ýokanç keselleri döredijileriniň bedene aralaşmagyna ýol açylýar. Ýokary önüm beriji mallarda kähalatlar da tebigy garşylyk görkezijilik ukybynyň peselmegi netijesinde, ýokanç keselleriň (inçekeser we beýl.) bedene girmegine mümkinçilik döredýär.

*Zoogigiýenanyň şertleri.* Howanyň düzümindäki çyglylygyň täsirine belogyň dargamagy netijesinde emele gelýän zäherli (ammiak) we beýleki maddalaryň ýokarlanmagy hem-de howa çalşygy ýeterlik derejede bolmadyk mal ýataklarynda mallar saklananda olaryň garşylyk görkezijilik ukyby peselýär, netijede bedene infeksiýanyň aralaşmagyna ýol açylýar. Şol sebäpli mallaryň ýokary dem alyş we ýmit siňdiriş agzalarynda, şeýle hem derisinde dürli ýokanç keseller ýüze çykýar. Mal ýatagynda kadadan ýokary mukdarda mal saklananda, mallaryň biri-birine gyslyşyp durmaklygy olaryň arasynda deri we beýleki ýokanç keselleriniň ýaýramagyna getirýär.

*Fiziki faktorlaryň täsiri.* Mal ýatagynda temperaturanyň düýpli üýtgemegi netijesinde, bedeniň temperaturasynyň peselmegine ýa-da ýokarlanmagyna getirýär, olaryň garşylyk görkezijilik güýjüni peseldýär we her hili ýokanç keselleriň döremegine ýol açylýar. Muňa mysal edip towuklary getirip bolar. Olar adaty temperaturada (42°C) “ot baş” keseli bilen kesellemeýärler. Eger-de olaryň aýaklaryny sowuk suwa sokup, olaryň bedeniniň temperaturasyny peseltsek we şol wagtda olara ýokarda agzalan ýokanç keseliň döredijisi sanjylsa (Pasteriň usuly), onda bu towuklar “ot baş” keseli bilen keselleýärler. Bu mysal infeksiýanyň döremeginde we ösmeginde fiziki faktorlaryň malyň bedenine täsiriniň uludygyny görkezýär.

*Infeksion hadysanyň ösüşi.* Kesel döredijiniň makrooraginzme girmeginden soňra infeksiýanyň ösüş döwri başlanýar.

Infeksiýanyň ösüşi birnäçe döwürlere bölünýär: gizlin, başlangyç kliniki alamatlar, sagalyş. Bu döwürleriň araçäginini elmydama anyklap bolmaýar. Mikrobyň bedene girmeginden keseliň alamatlarynyň ýüze çykmagyna çenli aralyga *gizlin döwür* diýilýär. Bu wagtda mikroorganizmleriň täze gurşawa uýgunlaşmagy bilen olaryň işläp çykarýan maddalary makrobedenleriň goranyş ukybyny we fiziologiki hadysalaryny basýar. Bu döwür göze ilmeýän kliniki alamatlar

bilen geçip, ol birnäçe sagatdan birnäçe aýa çenli dowam edýär. Sibir ýarasy keselinde gizlin döwri 14 günden geçmeýär, emma bu döwür, köplenç, has gysga bolup 1-3 günden geçýär, agsyl keselinde keseliň alamatlary birinji gününden 11-nji gün aralykda ýüze çykýar. Onuň tersine guduzlama keselinde keseliň gizlin döwri örän dowamly bolup, birnäçe hepdeden birnäçe aýa, kähalatda bir ýyla çenli dowam edýär. Gizlin döwrüň dowamlylygy kesel döredijiniň mukdaryna, onuň wirulentligine hem-de mikroorganizmiň girýän ýerine baglydyr. Keseliň gizlin döwrüniň dowamlylygyny bilmeklik keselli mallary bejermekde we onuň önüni alyş çärelerini geçirmekde hem-de kesel döredijileriň daşky gurşawa düşmegine ýol bermezlikde uly ähmiýeti bar. Keselleriň gizlin döwrüniň dowamlylygyna baglylykda karantiniň möhleti kesgitlenilýär.

Keselleriň häsiýetli alamatlary çalt ýüze çykmaýar, oňa çenli hemme kesellere mahsus bolan, ýagny bedeniň temperaturasynyň ýokarlanmagy, gowşaklyk, sussupeslik şeýle hem ot-ıýmden yüz döndermek alamatlary ýüze çykýar. Bu döwre *keseliň başlangyç ýa-da keseliň ilkinji alamatlarynyň bildiriş* döwri diýilýär. Bu döwrüň dowamlylygy uzak bolmaýar we durşuna mikroorganizme bagly bolýar. Mallaryň güýçden gaçmagy we tebigy durnuklylygynyň peselmegi bilen göze görünýän alamatlar ýüze çykýar. Munuň özi keselleriň belli bir görnüşlerine mahsus bolanlygy üçin başlangyç kähalatlarda bolsa keseli gutarnykly anyklamaga mümkinçilik berýär. Keseliň esasy *kliniki almatlarynyň ýüze çykmak* döwri birnäçe sagatdan birnäçe ýyla çenli dowam edýär.

Keselleriň geçişi 2 topara bölünýär 1) ýiti; 2) dowamly (hroniki).

*Kesel ýiti geçende* onuň kliniki alamatlary aýdyň, onuň geçiş döwri gysga bolýar. Infeksion *keseliň dowamly geçişiniň* möhleti örän uzak bolup elmydama malyň ölmegine getirmeýär. Ýöne kesel dörediji bedende düýpli üýtgeşmeler döredýär. Şeýle hem kesel döredijiler mallaryň bölüp çykarýan suwuklyklary bilen daşky gurşawa bölünip çykýar we beýleki mallaryň hem kesellemegine getirýär.

## 7.7. Immunitet barada düşünje

**Immunologiýa** (latyn sözi, immunitas – *boşamak, dynmak*) – immunitet baradaky ylymdyr.

Immunitet baradaky ylma immunologiýa diýilýär. Immunologiýanyň esasyňy tutujylar L.Paster we I.I.Meçnikowdyr. Olar immuniteti bedeniň infeksiýa keselleriň sebäpkärlerini kabul etmezligi diýip düşündiripdirler. 1945-nji ýylda P. Medawaryň işi immunitetiň bu düşünjeden has giňligini anyklady. Ýagny ol immunitetiň bedeni diňe mikroblerden däl-de, hemme beden üçin genetiki ýat bedenlerden gorap saklaýandygyny aýtdy. Beden özüne asly ýat bolan öýjükleri olaryň minimal genetiki alamatlary bilen tanap bilýär.

Dženner (1796) mama keseliniň önüni almak üçin göreş çäresini tapan bolsa-da, immunologiýanyň düýbünü tutujy, esaslandyryjy diýip L.Pasteriň adyny tutýarys. Sebäbi ol bedende bolýan üýtgeşmeleri ylmy taýdan düşündirýär.

**Immunologiýa** – immunitet baradaky ylym – antigen diýip atlandyrylýan, beden üçin asly ýat, keseki bolan zatlary, bedeniň genetiki, molekulýar we öýjük mehanizmleriniň kadalaşdyrylyşyny (regulirlýişini) öwrenýän ylym. Antigen bolup mikroorganizmler, genetiki gatnaşykda asly ýat öýjükler we dokumalar, ýat öýjükleriň ýaşayşynda çykarýan önümleri – beloklar, nukleoproteidler we beýlekiler hyzmat edip bilerler. Ondan başga-da immunitetiň mehanizmleri barlananda bedeniň öz antigenine garşy täsirlenmeler, autoantigenler bolup biler. Bedende oňa asly ýat bolan substansiýalary bilýän agzalara we öýjükler ulgamyna, bedeniň immun ulgamy diýip at berilýär. Hut şu ulgam immuniteti amala aşyrýar, ýagny bedeni bakteriýalardan, wiruslardan, mugthorlardan goraýar. Immun ulgamynyň reaksiýasy göçürilen agzalaryň we dokumalaryň ylalaşyp bilmezliginiň we iteklenip çykarylmagynyň esasynda ýatandyr. Immun ulgamynyň bozulmagy autoimmun keselleriň, allergiýalaryň bolmagynda, ýaňy dogan çagalaryň birnäçe keseller bilen kesellemegine, rak keseliniň ýüze çykmagyna, wagtyndan öň garramagyna, antibiotikleriň täsirine durnukly hroniki ýokanç keselleriň ösmegine getirýär.

Immunologiýa özbaşdak ylma öwrüldi. Onuň özbaşdak institutlary, žurnallary, milli we halkara immunologlaryň jemgyýeti bar.

Immunologlaryň Halkara jemgyýetiniň soýuzy 30 ýurtdan 14000 immunology özüne birleşdirýär.

Tejribede ornaşdyrylan immun işler. Mama, guduzlama, dalak, difteriýa (hörezek) gyzamyk, bürme we başga kesellere garşy waksinasiýa meseleleri çözüldi. M.ü. mama keseli (adamlarda) 1978-nji ýylda ýok edildi.

Gan guýmak meselesi çözüldi, ýagny ganyň immunologiki toparlary belli edildi. Şeýle hem ýaňy bolan çagalarda rezus-gemolitik keseliniň meselesi çözüldi.

Immunologiki tolerantlylygyň we derman immun depresserleriniň açylmagy, böwregi we käbir beýleki agzalary göçürmäge hakyky mümkinçilik berdi.

Köp ýokanç we birnäçe ýokanç däl keselleriň (dogabitdi we soň emele gelen immundefisitler, allergiýalar, bagryň rak keseli we başg.) anyklanylyşy immunologik täsirlemeleriň (reaksiýalaryň) açylmagy bilen mümkin boldy.

Weterinar immunologiýasynyň üstünlikleri uly. Şonuň bilen birlikde waksinalar, syworotkalar, anyklaýyş serişdeler (diagnostikumlar) tapylanda we olary kämilleşdirilende, şeýle hem genetiki inženeriýanyň kömegi bilen maldarçylyk üçin ýmit beloklary, aminokislotalary, gormonlary (olary işläp çykarýan mikrobaryň antigen gurluşyny bilmek bilen) işläp çykarmada weterinar immunologiýasynyň çözmeli meseleleri köpdür.

Aýdylanlardan görnüşi ýaly, weterinar immunologiýasynyň ýeten derejesi uly, emma entek maldarçylykda epizootiki ýagdaý gowulandyrmakda we mallaryň önümliligini artdyrmakda edilmeli işler örän köpdür.

**“Immunitet” diýen düşüňjäni kesgitlemek, immunitetiň görnüşleri.** “Immunitet” diýen düşüňjäniň birnäçe kesgitlemesi bar. Ony Rem Petrow şeýle kesgitleýär:

“Immunitet” bedeniň özünde asly genetiki ýatlygyň alamatlaryny göterýän janly bedenjiklere we maddalara (bakteriýalara, wiruslara, ýönekeýlere, gurçuklara, beloklara, öýjükler, dokumalara, üýtgan autoantigenlere, şol sanda rak öýjüklerine) berýän jogap täsirlenmesidir. Diýmek, “Bernetiň aksiomasyna” laýyklykda, immunitetiň mer-

kezi biologiki mehanizmi “özüniňkini” we “kesekini” tanamakdyr we “ýady” bitaraplamak (neýtrallaşdyrmak) we bedenden çykarmakdadyr.

Immunitet gomeostazyň bir görnüşidir. Şunuň bilen baglanyşykda immunitet hemme janly bedenleriň, adamyň, haýwanlaryň, ösümlikleriň, hatda bakteriýalaryň hem häsiýetleridir.

***Immunitetiň görnüşleri.*** Immunitet tebigy we soň emele gelen bolýar. *Tebigy ýa-da görnüş immuniteti* haýwanlaryň bir görnüşiniň ýa-da adamyň, mikroorganizmleriň başga bir haýwanda we adamda ýüze çykarýan kesellerine durnuklylygy, ýagny şol kesel bilen kesellemeýänligindedir. M.ü. atlar–agsyl, gara mallar–maňka itler–doňuzlaryň gyrgyny adamlar bolsa, itleriň, sygyrlaryň gyrgyn keseli bilen kesellemeýärler. Şonuň ýaly hem haýwanlar adamyň meningit, gyzamyk merezýel (sifilis) we başga-da birnäçe keselleri bilen kesellemeýärler. Adamlar we mallaryň käbirleri özleri kesellemäni kesel döredijini göteriji bolup bilerler, m.ü., adam itleriň gyrgynynyň wirusyny göteriji bolup bilerler.

**Soň emele gelen immunitet.** Bu bedeniň belli bir kesel döredijä bolan durnuklylygy.

Soň emele gelen immunitetiň häsiýetli aýratynlygy onuň özboluşlylygydyr, ýöriteleşdirilenligidir (spesifiçililigidir), ol tebiga we emelä bölünýär.

Tebigy soň emele gelen immuniteti ikä bölýärler: işjeň (aktiw) we passiw. İşjeň (infeksiýadan soňky) immunitet haýwan tebigy keselländen soň emele gelýär.

Tebigy soň emele gelen passiw immunitetde täze doglan nesle ýatgyda ösýän döwründe enesiniň ganyndan antitelalaryň düşmegi bilen immunitet emele gelýär.

Emeli soň alnan immunitet hem öz gezeginde işjeň we passiw bolýar. İşjeň immunitet mallara waksina sanjylandan soň emele gelýär. Passiw immunitet bolsa bedeniň immun syworotka goýberilenden soň döreýär we takmynan 15 günüň dowamynda saklanýar.

Tebigy immunitet absolýut däl. Käbir şertlerde üýtgäp bilýändir. Mysal üçin, adaty ýagdaýda towuklar dalak keseli bilen kesellemeýärler, emma olaryň temperaturasyny peseltsek olar keselleýärler.

*Soň emele gelen immunitet* – adamyň we haýwanlaryň bedenleriniň ýokanç agentleri bilen keselleýänliginiň bir görnüşü. Bu bedeniň

belli bir kesel döredijä bolan durnuklulygy bu hadysa bedeniň aýratyn (indiwiđual) ösüş döwründe emele gelýär we berk özboluşlylygy bilen häsiýetlendirilýär.

Ýokanç kesel bilen kesellän mallarda emele gelen immunitete *infeksiýadan soňky immunitet* diýilýär. Eger waksinadan soň immunitet emele gelse, onda oňa *waksinadan soňky emele gelen immunitet* diýilýär.

Infeksiýadan soňky emele gelen immunitet dowamly wagt, käwagt haýwanlaryň we adamlaryň бүtin ömrüniň dowamynda saklanyp bilýär.

Soň emele gelen immunitet aktiw we passiw bolup biler. *Aktiw immunitet* mallar haýsy hem bolsa bir ýokanç kesel bilen kesellän bolsa ýa-da mallara emeli ýol bilen haýsy hem bolsa bir antigen (waksina) goýberilen bolsa emele gelýär. Şeýle ýagdaýda beden antigeniň (mikrobyň) täsirine aktiw jogap berýär, netijede ýörite antitelalary işläp çykarýar. Ol antitelalar bolsa mikrob-lara öldüriji täsir edýärler ýa-da olaryň toksinlerini neýtrallaşdyrýarlar.

*Passiw immunitet* bedene taýýar antitelalar goýberilende emele gelýär. Antitelalaryň şol kesel bilen öň kesellän haýwanlaryň gany-nyň syworotkasynda bolýarlar.

Passiw immunitet enäniň ganyndan eşeniň (plasentanyň) üsti bilen çaga berilýär ýa-da oňa enäniň süýdi bilen geçmegi hem mümkin. Passiw immunitet aktiw immunitetden tapawutlylykda çalt emele gelýär. Emma ol uzak wagtlap saklanmaýar.

Eger immunitet mikroorganizimleriniň (bakteriýalar, spirohetalar, rikketsiýalar, hlamidiýalar, wiruslar, patogen kömelekler, ýönekeýjeler) çykarýan zäherlerine garşy emele gelen bolsa, bu ýagdaýda oňa antitoksiki (toksine garşy) immunitet diýilýär.

Beden keselden açylandan soň, adatça, kesel dörediji mikrob-lardan saplanýar, ýöne immuniteti saklaýarlar, şeýle ýagdaýa steril immunitet diýilýär. Käbir ýokanç kesellerde immunitetiň ýagdaýy we dowamlylygy bedende kesel dörediji mikrobyň barlygy bilen bagly bolýar. Şeýle immunitete *steril däl immunitet* diýilýär. Şeýle immunitet bedende diňe kesel dörediji mikrob bar wagty saklanýar.

*Ýerli immunitet* – deriniň, konýuktiwanyň, burunyň, içegäniň nemli bardalarynda bolýar.

Immunitetiň ýöriteleşdirilmedik şertleri. Mikroblaryň makrobe-denlere girmegine, özüne oňaýly bolan öýjüklerde we dokumalarda ösmegine we köpelmegine köp päsgelçilikler bar: deri we nemli bardalar, limfa, gan aýlanyş ulgamlary.

Şikessiz deri we nemli bardalar mikroblar üçin diňe mehaniki päsgelçilik (barýer) bolman, mikroblaryň köpüsi üçin sterilizleýji şert bolup durýar. Epidermisiň daşky gatlagynyň düşmegi, ýag we der mázleriň çykarýan suwuklyklary mikroblaryň çykarylmagyna getirýär. Ol suwuklyklaryň bakterisid täsiri bar.

Goranyş funksiýany konýuktiwa, burun, bokurdak, demalyş, garyn-ıçege we peşew-jyňs ýollarynyň nemli bardalary ýerine ýetirýär. Gözýaşda, sülekeýde we käbir beýleki suwuklyklarda lizosim bardyr.

**Lizosim** – belok maddasy bolup, saprofitleriň köpüsine lizirleýji (erediji) täsir edýär. Patogen stafilokoklara, streptokoklara saprofitlere täsir edişinden pes täsir edýär. Wiruslara täsir etmeýär.

Garyn şireleri we öt bakteriýalara bakterisid täsir edýär.

**Fagositoz.** Eger mikrob agzalan päsgelçiliklerden geçse, onda onuň giren ýerinde ýerli alawlanma bolýar. Ol ýere örän köp mukdar-da fagositler-leýkositler toplanýar we olary ýok edýär.

Alawlanma hadysasynyň goranyş häsiýetiniň barlygyny ilkinji bolup, I.I.Meçnikow aýdypdy. Fagositar işjeňlik leýkositlerde, gan damarlaryň epitelial öýjüklerinde bolýar.

**Limfatik barýer.** Mikroblar ilkinji ojakdan limfatik mäze barýar. Bu ýerde hem alawlanma hadysasy bolýar-wajyp uýgunlaşma esasy (prinsipi). Alawlanma ojakda mikrob fibriniň sapajyklary bilen berkidilýär. Şonuň ýaly hem komplement ulgamy täsir edýär. Alawlanma, gyzgynyň galmagy, şol ýeriň çışmegi, gyzarmagy we agyry emele gelmegi bilen geçýär.

**Gumoral faktorlar kadaly antitelalar.** Öň ýokanç kesel bilen kesellemedik adamlaryň we haýwanlaryň ganynda köp antigenler bilen ujypsyzja titrde täsirlenmä girýän maddalar tapyldy. Olara kadaly

ýa-da tebigy antitelalar diýilýär. Ol antitelalar dürli mikroblar tarapyndan tebigy immunizasiýanyň geçmegi bilen düşündirilýär.

**Properdin.** Properdin mikroblaryň dargamagyna, wiruslaryň neýtrallaşmagyna gatnaşýar.

**Lizinler** – ganyň syworotkasynyň belogy bolup käbir bakteriýalary we eritrositleri lizirleýärler (eredýärler).

**Laktoferrin.** Sülekeyde, gözyaşda, süýtde, dem alyş, iýmit siňdiriş agzalarynyň çykarýan suwuklyklarynda bolup şol agzalaryň epitelial öýjüklerini mikroblerden goraýarlar.

**Komplement.** Ganyň syworotkasynyň belogy bolup gyzgynlyga durnuksyzdyr. Antitelanyň täsiri bakteriýanyň ýa-da eritrositiň lizişi diňe komplementiň gatnaşmagynda geçýär. Komplementiň iň köp mukdary deňiz alakasynyň ganynda bolýar.

**Interferon.** Ýörite däl şert bolup makrofaglary işjeňleşdirýär, immun jogabyň güýjüni ýokarlandyrýar.

Ganyň syworotkasynyň ingibitorlary - belok tebigatly wiruslara garşy ýörite däl täsir. Ganyň syworotkasynda, dem alyş, iýmit siňdiriş agzalarynyň epiteliýalarynyň sekretlerinde bolup, öýjükden daşary ýerleşen wiruslara täsir edýär.

## 7.8. Bedeniň immun ulgamy

Bedeniň immun ulgamyny limfoid öýjükleriň, agzalaryň we dokumalaryň toplumydyr diýip hasap etmeli. Immun ulgamy – immuniteti berjaý edýär. Bedeniň haýsy antigen bolsa-da, oňa jogap bermekligi örän köp mukdarda bar bolan limfositleriň dürli toparlaryna baglydyr. Olarda antigeni anyklar ýaly ýörite reseptorlar bolýar.

Immunologiki işjeňligi dokumalaryň we agzalaryň ýörite hödürlenen ulgamy bilen amala aşyrylýar. Ol ulgam edil beýleki ulgamlar ýaly özbaşdak ulgamdyr. Onuň 3 sany aýratynlygy bardyr: ol bütün bedene ýaýrandyr. Onuň öýjükleri ganyň akymy bilen elmydama bedende aýlanýandyr. Ol aýratyn häsiýete eýedir, ýagny antitelalaryň ýörite molekulalaryny işläp çykarmaga gatnaşýar.

Immun ulgamynyň merkezi agzasy limfositlerdir. Limfositleriň 2 klasy bar: B-limfositler, antitela emele getirýän öýjüklerden öňki öýjüklerdir.

Funksional nukdaýnazardan immun ulgamynyň öýjükleri 2 topa-  
ra bölünýär: *kadalaşdyryjy we effektorlar*. Kadalaşdyryjylara T-lim-  
fositler degişli, effektorlara T-B limfositler, makrofaglar we başg. de-  
gişlidir.

T-limfositler süňk ýiliginde emele gelip, timusda differensirlenip we okadylyp belli bir antigen bilen birleşip bilmek häsiýete eýe bolýar. Bedende aýlanan ganda köp ýaşan T-öýjükler antigen hakda immunologiki ýat saklaýan hökmünde B-limfositleriň differensirlenmegine antitela emele getirýän plazmatik öýjüklere öwrülmeğine kömek edýär. T-öýjükleriň gumoral immunitetiniň emele gelmegindäki amala aşyryan işine “helper” (kömekçi) funksiýa diýip at berildi.

Mundan başga-da T-limfositler “killer” funksiýany ýerine ýetirýärler, ýagny öýjük immunitetinde keselli öýjükleri dargadýarlar. (Mysal üçin, transplantat). Şeýle hem T-limfositlerde supressorlaryň populýasiýasy bar. Olaryň işini B-limfositleriň antitela emele getirijiligini saklamagy (blokirlmegi) bilen baglydyr.

Ýerine ýetirýän işlerine baglylykda, B-limfositleriň şu populýasiýalary tapawutlandyrylýar. B-helperler, antigeni T-öýjüklere “ýetirýän” B-supressorlar-immun jogaby kadalaşdyrmaga gatnaşýar. B-killer – nyşana öýjükler antitela bagly sitolizini amala aşyýar.

Immun ýatkeşligiň B-öýjükleri. Olar antigen gaýtadan bedene düşende, beýleki B-öýjüklerden has çalt işjeňleşýär we T-öýjükleriň gatnaşmagynda antitelalaryň tiz sintezlenmegini üpjün edýärler.

B-limfositlerden antitela emele getiriji öýjükler – plazmanyň öýjükleri has netijelidir (effektlidir), olar antitelalaryň bir görnüşini, ýagny bir antigen determinanta garşy işläp çykarýar.

B-limfositler T-limfositlerden ulurakdyr (8 we 5 *mkm.*).

**Timus** – çarşak görnüşli mäs bolup limfositleri işläp çykarýan agza. Ol oňurgalylarda ýaňy doglan wagty gowy bildirýär. Soňra onuň ösmegi galýar. Immunitetiň merkezi agzasy hasaplanýar.

Bernetiň pikiri boýunça timusyň immunologiki işi şulardyr: timus özünüň we beýleki limfoid agzalardan gelyän limfositleri aratapawutlandyrýar (differensirleýär). Özünden öňki öýjükler (süňk ýiligi) – limfositlere işjeň başarjaňlygy berýär (getirýär, indusirleýär).

Timus immunositleri çykarman bölse, öýjük immunitete gönüden-göni jogap berýär (transplantatyň bölünip aýrylmagy).

**Fabrisiusyň torbasy.** Diňe guşlarda bar. Ol embrional ösüşiň 13-nji gününde emele gelyär we jüýjäniň 7-nji hepdeliginde ýityär. Süňk ýiliginde emele gelip ugran limfositler bu torbada B-limfositlere öwrülýär. Guşlarda gumoral immunitetiň emele gelmegine jogap berýär.

**Süňk ýiligi.** Süňk ýiligiden emele gelyän hemme immunbaşarjaň öýjükleriň öňkülerine gan döredýän ösüntgi öýjükler diýilýär. Ösüntgi öýjükler süňk ýiligiden umumy gan akymyna düşýär we bedende aýlanýar. Timusa we beýleki limfoid agzalara barýar we şolarda olar köpeliýärler hem-de T ýa-da B –limfositleriň toplanmagyna getirýär.

**Limfa mázler.** Limfa mázlerinden limfa geçýär, olar antigeni saklaýan süzgüçleriň işini (funksiýasyny) ýerine ýetirýärler. Onuň ähmiýeti: goranyş, immunoglobulinleriň işlenip çykarylmagyny amala aşyrmak.

**Dalak.** Dürli funksiýany ýerine ýetirýän iň uly agza, immun reaksiýalaryň gumoral görnüşine gatnaşýar. Onda ganyň we eritrositleriň immun gözden geçirilmegi amala aşyrylýar. Dalak işjeňligini ýitiren eritrositleri we leýkositleri çykarmaga gatnaşýar.

Peýer blýaşkalary süýdemdirijilerde guşlardaky torba derek bolýar. B-limfositler artykmaçlyk edýär. Olar bolsa gumoral immunitete jogap berýär.

Şeýlelikde, limfositler gana, limfa damarlara, ondan ýene gana işjeň düşmek bilen бүтін bedeni barlap durýar, eger üýtgeşik, keseki zatlar düşen bolaymasyn diýip, hemme asly ýat zatlary limfositler olary derrew tanaýarlar we immun jogaby gurnaýarlar.

**Makrofaglar** – işjeň fagositirleýji öýjükleriň umumy ady. Makrofaglar hereketli (monositler) we berkidilen(oturymly) bolýarlar. Olar dürli agzalarda we dokumalarda, ýagny limfa mázlerde, dalakda,

süňk ýiliginde we başgalarda bolýarlar. Makrofaglaryň esasy funksiyasy – mikroorganizmleri, asly ýat öýjükleri, ölen öýjükleriň galýndylaryny fagositirmek. Olaryň ýokary fagositar funksiyasyny, olarda köp mukdarda fermentleriň barlygy bilen baglanyşdyrýarlar. Makrofaglar özlerine mahsus bolmadyk, asly ýat antigenleri diňe dargatmak bilen çäklenmän antigeniň beden üçin howply materialyny täzeden işläp, ol maglumaty (informasiýany) immun başarjaň öýjüklere geçirýärler (T we B limfositlere) işjeňligini saklaýan (blokirleýän) artyk mukdaryny antigen materialyny bölüp çykarmak ukyby bardyr. Makrofaglar komplement ulgamynyň birnäçe düzüm böleklerini, lizosimi, interferony, sitotoksinleri (belli bir şertlerde, rak öýjüklerini öldürýän) işläp çykarýarlar. T we B limfositler bile hereket edýärler. Gandan dokuma, dokumadan limfa akymyna we ýene gaýtadan gana düşmegi bilen dynman, ol bedeni barlap durýar. Bedende ýat zatlary, üýtgän limfositleri bada-bat (haýal etmäni) tanaýarlar we immun jogap gurnaýarlar.

## II BÖLÜM YÖRITE MIKROBIOLOGIYA

### VIII BAP

#### ADAMLAR WE MALLAR ÜÇİN UMUMY YOKANÇ KESELLER

##### 8.1. Bakterial infeksiýalary döredijiler

**Tuberkulýoz (inçekesel) keseli we ony döredijiler.** Tuberkulýozy (inçekeseli) dörediji – *Mycobacterium urugyna* degişlidir. Bu kesel hroniki geçýän ýokanç kesel bolup, onuň döredijisi 1882-nji ýylda R.Koh tarapyndan açylýar.

**Morfologiýasy.** Inçekeseliň sebäpkäri kislota, spirte, aşgara durnukly mikroorganizmlere degişlidir. Ol göni ýa-da çalaja egrelen taýajyk bolup, uzynlygy 1,5-4 *mkm*, ini 0,3-0,5 *mkm*, kähalatda bir ujy kolba meňzeş çişen şahalanýan görnüşleri hem duşýar. Hereketlenmeýär, spora we kapsula emele getirmeýär. Tuberkulýoz taýajygyny boýamak üçin ýörite usul (Sil-Nilseniň usuly) ulanylýar.

**Ösdürilişi.** Inçekeseli dörediji mikobakteriýalar aerobdyr, 30-40° C-da ýörite iýmit sredasynda ösýärler. (gliserinli etli peptonly agar, çorba, kartoşka we ş. m.). Mikrob toplumlary (koloniýalary) 2-3 hepdeden ösüp başlaýar. Mikobakteriýalara 5 kesel dörediji degişli:

1. *M.tuberculosis* – adamda, maýymynda we öý haýwanlarynda tuberkulýoz keselini döredýär.

2. *M.bovis* – gara mallarda tuberkulýoz keselini ýüze çykarýar, adamlar üçin hem örän howpludyr.

3. *M.avium* – guşlarda tuberkulýoz keselini döredýär.

4. *M. murium* – gemrijilerde tuberkulýozy ýüze çykarýar.

5. *M. poikilothermum* – sowuk ganly jandarlarda tuberkulýoz keselini ýüze çykarýar.

Inçekesel bilen haýwanlaryň 50, guşlaryň 25 görnüşi keselläp bilýär. Bu kesele adam has hem duýgurdyr. Kesel dem alyş we iýmit siňdiriş agzalaryň üsti bilen geçýär.

Infeksiýanyň ojagy keselli haýwanlardyr. Kesel iýmit önümleriniň, süýdüşüniň üsti bilen hem geçip bilýär. Esasy zeper ýetirýän agzalary: öýken, plewra, limfa mázleri, bagyr, dalak.

*Anyklanylyşy* (diagnoz) – barlaghanada çyrşak taýýarlanyp, mikoskopirlenýär we mikrobyň arassa ösdürimi (kulturasy) alnyp barlaghana (laborator) haýwanlaryna sanjylyp kesel anyklanylýar.

Allergiki anyklama – 1890-njy ýylda R.Koh allergiki anyklaýyş üçin allergen, ýagny tuberkulin hödürledi.

**Tuberkulin** – inçekesel mikrobynyň öldürilip süzüleni (filtraty). Ony deriniň içine sançmak bilen gizlin geçýän inçekeseli ýüze çykarýarlar.

Göz synagy – tuberkuliniň 3-4 damjasy gözün nemli bardasyna damdyrylýar. Täsirlenmäni her 3 sagatdan 12-24 sagadyň dowamyn-da hasaba alýarlar. Eger mal keselli bolsa onda onuň gabaklary çişýär, gözi gyzaryp gözýaş akýar, gözün çikgesinde iriňli ekssudat görünýär.

**Brusellýoz (guragyry) keseli** – hroniki geçýän, mallaryň we adamyň ýokanç keseli. Bu keseliň esasy alamatlarynyň biri mallarda içtaşlama, ondan başga-da bogunlaryň çişmesi, süňkleriň agyrmasy ýüze çykýar.

Brusellýozyň sebäpkärini ilkinji bolup inlis mikrobiology D.Brýus 1886-njy ýylda ölen esgeriň dalagyndan bölüp alýar.

Kesel dörediji *Brucella melitensis*. Şu mikroba meňzeş mikroby 1897-nji ýylda Bang we Stribolt sygyrda iç taşlama bolanda ýüze çykarýarlar we ony *B. abortus bovis* diýip atlandyryrlar. 1914-nji ýylda D.Ž. Traum doňuzlarda içtaşlama ýüze çykarýan mikroby tapýar we *B. abortus suis* diýip atlandyryr. 1920-nji ýylda amerikan alymlary Maýer we Fezýe bu mikroblary öwrenýärler, hem-de olaryň hemmesiniň häsiýeti boýunça birmeňzeşdigini anyklaýarlar we bir umumy

topara ýygnaýarlar we olary ilkinji bolup açan Brýusiň hormatyna brusellalar diýip atlandyryýarlar.

**Morfologiýasy** – brusellalar ownuk şar şekilli gramotrisatel bakteriýalar, olaryň uzynlygy 0,6-2,5 *mkm*, ini 0,5-07 *mkm*, hereketsiz, spora we kapsula emele getirmeýärler. Brusellalar spora emele getirmeselerem daşky gurşawyň şertlerine we ýokary hem-de pes temperatura örän durnuklydyr.

**Ösdürilişi** – brusellalar aeroblar, CO<sub>2</sub> gazynyň bar ýerinde *Br.abortus* gowy ösýär. Olar EPBA we EPBÇ PH 7,2-7,4 bolanda 7-10 kähalatda 30 günde ösýärler.

Brusellanyň görnüşleri:

*Br. melitensis* – goýun we geçilerde;

*Br. abortus* – gara mallarda;

*Br. suis* – doňuzlarda;

*Br. ovis* – dowlarlarda;

*Br. neotoma* – gemrijilerde;

*Br. canis* – itlerde brusellýoz keselini ýüze çykarýar sebäpkärlerdir.

**Anyklanylyşy** – mikroblary mikroskopirläp ýüze çykarmak we brusellin we brusellizat allergenleri ulanyp allergik synagda kesel anyklanýar.

Öňüni alyş çäreleri: *Br. abortus*nyň 19-njy ştamyndan taýýarlanan waksina sanjylýar, gara mallara boýnunyň derisiniň aşagyna 4 ml. Goýunlara bolsa 2 ml. sanjylýar. Goýunlara mundan başga-da Rew-1 diri waksina sanjylýar.

**Pasterellýoz keseli.** Pasterelýoz ýa-da gemorragiki septisemiýa – mallaryň ýokançly keseli bolup, septisemiýa hadysalar we içki agzalarda we nemli bardalarda alawlanma- gemorragiki hadysalaryň bolmagy bilen häsiýetlenýär. Bu keseliň bakteriýasyny 1879-njy ýylda ilkinji bolup Lui Paster açýar, Kesel döredijä 1910-njy ýylda Pasteriň hormatyna Pasteurella diýip at dakylýar.

**Morfologiýasy** – bipolar boýalýan, gramotrisatel hereketlenmeýän taýjyklar. Olar aeroblar bolup EPA we EPÇ gowy ösýärler. Pasterellalar glýukozany, saharozany, galaktozany kislota emele getirmek bilen adajýarlar.

**Patogenliligi** towuklar, gara mallar, doňuzlar we beýleki haýwanlar üçin örän ýokarydyr.

*Anyklanylyşy* – mikroskopirlemek we biosynag arkaly anyklanylýar.

*Bejerilişi* – antibiotikleri (tetrasiklin, eritromisin, streptomisin) şeýle-de sulfanilamid serişdeleri (sulfodimezin, norsulfazol) ulanmak arkaly amala aşyrylýar.

## 8.2. Basillalaryň döredýän keselleri

**Sibir ýarasy (Otbaş, dalak) keseli.** Otbaş (dalak) örän ýiti geçýän mallaryň we adamlaryň keseli. Kesel gadym döwürlerden bäri belli bolupdyr. Bu kesel ir döwürde her hili at bilen ýüze çykypdyr, diňe 1789-njy ýylda rus lukmany Andriýewskiý Çelýabinsk okrugynda bu keseli öwrenip, ol keseli sibir ýarasy diýip atlandyrýar. Sebäbi, şol döwürde bu kesel sibir tarapda örän köp mallary we adamlary heläkläpdir.

*Morfologiýasy* – hereketsiz, grampoložitel taýajyklar. Onuň uzynlygy 6-8 *mkm*, ini 1-1,5 *mkm*. Bakteriýa bedene düşende kapsula emele getirýär, daşky gurşawda bolsa spora emele getirýär. Toprakda ýaz aýlary wegetatiw görnüşe geçip, tomusda gýşda spora görnüşine geçýär.

*Ösdürilişi* – sibir ýarasynyň bakteriýasy fakultatiw aerob, 12-45° C gowy ösýär, optimal temperatura 35-37° C. Mikrob iýmit gurşawlaryna gaty bir talapkär däl. Ol kartofelde, käşirde, şugundyrda hem ösüp bilýär.

**Keseliň kliniki alamatlary.** Ýiti geçýän döwründe malyň temperaturasy 41-42 °C çenli ýokarlanýar. Mal ot-iýmnden ýüz döndürýär, sandyraýar we birnäçe sagadyň dowamynda ölýär. Ölen malyň maslygy çişýär, gany lagtalanmaýar, tebigy deşiklerden (art bujak agyz, burun boşlugy) ganly köpürjikli suwuklyk bölünip çykýar. Ölen malyň maslygyny açmak gadagandyr. Sebäbi daşky gurşawa mikrobalaryň düşmeklik howpy bar. Daşky gurşawda bolsa kesel dörediji kislorodyň täsirine spora emele getirýär, ol bolsa dürli täsirlere örän

durnukly bolup köp ýyllaryň dowamynda kesel döredijiniň ölmän saklanmagyna getirýär. Barlaghana ölen malyň iki ýerinden boglup arasyndan kesilen gulagy ugradylýar. Kesilen ýerleri bolsa, gan topraga düşmez ýaly gyzgyn demir bilen (şpatel) daglanýar.

**Keseliň önüni almak** – ilkinji waksina 1881-nji ýylda Lui Paster tarapyndan taýýarlanylady. Häzirki döwürde önüni almak üçin STI waksinasy ulanylýar. Ownuk mallara 0,5 ml, gara mallara 2 ml sanjylýar. *Bejeriş* işleri geçirmek üçin sibir ýarasynyň giperimmun syworotkasy ulanylýar. Kesel dörediji penisilline duýgur.

**Bürme keseli.** Bürme (stolbnýak) – ýokanç däl ýara infeksiýasy bolup Gippokrat döwründe hem belli bolupdyr. Kesel dörediji. N.D. Monastyrskiý (1883) we A.Nikolaýýer (1884) tarapyndan açylypdyr. Onuň arassa ösdürimini 1889 ý. Ş.Kitazato bölüp çykarypdyr.

*Kliniki alamatlary* – esasan, herekete getiriji nerw merkezleriniň zeperlenmegi zerarly çeyneýiş we beden myşsalaryň gatamagy, boýnuň gysarmagy we guýrugyň egrelmegi bilen geçýär. Bu alamatlar kesel döredijiniň bölüp çykarýan ekzotoksinleriniň nerw ulgamyna täsiri astynda ýüze çykýar. Mallaryň we adamlaryň endamynyň zeperlenmesinde mikrob bedene düşýär. Bu kesel atlarda köp duşýar. Adatça, keselli mal dem almadan (asfiksiýa) we ýüregiň ysmazlygynyň (paraliç) ölýär. Bu kesel dörediji toprakda ýaşaýar. Bölüp çykarýan zäheri belli bolan zäherleriň arasynda iň güýçlüleriniň biridir.

*Morfologiýasy*-Bürmäniň kesel döredijisi inçe, hereketli (peritrih) taýajyk, uzynlygy – 4-8 mkm, ini – 0,4-0,6 mkm bolup, spora emele getirýär. Sporasy onuň ujunda ýerleşip deprek taýajygyny ýadyňa salýar. (mysal üçin, agajyň tarasasynda kesel döredijiniň sporalary 11 ýyllap saklanyp bilýär). Sporalar gaýnadylanda 30-50 minutdan ölýärler.

*Durnuklylygy* – wegatatiw görnüşleri 60-70° C temperaturada 30 minutdan ölýärler. Sporasy bolsa 80° C temperaturada 6 sagatdan ölýär. Guradylan ýagdaýynda 11 ýyla çenli saklanyp bilýär.

*Anyklanylyşy Kitta* – Tarossiniň iýmit gurşawyna ekilýär, şeýle hem ýaradan çyrşak ýasap mikroskopirlenýär. Mundan başga-da ak syçanlara ýokuşdyrylýar. Mallarda keseliň alamatlary 2-3 günden ýüze çykýar.

**Botulizm keseli.** Botulizm- iýmit zäherlenmesi. Damagyň, borkurdagyň ysmazlygy we ysgynsyzlyk bilen häsiýetlendirilýär. Keselän adamlarda baş aýlanma, göz garaňkyrama, ögemek, ysgynsyzlyk alamatlary ýüze çykýar. Bu keseliň sebäpkärini 1896-njy ýylda Gollandiýaly alym E.Wan Ermengem açýar.

*Sebäpkäri Cl.botulinum* – iri taýajyklar, uzynlygy 4-9 *mkm*, ini 0,6-0,8 *mkm*. Kesel dörediji owal görnüşli spora emele getirýär. Ol bolsa wegetatiw öýjük bilen tennis raketkasyna çalymdaş bolýar, aerob ýagdaýda hem ösýärler. Bu keseliň sebäpkäri zäher (toksin) emele getirýär, ol oba hojalyk mallarynyň ählisinde we adamda zäherlenme ýüze çykarýar. Mikrob, esasanam, duza ýatyrylan gök önümleriň we iýmitiň üsti (şöhlat, işdä açarlar) bilen bedene düşýär. Bu keselde ölüm-ýitim 100% çenli ýetýär.

*Durnuklylygy* – *kesel* döredijiniň sporalary guradylan ýagdaýda 10-larça ýyllap saklanýar. Ýokary hem pes temperatura durnukly. 20 % formaliniň täsirine sporalary 24 sagatdan ölýärler.

*Anyklanylyşy* – iýmit galyndylary barlaghanada barlanylýar. Zäheri tapmak üçin biosynag goýulýar, tipini (kesel döredijiniň biri-birinden tapawutlanýan 6 serologik topary bar) anyklamak üçin bolsa neýtrallaşma täsirlenmesi geçirilýär.

*Bejerilişi* – botulizma garşy syworotka sanjylýar we immun önüni almak üçin botulizm anatoksini ulanylýar. Onuň neýtrallaşma täsirlenmesinde anyklanýan alty sany serologik topary bar.

### 8.3. Wirus keselleri

**Agsyl** – haýwanlaryň ýiti geçýän örän ýokançly (kontagioz) keseli bolup, goşa toýnakly haýwanlarda, gara mallarda, goýunlarda, geçilerde, doňuzlarda, ýabany haýwanlarda, keýiklerde, saýgaklarda ýüze çykýar. Agsyl keseli bilen adamlar hem keselleýärler

*Sebäpkäri* – *wirus*. Ol *wirus* 1897-nji ýylda F.L.Lýeffler we P.Froş tarapyndan açylýar. *Wirus* agzyň we diliň nemli bardalarynda köpelip, ýaralar (aftalar) emele getirýärler. Soňky döwürde agsyl keseliniň wirusy gowy öwrenildi we onuň belokly gabykdan hemde RNK-dan durýandygy ýüze çykarylady. Wiruslaryň köpelyän ýeri

deri öýjükleri, toýnaklaryň aralygy, ýelniň hem-de garnyň, içegäniň töwerekleri. Agsyl wirusynyň ýedi sany biri-birinden tapawutlanýan özboluşly serologik tipleri bar.

*Durnuklylygy* – agsyl wirusy üçin amatly Ph 7-9. Ol ýag erediji maddalara durnuklydyr (efir, hloraform). Virus 3 % kreoliniň we lizolyň erginleri täsir edilende, öz durnuklylygyny uzak wagtlap ýitirmeyär. Ol parenhimatoz agzalarda 700 gün, doňdurylan läşde 680, doňdurylan ganda 365, gury süýtde 540, ýagda 60 gün saklanyp bilýär.

*Öňüni alyş çäreleri* – keselden açylan mallarda immunitet döreyär, gara mallarda 8-12, goýunlarda 18, doňuzlarda 10-12 aýa çenli immunitet saklanýar. Mallaryň kesellemezligi üçin sanjym geçirilýär, gidroksalýuminli formol waksina ulanylýar. Gara mallara, goýunlara waksinany deriniň aşagyna, doňuzlara bolsa etiň içine sanjylýar.

**Guduzlama keseli.** Guduzlama keseli adamlar we mallar üçin umumy ýiti geçýän infeksiýa keseldir.

*Kliniki alamatlary* – güýçli gyjynma, özünden gitme we ysgynsyzlyk bilen ýüze çykýar. Keselli haýwanlar, köplenç ýagdaýda ölýärler. Ölüm sebäpli art aýaklaryň, kekirdegiň, damagyň ysmazlygy şeýle hem dem alşyň bozulmagy bolýar. Bu keselde suwdan gorkma bellenýär.

*Keseliň döredijisi* – RNK-ly virus bolup, ol merkezi nerw ulgamy zeperlendirýär we kesel mallaryň sülekeýi bilen daşky gurşawa düşýär. Virus keselli malyň dişlemegi netijesinde ýokuşýar.

Ilkinji bolup wirusyň nerw öýjüklerinde köpelyändigini Lui Paster 1880-nji ýylda açýar. 1887-nji ýylda rumyn mikrobiology W.Babeş, 1903-nji ýylda bolsa italýan alymy A.Negri ilkinji bolup nerw öýjüginde, ýagny beýnide özboluşly virus bedenjikleri emele getirýändigini ýüze çykarýarlar. Şonuň üçin ol bedenjiklere Babeş-Negri-niň bedenjikleri diýilýär.

**Durnuklylygy** – virus doňdurylan ýagdaýda öz düzümini ýitirmän 2 ýyl saklanýar. Ol 50° C 1 sagatdan, 1 %-li formalin ergininde 2-3 hepdeden ölýär.

**Anyklanylyşy** – kelle beýnisinden ýasalan çyrşaklary mikroskoplärp görmek, serişdeli dürli usullar boýunça boýap Babeş - Negri

bedenjiklerini tapmak bilen kesel anyklanýar. Ondan başga-da serologik täsirleme - immunflýuoressirleýji reaksiýa goýulýar hem-de kesel ak syçanlara ýokuşdyrmak bilen anyklanýar.

**Göreş çäreleri** – keselli mallary öldürip ýok edýärler. Eger-de it ýa-da pişik dişlän bolsa onda olary 15 gün gözegçilikde saklaýarlar. Şol wagt aralykda guduzlamanyň kliniki alamatlary ýüze çykmasa, onda haýwanlaryň sülekeyinde guduzlamanyň wirusy ýok hasap edilýär. Adamlar waksinirlenýär.

Itleriň, pişikleriň guduzlama keseliniň önüni almak üçin gury antirabik fenol waksina ulanylýar. Bu waksina itlere 2 ml, pişiklere 1ml mukdarda deriniň aşagyna sanjylýar. 2-4 günden soň waksinirlenen mallarda immunitet ýüze çykýar we 6 aýa çenli saklanýar. Eger-de mallar ikinji gezek waksinirlense, onda immunitet 2 ýyla çekýär. Eger-de mallar agyr ýaralanan bolsa onda bir wagtyň özünde waksina bilen bilelikde, atlardan we eşeklerden alnan giperimmun syworotka sanjylýar.

## IX BAP

### ATLARA MAHSUS BOLAN KESELLER

#### 9.1. Ketew (myt) keseli

**Ketew streptokoky** – *Str. equi*. (Şotmýuller, 1888).

Ketew – täk toýnaklylara mahsus ýokançly kesel bolup, köplenç, ýaş mallar keselleýär. Kesel ýokary dem alyş ýollaryň, bokurdagyň, äňasty limfa mäsleriň kataral-iriňli alawlanma hadysasydyr. Keseliň daşky sypaty abssesteriň emele gelmegi, burundan dürli görnüşli suwuklygyň akmagy bilen alamatlandyrylýar.

Kesel dörediji – *Streptococcus equi*, ony 1888-nji ýylda Şýuts açypdyr.

**Morfologiýasy.** Çyrşak Gramyň we Romanowskiý-Gimzanyň usuly boýunça boýalýar. *Streptococcus equi* iriňden taýýarlanan serişdede uzyn ýepbeşik zynjyr şekilli ýerleşýär. Agardan we çorbadan

alnan ösdürimlerden taýýarlanan serişdelerde kelte zynjyrlar şekilli kăwagt bolsa iki sany kokdan ýatýar.

Spora emele getirmeýär, hereketsiz, ululygy 0,6-1,0 *mkm* gram-položitel.

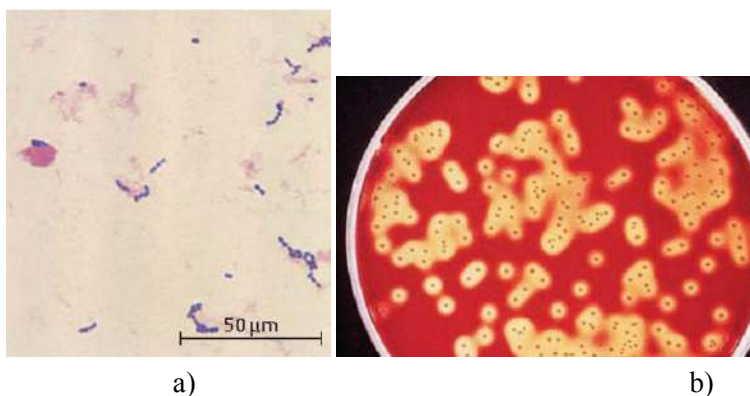
**Ösdürilişi.** Arassa ösdürimi syworotkaly glýukozaly agarda ösdürip (adaty iýmitlendiriş gurşawlarda ösmeýär) alýarlar. 24 sagatdan ketew streptokoky agarda uşak, ýalpyldawuk, çyg damjalaryna meňzeş koloniýalary emele getirýär.

Häsiýetli aýratynlygy – mikrob toplumlarynyň biri-biri bilen birleşmegidir.

Ganly agarda ownuk betagemoliz zolakly, ganyň uýan syworotkasynda bolsa aýna görnüşli çalymtyl mikrob toplumlaryny emele getirýär. Syworotkaly çorbada we Kitta-Tarossiň gurşawynda probirkanyň diwaryny we düýbünü örtýän ownuk ýarma dănesi ýaly ösýär.

**Biohimiki häsiýeti.** Süýdi uýatmaýar, metilenli süýdi reňksizlendirmeýär, laktozany, sorbiti, manniti fermentirlemeýär. Bu häsiýet ketew streptokokyny iriňli streptokokdan (*Str.pyogenes*) tapawutlandyrmak üçin ulanylýar. Streptokokyň zăher emele getirişi gowşak.

**Antigen gurluşy.** *Streptococcus equi* C serotopara degişli. Oňa C-polisaharid, ekstrasellýulýar antigen (toksini), O-streptolizin we S-streptolizin degişlidir. Olar eritrositleri dargadýarlar.



**10-njy surat. Streptokoklar.**

*Streptococcus pyogenes*: a – Gram boýunça boýalan serişdede;  
b – Ganly agarda ösüşi

**Durnuklylygy.** Iriňde 6, dersde-1 aý saklanýar. 70° C gyzdýrylanda 1 sagatda, 85° C-da 30 minutda ölýär. Dezinfeksiýa üçin 1 %-li formaliniň ergini ulanylýar.

**Patogenliligi.** Täk toýnakly ýaş mallaryň keseli. Burnuň nemli bardasyna düşen streptokoklar, limfa ýolunyň üsti bilen limfa mázlere barýar. Nemli bardalarda alawlanma alamatlaryny ýüze çykarýar.

Keselli mallaryň iriňinden bölünip alnan ketew streptokoky taýçanaklar üçin wirulentli, syworotkaly we ganly agardan alnan täze streptokoklar kesel döretmeýär. Zäher emele getirişi gowşak.

**Patogenezi.** Kesel dörediji burnuň nemli bardasyna we limfa mázlere girýär. Mikroblaryň köp bölegi ölýär. Soňra alawlanma başlanýar. Äňasty limfa mázler çişýär, agyryly bolýar. Malyň ot-íým ýemesi kynlaşýar. Çiş ulalýar, ýarylýar we kesel hoşniýetli geçse alawlanma tiz wagtdan öçüşýär, burundan suwuklygyň akmagy gutarýar, bedeniň temperaturasy kada gelýär. Ýaranyň ýerine et örýär we ýara bitýär, ýöne äňasty aralyk gatylygyna galýar. Durnuklylygy pes bolan taýçanaklarda hadysa gulak düýbi limfa mázlere ýaýrap biler we olaryň iriňli alawlanmasyny döredýär. Ganyň üsti bilen kesel dörediji dürli agzalara düşüp, şol ýerlerde metastaz ojaklary emele getirip maly ölüme sezewar edip biler.

**Keseliň barlaghana anyklanylyşy.** Patologiki material bolup burundan çykýan suwuklyk, iriňli eksudat ýa-da äňasty limfa mázleriň punktaty bolup biler. Material şu yzygiderlilikde barlanýar: mikroskopirlemek, ýymitlendiriş gurşawlara ekmek, arassa ösdürim almak, alnan ösdürimi aratapawutlandyrmak, biosynag goýmak (ak syçanlarda, pişiklerde). Hasam oňa çaga pişikler duýgur. Olara bakteriýanyň ujypsyzja mukdary deri içi sanjylanda 3-10 gije-gündiziň dowamynda ölýärler.

*2- nji tablisa*

### **Streptokoklaryň tapawutlandyryjy alamatlary**

Streptokokyň görnüşü	Serologiki topary	Gemoliziň tipi	Laktozany	Sorbiti	Man-niti	Ketew antiwirusyndaky ösüşü
			Fermentirleýşi			
S. equi	C	Beta	-	-	-	Ösmeýär
S.pyogenes	C	Beta	+	+	+	Ösýär

**Immunitet we bioserişdeler.** Ketew bilen kesellän atlarda berk immunitet emele gelýär. Öldürilen streptokoklardan taýýarlanan wak-sinalar immunitet döretmeýärler. Ketew streptokokyna garşy alnan giperimmun syworotka hem gymmatlygy sebäpli ulanylmaýar. Be-jermek üçin antibiotikler, sulfanilamid serişdeler we ketew wirusy (bakteriofag) hödürlenýär.

## 9.2. Maňka (sap) keseli

**Maňka** – (sap) keselini dörediji Maňka keselini ýüze çykarýan bakteriýa – *Pseudomonas mallei* *Pseudomonadaceae* maşgalasynyň *Pseudomonas* urugyna degişlidir. Bu maşgalanyň wekilleri tebigatda giňden ýaýrandyr. Pseudomonadalaryň kyrk dokuz görnüşi belli edil-di. Olaryň diňe üç sanysy patogen: *Ps. aeruginosa* – gök iriňli taýajyk adamda septisemiýa, meningit, pnewmoniýa, plewrit, osteomielit hi-rurgiki infeksiýalary döredýär; *Ps. mallei* – maňka keselini, „*Ps. Pseu-domallei*“ bolsa melioidoz keselini ýüze çykarýarlar.

Maňka keseli täk toýnaklylaryň (at, eşek, gaty) ýokanç keselidir. Kesel, köplenç, hroniki görnüşde geçýär. Bu kesel bilen adamlar hem keselleýärler. Zeper ýeten agzalarda (limfa mázler, öýken, bagyr we beýlekiler) dürli ululykda tipiki maňka düwünleri emele gelýär. Ha-dysa hroniki görnüşde geçende, düwünleriň daşynda birleşdiriji doku-madan kapsula emele gelýär we köp halatda olar heklenýärler. Nemli bardalarda (köplenç burunda) we deride özboluşly ýaralar emele gel-ýär. Maňkanyň atlara mahsus keseldigi baradaky maglumatlar gady-my zamandan bäri belli bolupdyr. Gresiyanyň gadymy alymy Aris-totel (biziň eýýamymyzdan öň 330-njy ýyl) keseli ýaman yokuşagan kesel diýip belläpdir. Muny onuň kesele beren adyndan hem bilmek bolýar – samsyk kesel, ýaramaz kesel.

Rim harby nazaryýetçisi we taryhçysy Wegesiý Renat bu kesele latynça malleus diýip at berýär. 1683-nji ýylda Solleýzemel keseliň göni galtaşmanyň üsti bilen we galtaşma bolmadyk wagty hem, ýagny howanyň üsti bilen sag mallara geçip bilýänligini takyklaýar. Emma ol bu keseli özbaşdak kesel hasap etmän ony ketew (myt) bilen bir ha-sap edipdir. 1797-nji ýylda Wiborg keseliň bakteriýasy keselli malla-

ryň zeper ýeten agzalaryndaky iriňden geçýär we mal sagalandan soň umumy ýataga alty aýdan öň salmak bolmaýar diýen düşüňjani aýdypdyr. 1882-nji ýylda nemes alymlary F.Lýeffler we A.Şýuts keseliň sebäpkärini açýar. 1891-nji ýylda rus mal lukmanlary H.I.Oelman we Kalning biri-birinden habarsyz keseli allergik usul bilen anyklar ýaly mallein taýýarlapdyrlar. 1907-nji ýylda Şýuts we Şubert keseli anyklamak üçin komplementi baglaýjy täsirlemäni hödürleýär.

Maňka keseli ýer ýüzünde giňden ýaýrandyr. Bu kesel Awstraliýadan başga hemme ýerde duşýar. Russiýanyň çäginde bu kesel her ýylda birnäçe ýüz gylýallaryň ölmegine getiripdir. Öňki Sowet Soýuzynda bu kesel 1937-nji ýylda harby bölümleriň atlarynyň arasynda, yz ýanyndan bolsa kolhozlaryň we sowhozlaryň atlarynyň arasynda ýok edilipdir. Maňka keselini D.S.Ružensow, S.N.Wyşelewskiý, N.Ý.Swetnow, N.D.Ball, P.Lazarew we beýleki alymlar öwrenipdirler. Bu kesel häzirki döwürde Türkiýede, Eýranda, Owganystanda, Mongoliýada, Hytaýda duş gelýär. Keseliň getirýän ykdysady zyýany uly, sebäbi keselli mallar öldürilýär.

Türkmenistanda 1941- 1945-nji ýyllaryň urşundan öň Balkan welaýatynda maňka izolatory bar eken. Ol 1937-nji ýylda keseliň ýok edilmegi bilen ýapylypdyr. 1942-nji ýylda bu kesel Aşgabat şäherinde ýüze çykypdyr. Oňa Sowet goşuny üçin Eýrandan alnan atlar sebäp bolupdyr. Kesel tiz wagtda ýok edilipdir. 1947-nji ýylda Baharly etrabynda bir atda we Serdar etrabynda (Gyzylarbat) hem bir atda kesel anyklanylypdyr we ol tiz wagtda ýok edilipdir.

**Morfologiýasy.** *Pseudomonas mallei* - hereketsiz, göni, az-owlak egrelen, taýajyklar. Spora we kapsula emele getirmeýärler. Uzynlygy 1-5 *mkm*, ini 0,3-0,8 *mkm*. Mikrob öýjüginde digir-digir (däneli) gurluş häsiýetlidir. Bakteriýa iýmit gurşawlarda ösdürilende polimorf häsiýete eýe bolýar, olaryň şar şekilli görnüşlerini, sapak görnüşlilerinden tapawutlandyryp bolýar. Bakteriýanyň sapajyklary orta uzynlykda bolýar we 4-8 bogundan durýarlar. Gramotrisatel, Lýeffleriň metilenli gögi bilen 5 minut boýamaly. Şu usullar bilen boýalanda onuň digir-digirleri gowy görünýär.

**Ösdürilişi.** Ösdürmek üçin amatly temperatura 37° C, 20° C-pes we 40° C ýokary temperaturada ösmeýärler. pH – 6,-7,2.

Iýmit gurşawlara gaty bir talaply däl. EPÇ-da, EPA-da we kartofelli gurşawlarda ösdürilýär. Eger agzalan gurşawa 5 %-li gliserin goşulsa bakteriýa has gowy ösýär.

Kartofelli gurşawlar aratapawutlandyryjy hasaplanýar.

**Patogeniligi.** Täk toýnaklylar üçin patogendir. Düýeler hem bu kesele duýgurdyr: Maňka keseli bilen käbir ýyrtyjy haýwanlaryň keselleýänligi hem bellenilýär (ýolbars, gaplaň, bars, ýabany pişikler). Gara mallar, goýunlar we geçiler tebigy şertlerde bu kesel bilen kesellemeýärler. Emeli şertde olary keselletmek başardýar, ýöne kesel ýerli reaksiýa bilen, deri gatlagynda absessiň emele gelmegi bilen çäklenýär. Doňuzlar bu kesele örän durnukly. Tejribe haýwanlardan bu kesele deňiz alakalary we pişikler duýgur. Ak syçanlaryň duýgurylygy pes. Maňka keseli bilen adamlar hem keselleýärler. Olar, esasan, keselli atlar bilen aragatnaşykda bolanlarynda ýa-da keseli döredýän bakteriýalaryň ösdürimleri bilen işlänlerinde keselleýärler. Adamda kesel ýiti we hroniki görnüşde geçýär.

Mikroskopda görülende, esasan, beýleki mikrofloranyň bolmagyny (streptokokklar) anyklamaly. Serişdeleri Gramyň we Romanowskiý-Gimzanyň usullary bilen boýamaly. Gliserinli EPÇ, EPA ekmeli. Tejribe haýwanlardan deňiz alakasyny we pişikleri ulanmaly. Ýapyk absseslerden alnan punktaty bilen deňiz alakasynyň erkegininiň garyn boşlugyna sançmaly. 2-4 günden we käwagt ondan hem köpräk günden alakalaryň tohum haltalary çişýär, derisinde iriňli düwünjikler we ýaralar emele gelýär.

Eger patmaterial az-owlak hapalanan bolsa, onda materialy alakalaryň derisiniň aşagyna sançmaly. Keseliň geçişi ýokarda belleýşimiz ýaly geçýär.

Serologiki anyklaýyş – komplementi baglaýjy täsirleme goýulýar.

Allergik anyklaýyş – Gelmanyň we Kalningiň kartofelli gurşawynda ösdürilýär. 1893-nji ýyldan bäri Russiýada şu usul bilen taýýarlanan allergen (mallein) ulanylýar.

Göz mallein synagy 5-6 gün arakesme bilen 2 tapgyrda geçirilýär. Zyýansyzlandyrylan pipetka bilen atlaryň sagat gözüne 4-5 damja mallein damdyrylýar. Täsirlemäniň netijesi 3, 6, 9, 12 we 24 sagatdan barlanylýar. Adatça, täsirleme 2-3 sagatdan bildirip başlaýar

we birnäçe sagadyň dowamynda saklanýar. Keselli mallaryň gözleri gyzarýar, çişýär, gözün içki gapdalyndan bagjyga meňzeş şireli soňra iriňli massa akýar. Şübheli täsirlemede konýunktiwa gyzarýar we çişýär, gözýaşy çykýar we gözün iç ýüzünde az-owlak iriň ýygnalýar. Eger konýunktiwa az-owlak gyzaran we 2-3 sagatdan aýrylýan bolsa ujypsyzja gözýaş çyksa, ol görkezmä otrisatel netije diýilýär. Birinji mallenizasiýanyň netijesine garamazdan, hemme mallarda ikinji gezegem mallein ulanylýar.

Derasty mallein synagy. Gözi keselli mallarda göz malleinizasiýany geçirip bolmaýar. Olar ýaly mallarda derasty mallein synagy geçirilýär. Ilkibaşda mallaryň temperaturasy ölçenilýär (ertir, gündiz we agşam) ortaça temperatura 38° C-dan geçmeli däl. Malleini 1 ml dozada, atyň boýnuna, deriniň astyna sanjylýar. 18 sagada çenli her 2 sagatdan mallaryň temperaturasyny barlamaly. Soňra 24 we 36 sagatdan barlanýar. Položitel täsirlemede 12-16 sagatdan malyň temperaturasy 40° C ýetýär, şol derejede 6-8 sagat saklanýar, soňra yzygiderli peselip kada gelýär.

**Immunitet.** Kesellän mallarda ilki bilen antitela emele gelýär, soňra allergik reaksiýa ýüze çykýar. Antitelalar atlara kesel ýokuşandan soň 1-2 hepdeden, allergik reaksiýa bolsa 2-3 hepdeden ýüze çykýar.

Maňka keselinde öýjük immuniteti döreýär, ol arassa däl we gowy öwrenilmedik.

Keseliň önüni alar ýaly serişdeler işlenip düzülmelik, keselli mallar öldürilýär.

### **9.3. Atlaryň ýokançly (infeksion) azganlylygynyň (anemiýa) wirusy**

Atlaryň ýokançly anemiýa keseli – gan emele getiriji beden agzalaryň zeperlenmegi we güýçlenýän ýa-da mydamalyk ysytma, anemiýa, beden gyzgynlygy ýokarlanýan wagtynda gemorragik diatez hadysalary hem-de ýürek damar ulgamynyň işjeňliginiň bozulmagy bilen häsiýetlenýän wirus keseli.

Keseli ilkinji gezek 1843-nji ýylda Fransiýada Ligneý ýazypdyr. Kesel birinji we ikinji Jahan urşunyň dowamynda dünýäniň köp ýutlarynda giňden ýaýrapdyr.

**Kesel dörediji.** Wirus *Retroviridae* maşgalasyna degişli RNK-ly wirusydyr. Wirus dürli şekillere eýedir. Köplenç, wirusyň wirionlary iki gat gabykly we şar, aýlow görnüşde bolup, ortaça diametri 90-140 nm barabardyr.

**Durnuklylygy.** Wirus liofil (guradylan) ýagdaýda 18° C, özüniň wirulentligini ýedi aýlap ýitirmeýär. Gysga wagtlyk doňdurmak onuň işjeňligine täsir etmeýär. 0-2° C sowukda wirus 2 ýyla, bedede we öri meýdanda 9 aýa çenli, güýz-gyş döwürlerinde bolsa sülede 8,5 aýa çenli yaşaýşa bolan ukybyny saklaýar. Ders biotermik işlenende ol 30 günde ölýär. Peşewde we ders suwuklygynda wirus 2,5 aýa, arassa suwda 160 güne, gliserinde 7 aýa çenli saklanýar. Wirus özüniň wirulent häsiýetini 58° C, 1-2 sagatdan, gaýnadylanda 1-2 min., 20-28° C gün şöhlesiniň täsirine 1-3 sagatdan ýitirýär. 2 %-li iýiji natryň we formaldegidiň ergini wirusy 20 min, 3 %-li kreolin-30 min dowamynda öldürýär. 2 %-li işjeň hlörly hekiň ergini wirusy üç günden öldürýär. Wirus efirde inaktiwirlenýär, emma tripsine durnuklydyr.

**Ösdürilişi.** Ýokançly anemiýa keseliniň wirusy tak toýnakly haýwanlaryň bedeninden başga-da, süňk beýnisinden we atyň leykositlerinden taýýarlanan öýjük ösdürimlerinde (sitopatojen täsir) emele getirip ösýär (reprodusirlenýär). Beýleki öýjük ulgamlarynda wirusyň toplanmagy monogatlagy bozmazdan bolup geçýär.

*Antigen häsiýetleri.* Atlaryň ýokançly azganlylyk keseliniň wirusynyň antigen tipleri we wariantlary ýokdur.

Ýokançly anemiýa keselli atlaryň ganynda neýtrallaşdyryjy, pre-sipitirleýji, koplementbaglaýjy we antigemagglýutinirleýji immun bedenjikler emele gelýärler.

**Patogenezi.** Doly öwrenilmedik. Ýokançly anemiýa keseliniň wirusy atyň bedenine kada-da bolşy ýaly parenteral ýol bilen düşýär, köplenç, gan sorýan mör-möjekleriň wirusy mehaniki geçirmegi bel-lenýär. Gan bilen ol ähli beden agzalaryna, dokumalaryna düşýär we şol ýerde köpeliýär hem-de toplanýar. Onuň konsentrasıyasy, esasan, ganda, süňk ýiliginde köp bolýar, sebäbi ýokançly anemiýanyň wirusynyň leykositlere in vivo we in vitro tropizmi bardyr.

Wirusemiýanyň netijesinde ysytma yüze çykýar. REU (retikulo endotelial ulgam) öýjükleri köpeliýär we olaryň fagositar işjeňligi ýokarlanýar. Soňra, gan emele getiriji agzalaryň işjeňligi bozulýar. Ke-

sel ýokuşandan 24 sag. soň, eýýäm eritrositleriň çökmek tizligi (EÇT) düýpli ýokarlanýar.

**Kliniki alamatlary.** Keseliň gizlin döwri 10-20 gün töweregi bolýar. Bedeniň durnuklylygyna, wirusyň kesel döredip bilijilik derejesine (wirulentligine) we başga-da köp beýleki şertlere baglylykda, keseliň ýitiden ýokary, ýiti, dowamly we gizlin görnüşleri ýüze çykýar.

Ýokançly anemiýanyň ýitiden ýokary geçişi, mydamalyk ýokary ysytma, sussupeslik, ýüregiň işiniň gowşamagy, dem alşyň tizleşmegi gemorragik enterit hadysalar we art aýaklaryň ysmazlygy bilen häsiýetlenýär. Kesel birnäçe sagatdan 1-2 güne çenli dowam edýär we atyň ölümi bilen tamamlanýar.

Keseliň ýiti geçişi, malyň beden gyrgyzlygynyň birden 40-42° C çenli ýokarlanmagy bilen başlanýar. Ysytma kadada bolşy ýaly mydamalyk häsiýete eýe bolýar. Malyň sussypes. Konýuktiwa, burun we agyz boşluklarynyň nemli bardalary başda gyzarýar (giperemiýa), soňra keseliň ösmegi bilen agymtyl, çişen, ýagjymak bolýar, olarda, köplenç, nokatjyklar şekilli gan öýmeler bolýar. Kesel atyň gözünüň üçünji gabygynda we diliniň nemli gabyklarynyň töwereginiň aýratyn häsiýetli gan öýmeler bolýar. Keselli atlaryň burnundan gan akmak, sanjylar, iç geçme (tezek, köplenç halatda, gan gatyşykly) ýaly alamatlar ýüze çykýar. Ýürek işjeňligi gowşaýar, damar urgusy tizleşýär, atyň garnynyň, döşüniň töwereginde, aýaklarynda durnukly çişler döreýär. Keselli mal kellesini aşak sallap durýar. Hereket edende güýçli howa ýetmezçiligi duýulýar, mal zordan dem alýar ýürek urgusy çaltlaşýar, bulanyp hereket edýär. Işdäniň saklanyp galandygyna seretmezden, keselli atlar tiz horlanýarlar. Keseliň ýiti geçişi bir aý dowam edýär, köplenç, bary-ýogy 3-15 gün we ölüm bilen tamamlanýar ýa-da ýitiden pes görnüşe geçýär.

Ýitiden pes geçişi 2-3 aý dowam edýär, ol keseliň ýiti geçişiniň dowamy bolýar ýa-da aýratyn döreýär, ysytma remissiýa döwri bilen çalyşýar, haçan-da keselli malyň gyrgyzlygy kada gelse, keseliň beýleki alamatlary ýitýär, malyň ýagdaýy gowulaşýar. 3-5 gününň dowamynda 10 çenli ysytmanyň ýüze çykmagy, remissiýa bolsa 3-15 gün dowamynda hasaba alynýar. Ysytmanyň ýüze çykmagy näçe köp we dowamly boldugyça, bedeniň kuwwatynyň peselmegi we horlanma

şonça çalt ösýär. Keseliň ýitiden pes geçişi dowamly häsiýete eýe bolýar ýa-da malyň ölümi bilen tamamlanýar.

Ýokançly anemiýa keseliniň dowamly geçişi, onuň ýitiden pes geçişiniň dowamy bolýar ýa-da aýratynlykda döreýär, keselli malyň beden gyzgynlygynyň ýokarlanmagy netijesinde (40-41° C çenli), mal çalt ýadaýar, dem almasy agyrlaşýar, ýürek urgusy tizleşýär, köp derleýär, myşsalarý titreýär. Atlar kanagatlanarsyz ýymitlendirilse ýa-da agyr işledilse kesel agyrlaşýar, olaryň umumy ýagdaýy birden erbetleşýär we ölýärler.

Keseliň gizlin (latent) görnüşi kesele durnukly atlar kesellände duş gelýär. Şeýle mallar wirus göteriji bolup galýarlar we beýleki atlar üçin keseliň wirusynyň çeşmesi bolýarlar.

**Epizootologiki aýratynlyklary.** Tebigy ýagdaýlarda ýokançly anemiýa keseli bilen, köplenç, atlar, eşekler we gatyrlar keselleýärler. Taýlarda bu kesel, köplenç, ölüm bilen tamamlanýar. Eşekler we gatyrlar ýokançly anemiýanyň wirusyna atlara seredeninde has durnuklydyrlar.

Keseliň sebäpkäriniň çeşmesi bolup keselli mallar hyzmat edýär. Esasan hem, keseliň ýiti geçýän döwründäki keselli we wirus göteriji mallar sag mallar has howpludyr.

**Anyklanylyşy.** Kesel toplumlaýyn barlaglaryň netijesinde: epizootologik aýratynlyklary, kliniki we laborator barlaglarynyň netijeleri, gematologiki, patologo-anatomiki we gistologiki özgermeleriniň esasynda anyklanylýar.

Patologiki material bolup keselli mallardan-ganyň syworotkasy, antikoagulyant goşulan gan; maslykdan bagryň, dalagyň, ýüregiň, limfa mázleriň böljekleri hyzmat edýär.

Ýokançly anemiýa keseli anyklananda, oňa meňzeş kliniki alamatlary bolýan keselleri aradan aýyrmaly: piroplazmoz, nuttallioz, tripanosomozlar, leptospiroz, rinopnewmoniýa, gurçuk keseller we başg.

**Immunitet.** Ýokançly anemiýa bilen kesellän atlar, köplenç, keseliň gaýtadan ýokuşmagyna garşy, anyk durnuklylyk gazanýarlar. Emma gumoral antitelalar we atlaryň immuniteti doly öwrenilmedik.

**Bejergi.** Bejergi işlenip düzülmedik.

**Ýörite önüni alyş çäreleri.** Wirusyň bedende uzak wagtlap bolmagy netijesinde, ol özüniň biologiki häsiýetlerini üýtgedýär, şonuň üçin atlaryň ýokançly azganlylyk keseline garşy waksinasiýanyň netijeliligi pes bolýar. Soňky ýyllarda Fransiýada, Ýaponiýada we Amerikada waksinalar taýýarlamak işi ýokary derejede alnyp barylýar.

#### **9.4. Täk toýnaklylaryň afrikan gyrgynynyň wirusy**

Atlaryň afrikan gyrgyny.ysytma, çişleriň emele gelmegi, gemoragik diatez we dem alyş agzalaryň zeperlenmegi bilen häsiýetlendirilýän wirusly keseldir

Kesel ilkinji gezek 1919-njy ýylda Günorta Afrikada ýüze çykyrylypdyr. Keseliň wirus tebigaty 1934-nji ýylda anyklanylypdyr. Bu kesele 1944-nji ýyla çenli diňe Afrikada gözegçilik edipdirler, soňra ol Ýakyn we Orta Gündogar döwletlerinde, şeýle-de Hindistanda we Ispaniýada ýaýrapdyr.

**Kesel dörediji.** Wirus *Reoviridae* maşgalasyna degişli RNK-saklaýan wirusdyr. Wirion şar şekilli görnüşli, ululygy 70-80 nm. Belokly gabygy 92 sany kub tipde ýerleşen kapsomerlerden durýar. Wirusyň reproduksiýasy öýjükleriň sitoplazmasynda bolup geçýär.

**Durnuklylygy.** Wirus daşky gurşawyň şertleriniň täsirine durnuklydyr. Ol keselli malyň ganynda 4 ýyl saklanýar, çüýreýän ganda birnäçe hepde, toprakda 37° C – 11 gün saklanýar. 45°C wirus 6 günden 55° C – 10 min, 70° C – 5 min. soň öz işjeňligini ýitirýär. Wirus formaldegide duýgurdyr. Ultramelewşe şöhleler wirusy bir minutyň dowamynda işjeňsizlendirýär

**Ösdürilişi.** Wirus beýnä ýokuşdyrylanda ak syçanlar, alakalar we deňiz alakalary üçin patogendir, towuk embrionynyň fibroblast ösdüriminde, maýmynlaryň bagyr dokumasynda ösýär.

**Antigen häsiýetleri.** Wirusyň neýtrallaşdyрма täsirlemäniň kömegi bilen tapawutlandyrylýan dokuz sany serologiki tipi bellidir. Olaryň hemmesi komplementbaglaýjy antigen saklaýarlar. Wirus bedende wirusneýtrallaşdyryjy, komplementbaglaýjy we presipitirleýji antitelalary emele getirýär.

**Patogenez.** Wirus mallaryň bedenine, mör-möjekler gan soranda deriniň üsti bilen düşýär. Wirus bedene düşen ýerindäki duýgur öýjüklerde köpeliýär we ganyň akymy bilen, gan damarlaryna baý agzalara we dokumalara (dalak, öýken we başg) geçirilýär. Soňra, ol eritrositler bilen ähli bedene ýaýraýar. Gan damarlaryň geçirijiliginin bozulmagy çişleriň we gan öýmeleriň ösmegi bilen ugrukýar. Häsiýetli alamaty leýkopeniýadyr. Mallaryň ölümi öýkeniň çişmegi we ýürek ýetmezçiligi netijesinde ýüze çykýar.

**Kliniki alamatlary.** Keseliň gizlinlik döwri 3-10 gün. Kesel ýitiden ýokary, ýiti we ýitiden pes görnüşlerde geçýär. Ýiti geçende gözegçilige alynýan, keseliň öýken görnüşini hem tapawutlandyryrlar. Kesel ýitiden pes görnüşde geçende, onuň ýürek (çiş) görnüşini hem tapawutlandyryrlar.

Keseliň ýitiden ýokary geçişinde ysytma (beden gyzgynlygy 42° C çenli ýokarlanýar) damar urgusynyň çaltlaşmagy, myşsalaryň titremegi, sussupeslik hasaba alynýar. Ölüm ýitim ýürek ýetmezçiligi netijesinde, keseliň 3-6-njy günlerinde ýüze çykýar.

Ýiti geçişi, ysytma (beden gyzgynlygynyň 40-42° C çenli ýokarlanmagy) sussupeslik, dem almanyň tizleşmegi we kynlaşmagy bilen häsiýetlendirilýär. Ýürek we damar urgusy tizleşýär, ýürek urgusy peseliýär. Gözi sary tegmilli hapa-gyzyl reňke boýalan, gözden ýaş akýar we ýagtylykdan gorkma peýda bolýar. Keseliň aýdyň kliniki alamatlary keseliň 6-7-nji günleri ösüp başlaýar. Malyň ölmegine 24-48 sag. galanda, öýkende çalt ösýän çişleriň örän tiz döreyändigini, üsgülewügi, burun deşiklerinden köpürjikli suwuklygyň bölünip çykmagyny, göze görünýän nemli bardalaryň gök reňke boýalmagyny hasaba alýarlar. Kesel 11-14 gün dowam edýär. Seýrek ýagdaýlarda keseliň 7-8-nji günlerinden başlap, mallar sagalyp ugraýarlar.

Kesel ýitiden pes görnüşde geçende, ol haýal ösýär. Beden gyzgynlygy 40-40,5° C çenli ýokarlanýar. Keseliň ikinji hepdesiniň soňunda kelleniň aýratyn hem gabaklaryň, gözün töwereginiň boýnuň, döşüň, garnyň we aýaklaryň çişmegini hasaba alýarlar. Dem almagyň kynlaşmagy ýokarlanýar, damar urgusy çaltlaşýar. Keseliň ýitiden pes geçişinde mallaryň bir bölegi sagalýar, emma malyň kuwwatlanmagy haýal geçýär. Gyzylödegiň ysmazlygy görnüşde keseliň beterlemesi hem bolýar.

Şeýle-de keseliň garyşyk görnüşini hasaba alýarlar, onda keseliň alamatlary ýokarda beýan edilen görnüşleriniň haýsam bolsa birinde häsiýetli, gipoksiýa ýüze çykýar we malyň ölümi bilen tamamlanýar.

Keseli kabul edijiligi pes mallarda (eşekler) kesel ýeňil geçýär. Damar urgusynyň tizleşmegi, dem almagyň kynlaşmagy we işdäniň peselmegi bilen ugrukýan gysga wagtlaýyn ysytmadan soň mallar keselden gutulýar.

**Patologo-anatomiki üýtgemeler.** Kesel ýiti geçende öýken çişýär we plewral boşlugyna suwuklyk ýygnaýar; öýkeniň dokumasy kesilende köpürjikli suwuklyk çykýar. Ýürek zeperlenmesi görnüşinde geçende kelläň, boýnuň, gabagyň, myşsa dokumalarynyň, derasty kletçatkalaryň çişmegi; limfa mázleriň ulalmagy; miokartda distrofiki özgermeleri, içki agzalarda gan inmeleri görmek bolýar.

**Epizootologiki aýratynlyklary.** Tebigy şertlerde täk toýnakly haýwanlar (atlar, gatyrlar, eşekler, zebralar) kesel has kabul edijidirler.

Infeksiýanyň sebäpkäriniň çeşmesi keselli mallardyr. Howasy ýyly we çygly regionlarda kesel stasionar häsiýete eýedir. Köp ýagyş-ýagmyrly ýyllarda kesel enzootik zonalaryň çäğinden daşda ýaýrap biler. Wirusyň mör-möjekler tarapyndan geçirilýändigini eksperimental ýol bilen tassyklanyldy. Olar keselli atyň ganyny sorandan soňra, 5 hepďäniň dowamynda wirusy geçirmäge ukyplydyrlar. Wirusyň tebigatdaky rezerwuary anyklanylmadyk, emma gözegçilikler, wirusyň haýsam bolsa bir ýabany haýwanyň bedeninde saklanýandygyny çaklamaga mümkinçilik berýär.

Kesel epizootiýa görnüşde ýüze çykýar we gysga wagtda giň meýdany gurşap alýar. Keseliň uzak bolmadyk aralyga bököň görnüşde ýaýraýandygy hem hasaba alnan, bir gije-gündüziň dowamyn-da 200 km. Ölümlilik örän ýokary bolup – 95 % çenli ýetýär.

**Diagnoz.** Epizootologiki maglumatlaryň, kliniki alamatlaryň we laborator barlaglaryň netijeleri esasynda goýulýar.

Patologiki material: gan, parenhima agzalaryň (dalak, öýken we başg.) bölejikleri.

Laborator anyklanylyşynyň çyzygydy. I. Ekspress-usullar: IRF, GAR. II. Wirusologiki barlaglar:

1) guzularyň, atlaryň, süýtdeň aýrylmadyk syçanlaryň böwreginden taýýarlanan öýjük ösümplerinden wiruslary bölüp almak;

2) bölünip alnan wirusy GASR, DPR, NR, KBR-de identifisirlemek. III. Redrospektiw anyklaýyş: GASR, DPR, NR, KBR.

Differensial diagnoz. Otbaş keseli, piroplazmidozlary, wirusly artritleri hökman aradan aýyrmaly.

**Immunitet.** Afrika gyrgyny keselden gutulan mallar wirusyň, şol wariantynyň döredýän keseline durnukly bolýarlar. Taýlarda enesiniň süýdünden geçýän 5-6 aý dowam edýän passiw immunitet döreýär.

**Bejergi.** Ýörite (spesifiki) serişde ýok.

**Ýörite önüni alyş çäreleri.** Daşary ýurtlarda diri we inaktiwirlenen waksinalar ulanylýar.

## 9.5. Bürme keselini dörediji

**Bürme (stolbnýak) keselini dörediji** – *Clostridium tetani* – ýiti geçýän, kontagioz (ýokanç) däl ýara infeksiýany döredýär. Klostridiýanyň ekzotoksinleri keselli mallaryň nerw ulgamyna zeper yetirýär. Mallarda ýara ýa-da ýenjilme bolan ýere toprak bilen klostridiýa düşende bolýar we zäherlenme alamatlaryň ýüze çykmagy bilen geçýär. Bürmäni döredijini 1883-nji ýylda rus alymy N.D.Monastyrskiý keselli adamyň ýarasyndaky çykýan suwuklygyndan tapýar. 1884-nji ýylda Nikolaýew mellekden alnan toprakdan taýýarlanan suspensiýany towsanlara we deňiz alakalaryna sanjyp olarda bürme keselini döredýär. Keseli döredijiniň arassa ösdürimini 1889-njy ýylda Kitazato alýar. Bürme keseli bilen adamlar we oba hojalyk mallary keselleýär.

Morfologiýasy. *Cl. tetani* – iri uçlary tegelenen taýajyklar, uzynlygy 3-12 we ini – 0,3-0,8 *mkm*. Zeperlenen dokumadan taýýarlanan serişdede ýeke-ýekeden ýa-da 2-3-den topbak ýerleşýärler. Suwuk iýmitlendiriş gurşawda hasam ýaş ösdürimlerde uzyn egrelen sapajyklar ýaly bolup ösýärler. Hereketli, 20 we ondan hem köpräk žgutigi bar. Köne ösdürimlerde žgutigi bolmaýar. Kapsula emele getirmeýär. Öýjügiň ujunda terminal ýerleşýän sporelar öýjügiň diametrinden 2-3 esse uly bolýar we şonuň üçin deprek taýajygyny ýadyňa salýar.

Sporalar ösdürimlerde 2-3 gije-gündizden emele gelyärler, sporalar bedende hem emele gelyär. 4-6 günlük suwuk gurşawdaky ösdürimler diňe sporalardan durýar, wegetatiw öýjükler ýok diýen ýaly, olar ereýärler (lizirlenýärler). Wegetatiw öýjükler anilin boýaglaryň spirtli-suwly ergininde gowy boýalýar. Grampoložitel, ýöne köne ösdürimlerde bakteriýalaryň bir bölegi gramotrisatel bolýar.

*Ösüş aýratynlyklary.* Talaply anaerob. Ösmegi üçin amatly (optimal) temperatura 36-38°C, pH 7,4-7,6.

Kitta-Tarossiň gurşawynda haýal ösýär, adatça, 24-36 sagatdan az-owlak gaz emele getirmek bilen sredany endigan bulandyryp ösýär. 5-7-nji günleri owranýan çökündi emele gelyär we gurşaw durlanýar. Ösdürimler hasam ösüşiniň 3-5-nji günleri özboluşly ýakylýan şahyň ysyna meňzeş ys berýär.

Glýukozaly – ganly agarda anaerob şertlerde näzik, agymtyl-çal koloniýalary emele getirýär, ol koloniýalardan ösüntgiler aýrylýar, merkezi güberçek bolýar, käwagt koloniýalar ownuk, tegelek, çyg damjasy ýaly bolýar. Koloniýalar gemoliziň gowşak zolagy bilen aýlanýar. Eger ösdürimli Petriň okaralary otagyň temperaturasynda ýene saklansa, onda gemoliz zolagy ulalýar. Želatinadaky sanjylyp ekilen sütünde 5-12 günden arça meňzeş ösüşi görüp bolýar, soňra želatina haýallyk bilen suwuklanýar. Süýdi haýallyk bilen uýadýar.

**Biohimiki häsiýetleri.** Beýleki patogen klostridiýalara garanyňda biohimiki işjeňligi pes: monosaharidleri we köpatomly spirtleri dargatmaýar. Emma käbir şamlar gurşawda demriň ionlarynyň konsentrasiýasyna baglylykda glýukozany fermentirläp bilýär.

Cl. tetaniniň proteolitiki häsiýeti gowşak, proteinleri we peptidleri haýallyk bilen aminokislotalara fermentirleýär, olar bolsa soňra kömür kislotasyny, wodorody, ammiagy, uçýan kislotalary we indoly emele getirmek bilen dargadýarlar.

**Toksin emele getirmegi.** Bürmäni dörediji ýokary işjeňli ekzotoksin işläp çykarýar. Ol bolsa tetanospazminden we tetanolizinden durýar.

Tetanospazmin nerw ulgamyna saýlap täsir edýär we kese çyzykly myşsalaryň toniki (myşsalaryň köp wagtlap ýygrylmagy) ýygrylmagyna getirýär, tetanolizin bolsa eritrositleriň mahsus däl lizisini döredýär.

Bürme ekzotoksinleriniñ durnuklylygy pes we ýokary temperaturanyñ täsirine ýeňillik bilen dargaýarlar (60° C-da – 30, 65° C – 5 minutda dargaýar). Şeýle hem göni düşýän gün şöhlesi, ionlaýjy şöhleler we himiki maddalar, kaliniñ permanganaty, ýod, kislotalar, aşgarlar ekzotoksinleri dargadýar. Antibiotikler we sulfanilamid serişdeler toksini dargatmaýar. Toksin içegäniñ diwaryndan girmeyär we aşgazan – içege fermentleri tarapyndan işjeňsizlendirilmeýär. Formaliniñ täsirine 35-38° C-da zäherli häsiýeti ýiten we immunitet döredip bilýän anatoksine geçýär.

**Antigen gurluşy.** Bürme klostridiýasynyñ hereketli formalary somatik O we žgutik H-antigenleri, hereketsizleri bolsa diňe O-antigeni saklaýar, Termolabil H-antigen tipleýin özboluşlygy belli edýär. Bakteriýanyñ 10 serologik tipi ýazyldy. Olar H-antigeniñ gurluşy boýunça tapawutlanýarlar we I, II, III, IV... sifrler bilen bellenýär.

**Durnuklylygy.** Klostridiýanyñ wegetatiw görnüşleri sporalaryna garanyňda daşky gurşawyñ dürli täsirlerine az durnukly. 60-70° temperaturada olar 30, adaty dezinfisirleýji serişdeleriñ täsirine bolsa 15-20 minutda ölýärler. Sporalar toprakda, gury tezekde, dürli zatlar-da (çüý, tiken) ýagtylygyn düşmeýän ýerinde köp ýylyñ dowamynda saklanyp bilýär (mysal üçin agajyn tараşasynda 11 ýyla çenli). Göni düşýän gün şöhlesi sporany 3-5 sutkadan öldürýär. Gaýnadylanda 30-50, gury howurda 115° C-da. 20 minutda ölýär. Dürli dezinfisirleýji serişdeleriñ täsirine hem durnukly: fenolyñ 5°-li ergini olary 8-10 sagatda kreoliniñ 5°-li ergini bolsa 5 minutda, formaliniñ 5°-li ergini-6 sag öldürýär.

**Patogen häsiýetleri.** Bürme keseline oba hojalyk mallarynyñ hemmesi duýgurdyr. Olaryñ arasynda **has duýgury atlardyr.** Bu kesel bilen ltler, pişikler, ýabany süýdemdirijiler hem keselleýärler. Kesel towuklarda we ördéklerde hem ýüze çykaryldy. Bürme keseline adamlar hem örän duýgur. Labopratoriýa haýwanlardan ak syçanlar, deňiz alakalary we towşanlar duýgur. Ak syçanlarda inkubasion döwür 36, deňiz alakalarynda 48 sagat, towşanlarda 3-4 gün dowam edýär. Haýwanlarda keseliñ hemme alamatlary doly ýüze çykýar.

Sowuk ganly haýwanlar bürme keseline duýgur däl.

Bakteriýa ýaranyñ ölen öýjüklerinde köpeliýär. Esasy patogenlik orun ekzotoksinlere, ilkinji nobatda tetanolizine degişlidir (neýrotok-

sin). Ýara düşen sporalar anaerobioz şertde wegetatiw gömüşe geçip köpeliş, zäher çykaryp başlaýar. Ekzotoksin hereket etdiriji merkezleri, arka we kelle beýnini zäherleýär, bu bolsa keseliň esasy alamatlarynyň ýüze çykmagyna getirýär.

**Patogenezi.** Cl tetani neýrotoksin topara degişli güýçli ekzotoksin, ilkinji nobatda tetanospazmin işläp çykarýar. Ol derini zeperlendirmeyär we onda sitotoksiki täsir bolmaýar. Proteaza we fibrinolizin fermentleri, doňan gany we tromblary eretmek bilen, toksiniň mikrobyň köpeliş oňatlygynyň daş ýerlere ýaýramagyna kömek edýär.

**Anyklanylyşy.** Barlaghana ýaralaryň çuň ýerleşen gatynyň dokumalary, iriň, ýaradan çykýan suwuklyk ugradylýar. Hadysa bütin bedene ýaýran bolsa, onda bagryň, dalagyň bölejikleri we gan alynýar. Çyrşaklar Gram boýunça boýalýar. Ýöne bir zady ýatdan çykarmaly däl, ol hem bolsa bürme klostridiýasy bilen bir hatarda oňa meňzeş saprofit bakteriýalaryň (Cl. tetanomorphum we Cl. putrificum) duşmagy mümkin. Şonuň üçin mikroskopirlemek ugur görkeziji bolýar.

Barlagda bürme klostridiýasynyň arassa ösdürimini we toksinini arassa görnüşde almaly bolýar. Material Kitta-Tarossiň gurşawyna ekilýär.

Biosynag patologik materialdan toksini tapmak üçin goýulýar. Barlanýan material farfor sokuýjygynda owradylýar, onuň göwrümüne iki essä barabar fiziologiki ergin guýulýar, 60 minut otagyň temperaturasynda goýulýar, soňra pagtaly hasadan ýa-da kagyz süzgüçden süzülýär. Ondan 0,5-1 ml dozada ak syçanlara myşsa içi sanjylýar. Biosynagy deňiz alakalarynda hem goýup bolýar. Olar 12 sagatdan 15 gije-gündiz aralykda ölýärler. Bürme toksinini neýtrallaşma we gemagglýutinasiýa täsirlemelerinde anyklap bolýar. Sygyrlara we doňuzlara klostridiýanyň sporalary iým bilen iýmit siňdiriş ýollaryna düşüp, ol ýerde ujypsyz mukdarda toksin çykaryp, ol bolsa gana sorulyp immunitet döredýär diýip hasap edýärler.

Laboratoriýa anyklanylyşyny tejribe sapagynda öwreneris.

**Immunitet we bioserişdeler.** Käbir haýwanlarda bürme keseline garşy tebigy immunitetiň alamatlary bar, mysal üçin gara mallar we doňuzlar, beýleki mallara garanyňda bu kesel bilen seýrek keselleýärler. Bürme keselinde toksine garşy immunitet bar diýip hasap edilýär. Oba hojalyk mallaryny anatoksin bilen waksindirleýärler. Waksi-

nirlenen mallarda birnäçe ýyllyk immunitet döreýär. Keselli mallary passiw immunizirlemek we bejermek maksady bilen бүрме keseline garşy antitoksik syworotka taýýarlanýar we ulanylýar.

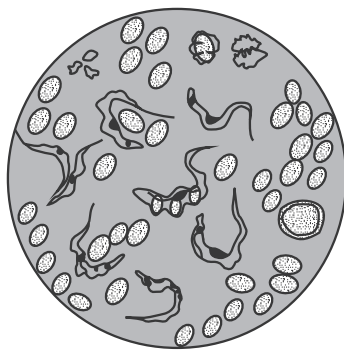
Keseliň öňüni almak üçin ýaralaryň hemme görnüşinde, ýanyklarda, biçmek we beýleki operasiýalarda, бүрме keseliň öň duşýan hojalyklarynda antitoksik syworotka ulanmaklyk maslahat berilýär.

## 9.6. Gylýallaryň höwür keseli (Morbus coritus)

**Keseliň başgaça atlary:** Durina – nemesçe; Posedal – rusça; ylmy taýdan bu kesel inwazion polinewrit diýip atlandyrylýar.

**Keseliň kesgitlemesi.** Höwür keseli – bu gylýallaryň (atlaryň), eşekleriň we gatyrlaryň bedeninde Trypanosomatidae maşgalasynyň Trypanosoma urugynyň T.equiperidum atly görnüşine degişli guýruklyjalaryň (žgutiklileriň) mugthorluk etmekleri sebäpli döreýän keseldir. Kesel hroniki görnüşde geçýär we jynsy agzalaryň, deriniň, nerw ulgamynyň zeperlenmegi, çişmegi, ýarym ysmazlyk, ysmazlyk, şeýle hem birden horlanmak görnüşinde ýüze çykýar. Kesel ir döwürden bäri mälim. Baryp XVIII asyrdan ol Aziýa we Afrika ýurtlarynda giň ýaýran. Merkezi Aziýa ýurtlarynda bu kesel ýek-tük mallarda häzirki döwürde hem duşýar. Bu örän ýokançly (kontagioz) kesel halkara epizootiki edarasynda hasaba alnan. Kesel tohumçylyk atçylyk hojalyklary üçin howply. Merkezi Aziýa ýurtlarynda bu keseli öwrenmekde I.I.Kazanskiý, I.R.Awessalamow, I.W.Abramow, S.S.Weçerkin we beýlekiler uly goşant goşandyrlar.

**Keseliň sebäpkärleri** – Trypanosoma equiperidum (latyn sözi, egui – at, perdum – zaýalamak, zeperlemek, ýitirmek). Trypanosomanyň bu görnüşü 1898-nji ýylda Alžirda tapyldy. Mugthor ik şekilli bolmak bilen bedeniniň uzynlygy 22-29 mkm, ini 1,5-2,6 mkm bolýar. Trypanosomanyň bedeni sitoplazmadan, ýadrodan, ýadrojykdan, tolkun şekilli perdeden



11-nji surat. Tripanosomalar

we žgutikden ybarat bolýar. Žgutik ýadrojykdan başlanýar we tolkun şekilli perdäniň gyrasyny yzarlap gidip, mugthoruň öň çetinde erkin gutarýar. Trypanosoma equiperdum peşew-jynsy agzalaryň nemli bardasynda ýaşaýar. Ol öýjük daşyndaky mugthordyr. Keseliň dowamynda trypanosomalar gana düşüp biler we ony gandan tapyp bolar. Bütün bedeniniň üsti bilen, ýagny endoosmos arkaly ýymitlenýär. Ýönekeý, ýagny dikligine ikä bölünmek usuly bilen köpeliýär. Hereketi gowşak, žgutigiň we perdäniň kömegi arkaly hereketlenýär. Emeli şertlerde köpelmeyär. Mugthoruň bu görnüşi bilen tejribe haýwanlar kesellemeýär. Romanowskiý-Gimzanyň usuly boýunça sitoplazmasy gögümtil, ýadrosy bolsa gülgüne-melewşe reňke boýalýar. Tripanosomalar gyzygynlyga örän duýgur, 50 °S-da çalt ölýär. Emma doňdurylanda (79°-196° S) gowy saklanýar. Göni düşýän gün şöhesi, gurdylamak olara öldüriji täsir edýär.

Trypanosoma equiperdum T.ninae kohl-ýakimow bilen meňzeş, emma ol ondan biologiýasy, bedende ýerleşşi we haýwanlaryň başga görnüşlerine ýokuşmaýanlygy bilen tapawutlanýar. Atlaryň höwür keselini dörediji mugthor diňe tak toýnaklylara ýokuşyp, mallaryň beýleki görnüşlerine ýokuşýan dälidirler.

**Keseliň ýaýraýşy.** Kesel Merkezi Aziýa ýurtlarynda ýaýran. Tebigy şertlerde atlar, eşekler, gatyrlar keselleýärler. Adatça, jynsy taýdan ýetişen mallar keselleýärler. Taýlara keseliň ene süýdi arkaly geçýän halatlary hem bolýar. Boz atlarda kesel ýeňil, daňyda saklanýan atlarda bolsa agyr geçýär. Arassa tohumly atlar tohum däl atlardan agyr keselleýärler. Günortada mallar agyr keselleýärler. Kesel höwür döwründe ýokaşýar, emma onuň hapa eliň, mal enjamlarynyň, hirurgiýa gurallarynyň üsti bilen geçip biljek mümkinçiligini hem unutmaly däl.

Keseliň çeşmesi – keselli mallar. Kesel ýylyň hemme paslynda duşýar, ýöne höwür döwründe has köp duşýar. Ol hasam ýylyň maýyyl wagtlarynda sporadiki, ýagny käýerlerde we kä mallaryň arasynda ýüze çykýar. Iki ýaşa çenli bolan taýçanaklar kesellemeýärler. Keselden açylan mallarda kesele arassa däl durnuklylyk (immunitet) emele gelýär, ol hem dowamly däl. Himiki bejeriş dermanlar dowamly durnuklylyk döredýär. Olardan naganini, piraldini, azidini we beýlekileri görkezmek bolar.

**Keseliň döreýşi (patogenez).** Keselli atlara höwre göýberilenlerinde olaryň bedendäki tripanosomalar baýtallaryň ilki ak etiniň içine, soňra gan damarlaryna, gan bilenem tutuş bedenine ýaýraýarlar we çalt köpeliýärler. Tripanosomanyň özi we onuň bölüp çykarýan zäherleri bedende her hili näsazlyklara getirýär: bedeniň gyzgyny galýar, maddalaryň alyş-çalyş hadysalary bozulýarlar, içki agzalarda, dokumalarda düýpli özgertmeler ýüze çykýar. Tripanosomalar merkezi nerw ulgamyna, derä zeper ýetirýär, ýarym ysmazlyga we ysmazlyga getirýär. Şeýle hem bogaz mallaryň taý taşlamaklaryna, ganyň görkezijileriniň üýtgemegine getirýär. Keseliň gelip çykyş nukdaý nazaryndan höwür keseli hakyky nerw keselidir. Şonuň üçin hem bu kesele ýokançly polinewrit hem diýilýär, sebäbi kesel döwründe mugthorlaryň atlaryň bedenine edýän her hili täsirleri uly orun tutýar.

**Keseliň alamatlary.** Keseliň gizlin (inkubasion) döwri 3-4 hepde, seýrek halatlarda 2-3 aý dowam edýär. Keseliň alamatlary berk zygiderlikde ýüze çykýarlar we olar şu aşakdaky üç döwre bölünýärler:

1. Çişme döwri.
2. Deri hadysalary.
3. Ýarym ysmazlyk hem-de ysmazlyk döwürleri.

Birinji döwürde jynsy agzalaryň zeperlenmegi ýüze çykýar we atlaryň jynsy mähzleriniň we synasynyň çişmegi başlanýar. Baýtallarda bolsa jynsy agzalaryň, ýelniň we garyň çişmegi bildirýär. Elläp göründe ol çişler sowuk, agyrysyz, hamyr ýaly ýumşak bolýarlar. Soňra jynsy agzalaryň derisinde düwürtikler ýüze çykýar, yzysüre bolsa ýara emele gelýär, biten ýaralaryň ýerinde bolsa reňksiz tegmiller galýar. Şonuň üçin atlaryň jyns synasynyň daşky görnüşi ala-mula bolýandyr. Bu tegmiller keseliň alamatlarynyň biri, emma ol kesele mahsus bolan alamat däldir. Keseliň birinji döwründe jynsy agzalaryň nemli bardalarynyň gyzarmagy, nemli (şireli) suwuklygyň bölünip çykmagy, peşewlenmäniň ýygylanmagy ýüze çykýar. Keselli malyň umumy ýagdaýy kanagatlanarly bolup, ot-ými, suwy gowy iýýär we içýär. Kähalatlarda gysga wagtlaýyn (1 aý) bedeniň gyzgynynyň ýokarlanmagy mümkin.

Ikinji döwür deriniň zeperlenmegi bilen başlanýar. Atyň bedendinde wagtal-wagtal iteşen örgünine meňzeş örgünler görünýär. Soň-

ra deriniň tegelek ýa-da halka görnüşli gabarmasy bolýar. Olaryň ululygy 4-20 *sm*. Köplenç, olar tükküçiň töwereginde, döşüň, garnyň gapdallarynda bolýar we arassa ganly tohum atlarda köp duşýar. Bu gabarmalar duýdansyz ýüze çykyp, duýdansyzam ýitip gidýärler. Bu hadysa tripanosomanyň zäheriniň täsiri bilen düşündirilýär. Ikinji döwürde deriniň duýgurlygy ýokarlanýar. Kesel mal deriniň zeperlenen ýerini dişleýär, gaşýar. Ýokarky dem alyş ýollary (bronhlary) alawlanýarlar, gury üsgülewük, göz perdesiniň alawlamagy ýüze çykýar. Kāwagt bedeniň gyzgyny galýar. Bogazlygyň ikinji ýarymyndaky baýtallar, köplenç, iç taşlaýarlar.

Keseliň üçünji döwri keselli malyň horlanmagy, bedeniň yzky böleginiň etiniň iglemegi (atrofiýa), ýarym ysmazlyk we ysmazlyk bilen tapawutlanýar. Köplenç, ýüz nerwiň bir taraplaýyn ysmazlygy ýüze çykýar. Şeýle ýagdaýda mallaryň gulagy, gabagy sallanýar, dodagy gyşarýar. Diliň we damagyň ysmazlygy bolup biler. Şeýle bolanda kesel malyň iýip-içmesi kynlaşýar. Oňurga ýiligine zeper ýetende kesel mal bir aýagyna ýa-da iki aýagyna agsaýar, köplenç, būdreýär, çökýär. Kesel haýal görnüşde geçip, 1-2 ýyla çekýär we malyň ölmegi bilen gutarýar. Şeýle bolanda olaryň 50% hatda ondan hem köpüsiniň ölmekleri ahmal. Ganda eritrositleriň sany we gemoglobiniň mukdary azalýar. Eritrositleriň çökmegi tizleşýär. Arassa ganly tohum atlarda kesel ýiti görnüşde geçýär. Keselden açylan, sagalan mallaryň, iş we köpelmek ukyplary dikelýär.

**Patanatomiki üýtgeşmeler** – gatybir häsiýetli däl. Maslyk arryk, görünýän nemli bardalar öçügsi, gansyz, bedende ýagyr bolan ýerler bar. Jynsy agzalaryň nemli bardalarynda ýaralar, düwünler, ak tegmiller bar. Mäzleri ulalan, ýumşak, kesilip göründe sarymytl reňkli, süzülip çykýan suwuklyk bar. Etler iglän, öçügsi reňkli, olarda nokat-nokat gan öýülen ýerler görünýär. Döş we garyn boşlugynda suwuklyk bar. Dalak ulalan we ýumşan. Öýken çişen, öçügsi reňkli, onda gatan (atelektaz) ýerler bar.

Ýürek öçügsi reňkli, eti ýumşan, ýürek haltada suwuklyk bar. Içki agzalarda üýtgeşik özgermeler ýok. Nerw dokumasynda özgermeler bar. Oňurga ýiliginiň bil we çatalba böleklerinde inçelen, ýumşan, gyzaran ýerler bar, onuň çal we ak jisimleriniň sepi gowy bildirenok. Nerw sütüni inçelen ýa-da iglän (atrofiýa) we birleşdiriji dokuma bi-

len çalşan. Tripanosomozdaky bu patanatomiki üýtgemeler diňe onuň üçin mahsus däl we şonuň üçin olar keseli anyklamakda esas bolup bilmezler.

**Keseliň anyklanyşy.** Gylýallaryň tripanosomozy epizootologiki maglumatlaryň hem-de keseliň alamatlarynyň, mikroskopiki we serologiki barlaglaryň netijeleriniň esasynda anyklanylýar. Onuň alamatlaryndan çişleriň bolmagy, deriniň zeperlenmegi, düwünleriň emele gelmegi, ýarym we doly ysmazlygyň ýüze çykmagy keseli anyklamakda wajyp ähmiýete eýedir.

Tripanosomalary tapmak üçin mallaryň jyns agzalarynyň nemli bardalaryndan we çişlerden nusga alnyp, barlanýar. Barlanýan nusgalardan ýuka we galyň çyrşantgylar taýýarlanylýar we Romanowskiý-Gimzanyň usuly boýunça boýalýar. Şeýle çyrşantgylar mikroskopda barlananlarynda birdir-ikidir tripanosomany görmek bolýar.

Keseli serologiýa usullary bilen kesgitlemek üçin, komplement baglaýjy täsirlеме ulanylýar. Barlag üçin gany boýun damardan almaly. Bu usulyň kemçiligi onuň atlaryň suw agyry we höwür kesellerini bir wagtyň özünde ýüze çykarýandygyndadyr. Şonuň üçin bu keseli dogry anyklamak üçin, keselli malyň ganyny tejribede ulanylýan haýwanlara sanjyp, kesel ýokuşdyryp görmeli bolýar. Suw-agyryda 5-7 günden soň kesel ýokuşdyrylan tejribe haýwanlarynyň ganynda tripanosomany tapyp bolýar.

Keselli mallary, arasynda 1 aý salyp, üç gezek barlamaly. Barlaglaryň netijesinde mallary 4 topara bölýärler:

- 1) Keselli mallar;
- 2) Keselländir diýip güman edilýän mallar;
- 3) Kesel ýokuşandyr diýip güman edilýän mallar;
- 4) Sagat mallar.

Keselli mallar diýlip, keseliň daşky hemme alamatlary bar bolan we gany serologiýa barlagynda oňaýly netije beren mallar hasaplanýarlar. Keselländir diýlip güman edilýän mallara serologik barlaglarda gany şübhel netije beren we keseliň daşky alamatlary bolmadyk mallar degişlidirler. Kesel ýokaşandyr diýlip güman edilýän mallara keselli mallar bilen bir ýerde saklanan we höwürde bolan mallar girýärler. Sagat mallar diýlip, hemme barlaglarda oňaýsyz netije beren mallar hasaplanýarlar. Mallaryň 1-2 toparlaryny bejermeli.

**Keseliň bejerilişi.** Bejermek üçin naganin, 0,01-0,015 g/kg mukdarda 10 % ergin görnüşinde damara sanjylýar. Bejergini 20 günden gaýtalamaly. Keseliň gaýrüzülmeginiň öňüni almak maksady bilen bejerişi başlamazdan 1-2 gün öň we gutarandan 7-10 gün soň mallara gezim etdirmeli. Kesel gaýtalanda utgaşdyrylan himiýabejergisini geçirmeli, ýagny naganini nowarsenol ýa-da surmin bilen gezekleşdirmeli. Şeýle bejeriş çäresi şu aşakdaky yzygiderlikde geçirilýär: 1, 10-16-njy günler naganin 0,01-0,015 g/kg. 4, 7, 13-nji günler nowarsenol 0,005 g/kg mukdarda sanjylýar.

Kesel haýal görnüşde geçende, naganin bilen surmini gezekleşdirilip ulanmak gowy netije berýär: 1, 10-njy günler surmin, 0,005 g/kg mukdarda, 2, 15-nji günler naganin 0,01-0,015 g/kg mukdarda ulanylýar. Fuadin bilen naganin gezekleşdirilip sanjylanda hem gowy netije berýär. Fuadin malyň 1 kg agramyna 0,1 ml mukdarda ulanylýar. Bu mukdary fiziologik erginde garmaly we oňa 0,01 g/kg hasabynda naganin goşmaly. Şu garyndyny 3 gezek: 1, 4 we 7-nji günler wena damaryna sançmaly. Bejerişiň dowamlylygy 7 gün.

Azidin we berenil hem gowy netije berýär. Ony malyň her kg agramyna 3,5 mg mukdarda 7 % ergin görnüşinde ete ýa-da derasty sanjylýar. Bu bolsa malyň 20 kg diri agramyna 7 %-li erginiň 1 ml gerek diýmekdir. Sanjym, arasynda 1 gün salyp, iki gezek geçirilýär. Sanjylan ýer çişmez ýaly dermany glýukozanyň 5%-li ergininde eretseň gowy bolýar. Eger-de azidin birinji gün köp (ýokary 7 mg/kg), ikinji gün bejergi (3,5 mg/kg) mukdarda 10 %-li suw ergini görnüşinde ete sanjylsa has gowy netije alyp bolýar (O.Ç.Çaryýew). Piraldin hem gowy peýda berýär. Ol 1 kg agrama 0,01 g mukdarda 10% suw ergin görnüşinde derastyna bir sapar sanjylýar.

Bejeriş tamamlanandan 10-12 aý geçenden soň mallary hemme anyklaýyş usullar bilen täzeden barlamaly. Oňaysyz netije beren atlar sagat hasap edilýär. Kesel gaýtalan ýagdaýynda bejerişi hem gaýtalamaly. Ýörite bejeriş çärelerden başga-da malyň umumy ýagdaýyny gowulandyrmaly. Ýüreginiň işini kadalaşdyrar ýaly dermanlar bermeli. Şeýle hem olaryň saklanyş, iýmitlendiriş ýagdaýlaryny gowulandyrmaly.

**Keseliň öňüni alyş çäreleri.** Keselden abadan däl hojalyklarda emeli usul bilen tohumlandyryan bölümçe açmaly. Höwürden öňürti höwür atlar we baýtallar doly mal lukmançylyk-arassaçylyk gözegçilikden geçirilýär. Höwür atlara höwürden öňürti naganin sançmaly, 30 günden ikinji gezek we höwür döwri gutarandan soň üçünji gezek sanjylýar. Hojalykda kesel dörese, hojalyga peýdasyz atlary biçýärler. Iki ýaşa çenli bolan erkek taýlary aýratyn saklaýarlar we başga ýerde bakýarlar. Hojalykda diňe emeli tohumlandyryş usuly ulanylýar. Baýtallara naganin sanjylýar. Şeýle hem hemme atlara azidin ýa-da naganin sanjylýar. Hemme keselli atlary (aýratyn ähmiýetlisinden başgasyny) ete geçirýärler. Aýratyn ähmiýetlilerini bolsa sürüden aýryp, bejerýärler.

## **X BAP**

### **OT-IÝMLERIŇ MIKROFLORASY**

Ilaty maldarçylyk önümleri bilen doly üpjün etmek üçin oba hojalyk mallarynyň sanyny we olardan alynýan önümleriň mukdaryny artdyrmaly. Onuň üçin berk ot-ým binýadyny döretmeli. Bar bolan ot-ýimler dorgy saklanmasa ol wezipäni ýerine ýetirmek kyndyr. Ot-ýimler gelip çykyşy boýunça 3-topara bölünýärler:

1. Ösümliklerden öňýän ot-ýimler
2. Maldan öňýän ot-ýimler
3. Mineral ot-ýimler.

#### **10.1. Ösümlikleriň epifit mikrofozasy**

Olaryň içinde mukdary boýunça ösümliklerden (iri baldakly) taýýarlanan ot-ýimler birinji orny eýeleýärler.

1. Ösümlikleriň ýapraklarynda, baldaklarynda, güllerinde, miwelerinde ýaşayan we köpelyän mikroorganizmlere *ösümlikleriň epifit mikroflorasy* diýilýär. Epifit mikroblary, olaryň görnüşleri, häsiýeti

ot-iým taýýarlananda döredýän hadysalaryny bilmek üçin öwrenilýär. Ösümlikleriň üstki gatlagy mikroblar üçin iýmit gurşawy bolup hyzmat edýär. Olaryň sany ösümlikleriň ösüş döwrüne, çyglylygyna, temperaturasyna baglydyr. Ösümlik näçe könelişen hem-de onuň çyglylygy ýokary boldugyça mikroblaryň sany köpeliýär.

Ösümlikleriň üstünde beýleki mikroblaryň sany bilen deňeşdirilende ammoniýleşdiriji mikroblar köp bolýar. Epifitler ösümliklere topragyň, olaryň tohumlarynyň üsti bilen düşýärler.

Epifit mikroblar beýleki mikroblar bilen deňeşdirilende fiton-sidleriň, gün şöhesiniň täsirine durnukly bolup, ösümlikleriň bölüp çykarýan önümleri bilen iýmitlenýärler. Epifitler şeýle ýagdaýda sagdyn ösümlikleriň dokumalaryna zyýan ýetirip onuň içine girmeýärler. Epifit mikroblaryň sany sagdyn ösümlikde az, gowşakda bolsa onuň tersine köp bolýar. Mikroblar üçin ösümlikler iň gowy iýmit bolup hyzmat edýär. Otlar orlandan soň mikroblaryň ösmegi üçin hemme garşylyk görkeziji güýçler ýok bolýar. Anabioz ýagdaýdaky mikroblar, olaryň içinde çüýrediji mikroblar köp bolansoň olar işjeň ýagdaýa geçýärler. Olaryň ösmegi iýmit maddalaryň düzüm bölekleriniň dargamagyna, köp mukdarda ýokumly maddalaryň ýitmegine we otuň zaýalanmagyna getirýär. Bu halatda ot reňkini üýtgedip ýaramaz çüýrüntginiň ysny berýär. Olar ýaly otlary mallar ýaramaz iýýärler.

Heň kömelekleri bakteriýalara garanynda ýokary çyglylygy talap edýärlerler. Şeýle bolansoň otuň deň derejedäki çyglylygynda heň kömelekleri tiz ösýärler hem-de oty heňledýärler. Bular ýaly oty mal iýeninde zäherlenme bolup biler.

## **10.2. Bede taýýarlananda bolup geçýän hadysalar**

Bede 70-80 % çyglylygy bolan orlan otlardan taýýarlanýar. Bu babatda bede köp mukdarda erkin suwy saklaýar. Mikroblar öz ösüşinde erkin suwy ulanýarlar. Ot guradylanda erkin suw ýitýär we diňe birleşen suwlar galýar. Olar bolsa mikroblar üçin elýeterli bolmaýarlar. Otuň çyglylygy 17-21 % çenli peselende mikroblar işlemegini togtadýar. Şol sebäpli, guradylan ösümlikleriň dargamagy galýar. Oty näçe tiz guratdygyňça şonça-da ýokumly maddalaryň ýitgisi az

bolýar. Ösümlikleriň suw saklaýjylyk ukyby baldaklaryň galyňlygyna baglydyr. Baldaklary galyň ösümlikler haýal guraýarlar.

Otlar guradylanda iýmit maddalarynyň ýitgisi bolýar. Bu döwürde mikroorganizmler ýönekeý gantlary ulanýarlar. Eger otlaryň guradylmagy uzaga çekse onda mikroblaryň sany çalt köpeliýär we ýokumly maddalaryň ýitgisi artýar. Otlaryň çalt guradylmagy hem peýdaly däldir. Çalt guradylan otuň tagamy gowy bolmaýar, mallar ony höwes bilen iýmeýärler. Ot 2-3 günün dowamynda guradylanda onuň ýokumly maddalary gowy saklanýar.

Guradylan otda epifit mikroblar köp bolup olar anabioz ýagdaýda galýarlar. Sebäbi guradylan otda olaryň ösmegi üçin amatly şert bolmaýar. Eger-de gury otuň çyglylygy artsa mikroorganizmleriň hasam termofil bakteriýalaryň işjeňligi ýokarlanýar. Şeýlelikde, otuň temperaturasy 40-50°C we ondan hem ýokary galýar. Bu halatda mezofil mikroblar ölýärler we onuň tersine termofilleriň işjeňligi has ýokarlanýar. 4-5 gün geçensoň otuň temperaturasy 70-80°C ýetmek bilen otuň reňki goňur ýa-da gara reňke öwrüliýär. Otuň temperaturasy 90° C ýetende mikroblaryň işjeňligi galýar we soňky hadysalar himiki ýol bilen geçýär. Şeýlelikde, otda her-hili partlaýjy (metan, wodorod) gazlary ýygnanýar. Soňra howanyň hereketi netijesinde kislorodyň düşmegi partlama we ot alma getirip biler. Otuň düzüminde demriň bolmagy sebäpli ot-iýmiň temperaturasy näçe ýokary bolsa sonça hem onuň hili peseliýär. Ýöne termogenezy mydama zyýanly däl. Demirgazyk ýurtlarda ýylylygyň az hem-de çyglylygyň ýokary ýerlerinde muny goňur bede taýýarlanylanda ulanylýar.

**Goňur bedäniň taýýarlanylyşy.** Demirgazyk sebitlerde ýylylygyň az, çyglylygyň köp ýerlerinde otuň ýylylygynyň ýokary galmagyny goňur bede taýýarlananda ulanylýar. Orlan we gowy süllerlen oty galyň edip ýaýradyp goýulýar. Otda erkin suwuň barlygy sebäpli mikroblar köpelip başlaýar, gyrgyzlyk çykarýar, şonuň hasabyna hem ösümlikler guramagyny dowam edýärler. Ot wagtal-wagtal agdarylyp durulýar. Eger agdaryp durmasaň, otuň çakdan aşa gyzmagy we zaýalanmagy mümkin. Şeýle usul bilen taýýarlanylýan bede köp wagtyň dowamynda saklanyp bilýär. Ýöne ol bede tebigy reňkini ýitirýär, goňur reňkli bolýar, oňa garamazdan mallar ony işdämen iýýärler.

### **10.3. Dänäniň mikroflorasy**

Dänäni we däne (galla) önümleri saklamak üçin belli bir temperatura we çyglylyk şertlerini berjaý etmekligiň aýgytly ähmiýeti bardyr. Gury däne (14-16 %-den pes çyglylykda) 30° C ýokary bolmadyk temperaturada köp wagtyň dowamynda saklanyp bilýär. Ortaça çyglylykdaky däne (16 %) tomus aýlary zaýalanyp bilýär. Çygly däne (16-18 % çyglylykda) tomus aýlary tiz zaýalanýar, gyş aýlary diňe az wagt saklanyp bilýär. Dänäni (bugdaý, süle, arpa) çyglylygy 19 %-den ýokary bolsa 10° C-da olarda bakteriýalar we heň kömekleri köpelişip başlaýarlar. Termofil mikroblaryň täsiri astynda dänäniň öz-özünden gyzmagy, käbir halatlarda onuň ot almaklygyna we küle öwürilmegine getirýär.

### **10.4. Silos taýýarlanylanda bolup geçýän mikrobiologiki hadysalar**

Silos taýýarlamak gadym eýýämlerden bäri amala aşyrylypdyr. Ony Müsüriň we Karfageniň ekerançylary bilipdirler. Ol wagtlar bu usuly, esasan galla önümlerini saklamakda ulanypdyrlar. Soňky döwürlerde, esasan, demirgazyk ýurtlarda, ýagny ýylylygyň we gün şöhlesiniň az düşýän ýerinde gök ösümlikleri siloslap başlapdyrlar. “Silos” diýmek ispan sözi bolup, terjime edilende “çukur” diýen manyny aňladýar.

Siloslamak – täze orulan ösümlik massasyny turşy ot- iýme öwürýän çylşyrymly biohimiki hadysadyr. Siloslanjak massany çukurlara we beýleki ýerlere ýerleşdirýärler, basgylaýarlar we howa geçmez ýaly berkidýärler. Geçýän mikrobiologiki we biohimiki hadysalaryň netijesinde silos massasy gowy saklanýar. Siloslamagyň gowy taraplary bar.

1. Silosy her hili howa şertlerinde taýýarlap bolýar. Silosda ösümligiň ýokumly maddalarynyň, şonuň bilen birlikde witaminleriniň ýitgisi bedäninkiden has az bolýar.

Dogry taýýarlanan silosy mallar gowy iýýärler olardan alynýan önümiň mukdary artýar.

2. Hojalykda ulanylmaýan käbir ot- iýmleri (şugundyryň, karto-feliň ýapragy we başgalar) siloslamak bolýar.

3. Silosyň gowy tagamy bolyp ol mallaryň işdäsini açýar. Ösümlikler siloslananda çukurlara we beýleki ýerlere ýerleşdirilen siloslanjak massada süýt turşuly bakteriýalar çalt köpelip başlaýarlar. Olar gandy dargadyp süýt kislotasyny emele getirýär. Onuň mukdary silosyň massasynyň 1,5-2,5 % tutýar. Şol wagtyň özünde uksus turşu-ly bakteriýalar hem köpeliýärler. Olar spirti we beýleki uglewodlary sirke kislotasyna öwürýärler. Onuň mukdary silos massasynyň 0,4-0,6 % tutýar. Süýt kislotasy çüýrediji mikroblar üçin güýçli zäher bo-lup olaryň köpelmegini togtadýar.

Eger silosda 2 % süýt kislotasy saklansa we onuň pH 4-4,2 bolsa, onda ol silos 3 ýyla golaý saklanyp bilýär. Turşy gurşawda çüýrediji bakteriýalar ösüp bilmeýärler. Eger-de sirke turşuly we süýtturşuly bakteriýalaryň köpelişi gowşasa, silosda kislotalaryň konsentrasiýasy azalýar, ol bolsa drožlaryň, ýag turşuly we çüýrediji bakteriýalaryň köpelmegine mümkinçilik berýär we silosyň zaýalanmagyna getirýär. Şeýlelikde, gowy silosyň taýýarlanmagy siloslanýan ösümliklerde gandyň barlygyna we süýtturşuly bakteriýalaryň ösüşiniň çaltlygyna baglylyr.

### **Silos iki usul bilen taýýarlanýar:**

Silosy taýýarlamagyn sowuk usuly. Hadysa 25-35° C geçýär. Si-loslanýan massany dykyzlandyrmak we onyň howasyny aýyrmak bi-len seýle temperaturany alyp bolýar. Şeýle edilende ammonileşdiriji bakteriýalaryň ösüsi doly kesilýär.

2. Silosy taýýarlamagyň gyzgyn usuly seýrek ulanylýar. Bu usul iri baldakly otlary siloslamak üçin ulanylýar. Temperatura 50° C-a çenli galar ýaly silos massany gaty dykyzlandyrman çukyra ýerleş-dirmeli. Şeýle edilende mikrobiologiki hadysa çalt geçýär. Bu tehnolo-giýada silosyň ýokumly maddalary köp ýitýär.

Silosyn ýetismek (bişmek) hadysasynda 3 mikrobiologiki döwür tapawutlandyrylýar.

Birinji döwür – garysan mikrofloranyn köpelmegi bilen hä-siýetlendirilýär. Bu hadysada spora emele getirmeýän çüýrediji bak-teriýalar we ýag turşuly bakteriýalar haýal köpeliýärler we süýt turşuly bakteriýalardan artykmaçlyk edýärler. Mikroblaryn ösmegi üçin (bu

döwürde) ösümliklerden çykyan ösümlik şiresi hyzmat edýär. Bu bolsa silosda anaerob şertin döremegine, pH ýokarlanmagyna getirýär we çüýrediji bakteriýalaryn ösmegini peseldýär. Şeýlelikde, süýt turşuly bakteriýalaryň köpelmegi üçin amatly sert döreýär we süýt kislotasy ýygnalyp ugraýar. Birinji döwür sowuk usul bilen siloslananda 1-3 günün dowamynda gyzgyn usul bilen bolsa 1-2 hepdäniň dowamynda tamamlanýar.

Ikinji döwür – süýt turşuly bakteriýalaryň pajarlap ösmegi bilen häsiýetlendirilýär. Ilkibaşda şar şekilli bakteriýalar ösýärler, sonra bolsa taýajyk görnüsli süýt turşuly bakteriýalar bilen çalyşýarlar. Süýt kislotasynyn ýygnalmagy (köpelmegi) bilen turşulyk artýar çüýrediji we ýag turşuly mikroorganizmlerin ösmegi saklanýar (togtadylýar), olaryn wegetatiw görnüşleri ölýärler. Sporalar bolsa galýarlar.

*3-nji tablisa*

### **Silosyň hiline ballar-da baha bermek (Mihin boýunça)**

<b>Indikator goşulan silos suwuklyklarynyň reňkleri</b>	<b>PH görkezijisi</b>	<b>Ball</b>
<b>Silosyň PH kesgitlenişi</b>		
Gyzyl	4,2 we pes	5
Gyzylmytyl-mämişi	4,2-4,6	4
Mämişi	4,6-5,1	3
Sary	5,1-6,1	2
Sarymytyl-ýaşyl	6,1-6,4	1
Ýaşyl	6,4-7,2	0
Ýaşylmytyl-gök	7,2-7,6	0
<b>Ysy</b>		
Hoşroý miwäniň, turşumtyl, çörek ysly		4
Çala hoşroý, sirketurşy, hyýar ysly		3
Güýçli sirketurşy, turşan ýagyň ysy		2-1
Dymjygan, ders, turşan ýagyň güýçli ysy		0
<b>Silosyň reňki</b>		
Ýaşyl		3
Goňur ýa-da sarymytyl ýaşyl		2
Garamtyl ýaşyl		1
Gara		0

<b>Alnan bahalary jemläp silosyň hiline (balla) baha berilýär</b>	
Örän gowy	11-12
Gowy	9-10
Orta hilli	7-8
Erbet	4-6
Örän erbet	3

Üçünji döwür – süýt kislotasynyn köp mukdarda toplanmagy kem-kemden şar şekilli mikroblaryn azalmagy bilen häsiýetlendirilýär. pH 4,2-4,5 ýetende siloslanýan massada mikrobiologiki hadysalar tamamlanýar.

Silos taýýarlananda we saklananda gerek bolan sertler doly berjaý edilmese silosyn zaýalanmagyna alyp barýar.

*Silosyn çüýremegi* – silosyn öz-özünden gyzmagy bilen geçýär. Esasanam, silos massasy gowy basgylanmasa bolýar. Çüýderiji we termofil bakteriýalaryň güýçli ösmegine silosdaky howa ýardam edýär. Beloklaryň dargamagy netijesinde silos porsy, ammiak ysly bolýar we bular ýaly silosy mallara bermek bolmaýar. Silosyň çüýremegi birinji mikrobiologiki fazada haçan-da süýt turşuly mikroblaryň ösmegi galanda we çüýrediji bakteriýalaryň täsirini basýan süýt kislotasynyň toplanmagy togtadylanda geçýär. Şu hadysanyň ösmegini togtatmak üçin silosyn ph-ny 4,2-4,5 ýetirmeli. Silosyň çüýremegini *E. coli*, *B. subtilis*, heň kömelekleri we basgalar ýüze çykýarlar.

**Silosyň ajamasy** ýag kislotasynyň ýygnaľmagy bilen baglydyr, ýag kislotasynyň ajymtyk tagamy we ýakymysz ysy bolýar, gowy silosda ýag kislotasy ýokdur. Orta hilli silosda 0,2%, iým üçin ulanyp bolmajak silosda 1% çenli ýag kislotasy bolýar. Ony döredijiler *Cl. pasterianum*, *Cl. felcineum*. Silosyn öte tursamagy sirke kislotasynyň emele getirip bilýän sirke turşuly we çüýrediji bakteriýalaryň güýçli ösmegi bilen baglydyr. Sirke turşuly bakteriýalar silosda etil spirti bar bolan wagtda has gowy köpeliýärler. Silosyň heňlemegi silosda howa bolan wagtlary bolýar we heň kömelekleriň we drožlaryň ösmegi bilen baglydyr.

## 10.5. Oty senažlamak we drožlamak

**Senažlamak** – güne süllerdilen otlary konserwirlemegiň usuly. Esasan, kösükli ösümlikler senažlanýar. Senaž bedäniň we silosyň položitel hillerini özünde jemleýär. Şonuň üçin oňa bede silos hem diýilýär.

Ösümlükleriň çyglylygy 45-55 % gelende bakteriýalaryň ösmegi kesilýär (togtaýar). Heň kömelekleri bolsa 15 % çyglylykda hem ösýärler, olar ösmez ýaly senaž edilýän massany gowy dykzlandyrmaly, ýagny anaerob şert döretmeli.

Oty dowamly saklamagyň (konserwirlmegiň) ýokarda agzalyp geçilen usullarynda onuň çyglylygy ýokary (75 %) bolýar. Eger dowamly saklamak üçin taýýarlanýan otuň çyglylygy 50-65 % bolsa fermentasiýa gowy geçýär, hatda uglewodlar az bolsa-da netijede ýokary hilli iýmit - senaž emele gelýär. Şu usulda pH 5,0 deň bolýar. Oty az-owlak guradyp sülerlen ýagdaýda edil silos taýýarlanylşy ýaly çukurlara guýulýar. Ýorunjanyň çyglylygyny 50 % çenli peseldip çukurlara ýerleşdireninde, onda tiz süýt tursuly bakteriýalar ösüp baslaýar we süýt kislotasy toplanýar. Bu usul bilen 26-30 % çyglylykly mekgejöwenin başy konserwirlenýar.

**Drožlamak.** Ot-ými belok we witamin bilen baýlaşdyrmak üçin iýmit ýa-da piwo drožlary ulanylýar. Drožlamak gönezlikleme we buglama usuly bilen geçirilýär. Drožlar iýmleri diňe bir belok bilen baýlaşdyrman, eýsem witaminler hem-de fermentler bilen hem baýlaşdyrýarlar. Drožlar tebigatda giňden ýaýrap ösümlükleriň üstünde ýabany görnüşde bolýarlar. Bular piwo, çakyr, çörek önümleriniň we iým drožlaryna bölünýärler.

Drožlaryň ýokumlylyk gymmaty ýokary bolup, onuň düzüminde 48-52 % beloklar, 13-16 % uglewodlar, 2-3 % ýaglar, 22-40 % azotsyz ekstraktly madda (AEM), 6-10 % kül saklaýarlar. Mundan başga-da olaryň düzüminde ýaşayyşda gerek bolan aminokislotalar, arginin, gistidin, leýsin, metionin, walın, triptofan we beşg. saklanýar.

Drožlaryň külüniň düzüminde köp mukdarda makro we mikroelementler (fozfor, kaliý, kobalt, magniý, marganes we beýl.) bolýar. Şeýle hem drožlarda witaminleriň B toparyndan tiamin, riboflawin, biotin, inozit w başg. duş gelýär.

Iýmleriň drožlanylşy 9-12 sagada çekýär. Iýmler drožlananda ýag turşuly, çüýrediji we beýleki bakteriýalaryň ösmegine ýol berilmeli däl.

Drožlar hemme ösümlüklerde köpelip bilýärler. Ýöne drožlamak üçin iýmleri hökmany ýagdaýda saýlap almaly. Drožlamak üçin uglewoda baý we proteini az bolan (kartoşka, kadi, şugundyr, saman we beýl.) iýmler ulanylýar. Mal önümlerinden alynýan iýmler (gan, et, süňk uny) drožlanmaýar. Sebäbi olarda çüýrediji bakteriýalar örän çalt ösýärler.

Iýmleri drožlamak üçin gowy edip taýýarlamaly. Gök otlary maýdajyk, çapmaly şugundyry, kartoşkany gowy ýuwup maýdalama-ly. Drožlamak gury we ýagty otaglarda amala aşyrylýar, eger-de çyg-lylygy ýokary bolan otaglarda iýmleriň drožlanmagy geçirilse, heň kömelekleriniň köpelmegine getirýär. Olar ýaly iýmler bilen mallar iýmitlendirilende olaryň bedeninde zäherlenme bolup geçýär.

## 10.6. Mallaryň ot iýmler bilen zäherlenmesi

Mikroblar ösümlikleriň üstünde ýerleşip dürli ösümlik orlandan soň, wagtynda guradylmasa onda ösüp başlaýarlar we dürli düzüml-i maddalary bölüp çykarýarlar. Bular bolsa mallara zäherleýji täsir edýärler. Bu maddalaryň döremegi ösümlikleriň çyglylygyna, tem-peraturasyna baglydyr. Ýokary çyglylykly ot-iýmler köp halatlarda mikroblar tarapyndan dargadylmak arkaly zaýalanyp her hili zäherle-ri bölüp çykarýarlar. Bular ýaly ot-iýmleri mallar iýende dürli kesel-leri döredýärler. Çyglylyk ýokary bolanda, köplenç, heň kömelekleri ösmek bilen zäherli maddalary – mikotoksinleri bölüp çykarýarlar. Häzirki wagtda tebigatda toksin çykarýan kömelekleriň sany köp bo-lup, 100-den gowrak toksinleri çykarýarlar. Bu zäherleriň (toksinle-riň) döredýän kesellerine olaryň ady goýulýar.

**Zearalenontoksikoz.** Mikotoksin zearalenon (zäher ž-2) 1965-nji ýylda ýüze çykarylyp, 4 ýyl-dan soňra onuň düzümi öwrenilýär. Ol ak kristallik madda bolup suwda ýaramaz ereýär. Bular aseton we etanolda gowy ereýärler. Ilkinji gezek bu zäher (toksin) mekgejöwe-niň kömelekler bilen zaýаланан bölejiginde tapyldy.

Zearalenona doňuzlar, jüýjeler, hindi towuklary hem-de laborator haýwanjyklar duýgurdyrlar. 1 kg iýme 100 mg zearalenon goşulanda, doňuzlaryň jyns agzalarynda zeperlenme bolup geçýär. Bu bolsa ola-ry önelgesizlige eltýär. Bular ýaly hadysalar gara mallarda hem bolup geçýär. Bu zäher (toksin) jüýjelere ýokarda agzалан mallara garanyň-da pesrāk täsir edýär.

**Kliniki alamatlary** Zearalenontoksikoz doňuzlarda ekstrogenizm (ak etiň – wulwaň gyzarmagy we çişmegi) görnüşinde bolup geçýär. 2-5 aýlyk jojuklara iým bilen 7,5-11,5 mg 1 kg agramyna berlende, 48

sagatdan olaryň daşky jyns agzalarynda gyzarma we çişme hadysalary, ekstrogenizm) bolup 1 hepdeläp saklanýar. Erkek jojuklarda orhit we ujydyň pürçügininiň (prepusiýanyň) çişmesi bolup geçýär. Uly doňuzlarda iç taşlama, kemisli jojuklaryň, kähalatlarda bolsa öli, içinde gatan (mumifisirlenen) jojuklaryň dogulýan wagty hem bolýar.

**Öňüni alyş çäreleri.** Zearalenon bilen zäherlenen iýmli malyň iýmitlendiriş paýyndan aýyrmaly. Iýmliň zaýalanmazlygyny üpjün etmeli.

*Trihotesen toksikozlary.* Trihotesen zäherlenmelerini toksinlerini deýtero-miset kömelekleri emele getirýärler. Bu kömelekleriň bölüp çykarýan zäherlenmeleriniň (toksinleriniň) 60-a golaýy öwrenildi. Bu lardan tebigy ýagdaýda ot – iýmli zäherleýänleri şular: T-2 toksin, inwalenol, dioksiinwalenol we başgalar. Trihotesen – reňksiz kristal görnüşli himiki birleşme bolup, ýöriteleşdirilen eredijilerde (aseton, etanol, metanol, hloraform) gowy eräp suwda ýaramaz ereýärler. Ýokary temperatura durnukly bolup gaýnadylanda hem dargamaýarlar.

Trihotesenler ýokary derejeli zäherleýji madda bolup, bedene düşenden onuň agzalaryna we dokumalaryna çalt ýaýraýarlar we garyn – içege ýollaryny, bagry, myşsally, böwrekleri, timusy, limfa mäsleşlerini, ýumurtgalygy, tohum haltasyny zeperlendirýär. Doňuzlaryň 1 kg agramyna 4 mg agzyndan goýberlende, olar çalt ölərler. Zäherlenen ot – iýmli mallar iýende olaryň hereketi bozulýar. Keselli mal gaýtarýar, agzyndan köpürjikli suwuklyk gelýär. Ýiti geçende mal ölýär.

Kesel hroniki ýagdaýda geçende malyň agyz boşlugy we onuň gyrasyndaky dokumalar zeperlenmek arkaly ýaraly stomatit emele gelär. Şeýle bolansoň olar ot-iými ýaramaz iýmek bilen ösüşden galýarlar.

Guşlarda mikotoksin agyz boşlugynyň nemli bardasyny nekrozlaşdyrýar (nekroz – *ýerli ölüm*) hem-de merkezi beýni ulgamynyň işini bozýar.

Muny döredýän kömelek 1880-nji ýylda M.S Woronin tarapyndan tapyldy.

*Aflotoksikoz* – Aflotoksinleri aspergil kömelekleri emele getirýärler. Bu zäheriň ady aflotoksin *Aspergillus flavus* we, toxiko sözleriniň birleşmelerinden gelip çykýar. Bu toksinler 1960-njy ýylda Angliýada, Keniýada, Ugandada mallarda gelip çykyşy boýunça näbelli bolan keselleriň döreýşi öwrenilende açyldy.

Aflotoksinleriň 18 sany birleşmesi belli bolup, olar tehniki zyýansyzlandyrylanda hem dargamaýarlar. Hloroformly erginde aflo-

toksinler garaňky ýerde goýlanda birnäçe ýyllap dargaman saklanýar. Bulara ýaş mallar has duýgur bolýarlar. Aflotoksinler güýçli gepatotrop (bagry zeperleýän) zäherdir.

**Keseliň kliniki alamatlary.** Mallaryň işdäsi kesilýär, hereketi bozulýar, tutgaýy tutýar hem-de ysytma ýüze çykýar. Mundan başgadamada nemli bardada ganöýme hem-de olaryň saralmasy bolup geçýär.

Öý mallaryndan has duýgurlary doňuzlar, gara mallar hem-de guşlardyr. Sagylýan sygyrlaryň süýdi kesilýar.

Öňüni alyş çäreleri: zäherlenen ot-ými mallaryň iýmitlendiriş paýyndan (rasionyndan) aýyrmaly. Keselli mallary aýratyn saklap beglogy we witaminleri köp bolan berhiz ot-ým bermeli.

**Ohratoksikoz.** Ohratoksinler ilkinji gezek 1965-nji ýylda Afrika ýurtlaryndan tapyldy. Bu zäherleri(toksinleri) *Aspergillus ohraceus* kömelekleri emele getirýärler we kesel, köplenç, günorta ýurtlarda gabat gelýär. Olaryň zäherleriniň birnäçe görnüşleri A.B.S.D bar. In köp duşýany A görnüşi, B görnüşi bolsa seýrek duş gelýär.

Ohratoksinler reňksiz görnüşli kristal madda. Suwda ýaramaz ereýär. Hloroformda, etanolda, asetonda gowy ereýär.

Termostabil bolup 100°C çenli gyzdyrylanda hem dargamaýar. Ýöne ýagtylygyny we howanyň täsirine duýgurdyr.

Ohratoksinler, esasan, böwregi, garyn içege ýollaryny, limfa mázlerini, bagry zeperlendirýärler. Bu toksine, köplenç, doňuzlar (ölümi 40-90 %), jüýjeler, guzlaýan towuklar, hindi towugynyň jüýjeleri, itler duýgurdyrlar. Gara mallar hem-de ördek jüýjeleri seýrek keselleýärler.

**Stahibotriotoksikozyň** sebäpkäri-saprofit kömelekler *Stachybotrys altrenans*-kämilleşmedik kömelekleriň *Deýteromiseter* klasyynyň *Stahibotrys* urugyna degişlidir. Olar sellýulozany (saman, bede, galla önümleri we başgalar) işjeň dargadýarlar, zäher we stahibotriotoksin emele gelýär. Toksin gysdyrylmaga, hatda awtoklawirlemäge hem durnuklydyr. Emma aşgarlaryň we hloruň täsirine tiz dargaýar.

Stahibotriotoksine atlar, gara mallar, goýunlar, guşlar, doňuzlar duýgurdyrlar. Olar zäherlenen ot-ým iýende keselleýär. Kesel nemli bardalaryň nekrozy, immun we nerw ulgamlarynyň bozulmagy, gan dörediji agzalarda üýtgeşmeleriň we garyn-içege ýollarynda agyr bozulmalaryň bolmagy bilen häsiýetlendirilýär.

Morfologik we kultural häsiýetleri. miseliýalary ýaş kulturalarda solak-zeýtun reňkli bolýar. Konidiýa göterijiler hem kömelegiň ýaşyna baglylykda üýtgäp durýar: ýönekeý we şahalanan seýrek bogunly (septaly) bolup biler. *Stachibotris alternans*-aerob, ösmegi üçin amatly (optimal) temperatura 24-26°C, pH 6,8-7,0 çyglylyk 50%. 20% çyglylykda ösmeýär. Wan-Itersonyň gurşawynda, Çapekiň agarynda, lödere (suslo) - agarda we tebigy substratlarda gowy ösýär. Wan-Itersonyň gurşawynda tutuk-çal reňkli mikrob toplumlary (koloniýalar) ösýär. Çapekiň gurşawynda ösende koloniýanyň merkezi gasyn-gasyn, gara reňkli bolýar, daşky bölegi bolsa ak dury gyrasy gaýma şekilli bolýar.

Konidiýa göterdijileriniň ujunda, esasan-da, ýumurtga şekilli biri-biri bilen birleşen sterigmalar ýerleşýär. Olara mutowka hem diýilýär. Sterigmalaryň ujunda tegelek bir öýjükli konidiýalar emele gelýär. Ýaş ösdürimlerde olar ýylmanak, solak-zeýtun reňkli bolýar. Ýetişen konidiýalar çytanakly-siňňil şekilli, tutuk we gara reňki alýar. Her sterigma 3-7 konidiýa emele getirýär.

**Keseliň anyklanylyşy** duýuş agzalarynyň (reňk, ys) görkezmesini, mikologiki we toksiki-biologiki barlaglaryň netijelerini hasaba almaklyga esaslanandyr. Mikroskopik barlag üçin garalan sypallar alynýar. Ondaky gara örtükden gyryp alyp, gliseriniň 50%-li suw ergininiň damjasy bilen predmet aýnasyna ýerleşdirmeli, örtüji aýna bilen örtmeli we mikroskopda görmeli. Mikroskopda goýy reňklenen konidiýa göterijiler we kömelegiň sporalary görünýär.

**Fuzariotoksikozy dörediji:** *Fusarium* urugyna degişli kömelekler däneli ösümlüklerde ösýärler we zäher çykarýarlar. Bu zäherlenmede derä zeper ýetýär, ýüregiň işi bozulýar, leýkopeniýa ýüze çykýar.

Mallarda zäherlenmäni kömelekleriň şu görnüşleri: *Fusarium sporotrichiella*, *F. graminearum*, *F. nigrum* döredýär.

Fuzariotoksikoz iýmit zäherlenmesi adamlarda hem ýüze çykaryldy.

Ösen miseliýalary basma damja serişdede mikroskopirlenende, makrokonidiýalary we mikrokonidiýalary görmek bolýar. Makrokonidiýalary-orak şekilli egreden 3-5 bogna bölünen mikrokonidiýalar-şar, armyt şekilli bogunlara bölünmedik ýa-da 1-2 boguna bölünen bolmagy mümkin.

**Ösdürilişi:** Çapekiň gurşawynda ösdürilende açyk-çal ýa-da gülgüne reňkli dänejikler ösýär. 20-25°C-da 3-5 günden soň ýaşyl ko-

loniýalaryň pajarlap ösüşi bellenýär. Arassa ösdürim almak üçin ösen kömelekleri lödere (suslo)-agara ýa-da kortoşkaly agara ekmeli.

Fuzariumly iýmiň zäherliligini towşanlarda deri synag bilen ýa-da ak syçanlarda derasty sanjym arkaly anyklanýar. Syçanlarda ýarym ysmazlyk bolýar we olar ölýärler.

## **XI BAP**

### **SÜÝT WE SÜÝT ÖNÜMLERINIŇ MIKROFLORASY**

#### **11.1. Süýdüň mikroflorasy**

*Süýdüň mikroblar bilen hapalanmagynyň esasy çeşmeleri.* Süýt –süýt emdiriji haýwanlaryň süýt mázleriniň bölüp çykarýan şiresi (sekreti). Süýt alweolalaryň epitelial öýjüklerinde ganyň esasy böleklerinden emele gelýär. Alweolalar bölüp çykaryjy akaba arkaly daşky gurşaw bilen birleşýär we şol akaba arkaly mikroblar emzik akabasyňa (kanalyna) düşýärler. Emzik akabasynda (kanalyna), süýt sisternasyňa düşen mikrob-lara bakterisid maddalar täsir edýär we olaryň köp görnüşleriniň ölmegine getirýär. Mikrokoklar we streptokoklar özlerine mahsus bolan meňzeşligi we durnuklylygy boýunça süýt turşuly streptokoklar ýaly ölmän galýarlar. Mikroblar emzik akabasynda toplanmak bilen dykyn emele getirýärler. Ol ýerde saprofitler bilen bilelikde patogen mikroblar, ýagny ýokanç kesel dörediji mikroblar hem bolup biler. Esasanam, olar süýt saglyp alnanda, onuň ilkinji bölegi böleginde (porsiýasynda) köp bolýar. Şonuň üçin sagymyň ilkinji porsiýalary aýratyn gaba saglyp alynýar. Süýde mikroblaryň düşmegi ýeliniň arassalyk ýagdaýyna, malyň hamynyň, sagymçynyň eliniň we süýt gaplarynyň arassalygyna baglydyr.

Ýelin agyrlý (mastit) mallaryň süýdünde örän köp mukdarda mikroblar bolýar. Bu keseliň ýüze çykmagynyň esasy sebäbi mikroblaryň emzik akabasyňyň üsti ýa-da ganyň üsti bilen süýt mazine düşmegidir. Bu keseliň ýüze çykmagyna şüýt mázleriniň sowuklamagy, ýelne ýara düşmegi sebäp bolýar. Sowuklamak netijesinde süýdüň hili peselýär,

süýdün düzüminde, laktoza, kalsiý we kazeiniň mukdary azalýar. Ýelin agyryly mallaryň süýdünde streptokoklar, stafilokoklar, içege taýajyklary gabat gelýärler. Mallaryň derisiniň üstünde mikroblaryň sany köp bolýar we olar süýde düşýärler. Bakgauzyň we Krongeýmiň hasaplamalaryna görä, 1ml sygyr süýdünde 170 müňden 2 mln çenli mikroblar bolýarlar. Endamy arassalanan sygryň süýdünde 20 müň töweregi mikrob bolýar. Mallaryň derilerini elmydama arassalap durmaklyk olarda mikroblaryň mukdarynyň 3 müňe çenli azalmagyna getirýär. Süýdün hapalanmagynyň esasy sebäbi mallara ot-ıým berlende, tozanyň emele gelmegi we şol tozan bilen mikroblaryň saglyp alynýan süýde düşmegidir. Şonuň üçin malyň aşagyna sygyrlara sagylýan wagty ot-ıým bermek bolmaýar. Mallaryň aşagyna düşek hökmünde heňläň saman ulanylanda we eýläk-beýläk zyňlanda, süýde spora emele getirýän, mikroblar we heň kömelekleriň sporalary düşýär. Şonuň üçin täze samandan düşekçe etmeklik şol mikroblaryň az bolmagyna kömek edýär. A.K.Skorohodkanyň hasaplamalaryna görä, mallaryň aşagyna düşek hökmünde torf ulanylsa, onda 6-8 günde içege taýajygy, salmonella, garahassa keseliniň bakteriýalary ölüp ýok bolýarlar.

Süýde mikrobyň düşmeginiň ýene-de bir ýoly ol hem adamlaryň arassaçylygyna (gigiýenasyna) bagly bolýar. Şonuň üçin sagymçylaryň elleri arassa, dyrnaklary alnan bolmaly, Elinde ýara bolmaly däl. Ondan başga-da süýde mikroblar keselli mallardan geçmegi mümkin, ýagny howanyň üsti bilen inçekesel, salmonelýoz we başga keselleri döredijiler düşüp biler. Siňekleriň hem köp bolmagy süýdün mikroblar bilen zaýalanmagyna getirýär. Sebäbi siňekler öz üstünde örän köp mikroblary saklaýarlar, ýagny birnäçe müňden 1 mln mikroba çenli olaryň arasynda patogen mikroblar hem bardyr. Şonuň üçin mal saklanýan ýerde wagtly-wagtynda arassaçylyk, dezinfeksiýa, dezinseksiýa, deratizasiýa işlerini geçirip durmaly. Süýdün mikroblar bilen hapalanmagyna gowy arassalanmadyk gap-gaçlaryň we sagym enjamlaryň ulanylmagy sebäp bolup biler. Şeýlelikde, süýdün mikroblar bilen zaýalanmagyna köp zatlar sebäpkär bolýar. Süýdün mikroblar bilen hapalanmagynyň öňüni almak üçin zoogigiýenanyň talaplaryny doly berjaý etmeli.

**Süýde bolan esasy mikrobiologik talaplar.** Süýt saklananda, mikrobiologik hadysalaryň yzygiderliligi şulardan ybarat: Mikrobla-

ryň sany we düzümi, süýdün saklanyş temperaturasy we wagty. Ol birnäçe döwürlere bölünýär.

1. *Antimikrob (sid, statiki) döwri*. Täze saglyp alnan süýt mikrob-laryň ösmeginiň önüni alýar. Käbir ýagdaýda bu döwre bakteriosid döwri hem diýilýär. Awtorlaryň köpüsiniň hasaplamagyna görä, mik-roblara garşy maddalar, mikrob-laryň ösmegini saklaýar, ýöne olaryň öýjüginizi zaýalamaýar. (I.I.Arhangelskiý, P.A.Obuhow.). Munuň şeýle bolýandygyny beýleki awtorlar hem tassyklayarlar.

Süýdün antimikrob häsiýeti gandan düşýän ýa-da süýt mäsiniň işläp çykarýan  $\gamma$  we  $\beta$  globulinleriň düzüminde lizosimleriň, antitoksinleriň, agglýutinleriň we beýleki maddalaryň mukdaryna bagly bolup durýar. W.I.Mutowin süýdün antimikrob häsiýetiniň bolmagy onuň düzümin-de M lizosimiň we ýelinde  $\beta$  lizosimiň bolmagy bilen baglydyr diýýär. Onuň pikirçe M lizosimler giň täsirli bolmak bilen saprofit mikroorgani-zimler bilen bir hatarda patogen mikrob-laryň hem ösmeklerini togtadýar. Ýöne ol laktasiýanyň ahyrynda öz güýjüni ýitirýär. B lizosimiň täsir edişi gowşak bolsa ol laktasiýanyň ahyryna çenli öz güýjüni saklaýar.

Şeýle hem süýtde lizosimlerden başga-da 2 laktenin tapyldy. Onuň birinjisi owuz süýdünde bolýan bolsa (termolabil), ikinjisi adaty süýtde bolýar (ýokary temperatura durnukly). Lakteninler süý-dün beloklaryndaky  $\beta$  globulinler bilen baglydyr. Olar laktasiýanyň başlangyç döwründe köp bolup soňra kem-kemden azalýarlar.

M. P. Butko, BEÝL. A. Stepanowanyň bellemeklerine görä süýdün antimikrob häsiýeti onuň arassaçylygyna we saklanyş temperaturasyna baglydyr. R.Dawydowyň hasaplamalaryna görä, temperatura baglylykda antimikrob fazanyň täsiri  $0^{\circ}\text{C}$  –da 48 sagada çenli dowam edýär.

2. *Garyndy mikrob-laryň döwri*. Lizosimleriň, laktoninleriň işjeň-liginiliginiň ýitmegi bilen antimikrob döwür gutarýar we mikroorga-nizmler täzeden täsirini köpeldip başlaýar. Ilki her dürli mikrob-laryň toparlary ösüp başlaýar, ammonileşdiriji mikrob-lar güýçli ösýärler. Şonuň bilen birlikde, süýt turşuly bakteriýalar hem ösýär, süýtde kislotalar köpeliş başlaýar we PH aşak düşýär. Bu döwrüň dowamly-lygy 12-18 sagada ýetýär.

3. *Süýt turşuly bakteriýalar döwri*. Başda steptekokklaryň soňra süýt turşuly bakteriýalaryň köpelmegi bilen häsiýetlenýändir. Süýt turşap başlaýar. Şeýle gurşawda beýleki mikrob-laryň öýjüklere ölüp başlaýar.

Şu döwrüň soňunda PH peselmegi sreptokokklaryň ýok bolmagyna getirýär. Şeýlelikde, heň kömelekleriň ösmegi üçin amatly şert döreyär.

4. *Heň kömelekler we drožžlar döwri.* Bu döwür miselially we miseliasyz kömelekleriň ösmegi bilen häsiýetlendirilýär. Bu hadysany süýt heňi, drožlaryň käbir görnüşleri we beýlekiler. Kömelekler süýt kislotasyny ulanýarlar, beloklary aşgar önümleri emele getirmek bilen dargadýarlar. Gatygyň goýy bölegi ýityär we suwuk görnüşe geçýär. Otag temperaturasynda çüýremek hadysalar möwç urýar, gazlar toplanýar, iýmit ulanmaga ýaramaýar. Şeýlelikde, PH ýokary galýar.

#### **Süýdünň üsti bilen geçýän ýokanç keseller.**

Patogen mikroblar süýde keselli mallardan geçýär. Keselli mallaryň önümleri täzedan işlenende süýde geçýär. Bu keseller iki topara bölünýärler.

1. Zooantroponoz keselleri ýüze çykarýan mikroblar, ýagny adama we haýwanlara umumy bolan kesel dörediji mikroblar. Olar tuberkulýoz- (inçekesel), bruselýoz-(gury agyry), agsyl we başgalar.

2. Antroponozlar – adamdan adama geçýän keseller (dezinteriýa, garahassa, hörezek we beýlekiler.

### **11.2. Süýt önümlerini dowamly saklamagyň mikrobiologiki esaslary. Sterilizasiýa we pasterizasiýa**

*Süýdi saklamagyň fiziki usullary.* Süýdi saklamak üçin şert döretmeli. Ol hem mikroblaryň ösmegini saklamak we olary ýok etmek çärelerinden ybarat. Sowatmaklyk we gyzdymak usullary bi-ziň üçin iň amatlysydyr. Sowatmaklyk mikroblary öldürmän olaryň köpelmegini saklaýar we anabioz ýagdaýa geçmäge mejbur edýär. Sowatmaklyk netijesinde süýdi bakterialardan arassa ýagdaýda saklap bolýar. Ýokary temperatura mikroorganizmleriň wegetatiw görnüşleriniň ölmegine getirýär hem-de önümiň durnuklylygyny beýgeldýär.

**Pasterizasiýa.** Bu usul Lui Paster tarapyndan iýmit önümleriniň ýokumlylygyny saklamak üçin hödürlendi. Bu usul bilen ýokary temperaturada üýtgeýän iýmit gurşawlary zyýansyzlandyrylýar. Pasterizasiýany 70-90° C-da geçirýärler. 80° C çenli temperaturada materialy 30 min dowamynda, 90° C bolsa 15 min. gyzdymaly. Pasterizasiýada täsir edilýän temperaturanyň ýokary bolmanlygy sebäpli, bakteriýala-

ryň diňe wegetatiw görnüşleri ölýärler, sporalar bolsa galýar. Sporalar ösmez ýaly pasterizirlenen süýdi derrew 4-9° C çenli sowatmaly.

Pasterizasiýany tuberklýoz (inçekelsel) we brusellýoz keselleri bar bolan hojalyklarda süýdi mikroblerden arassalamak, şeýle hem basillalaryň arassa ösdürimini saýlap almak üçin ulanylýar.

**Süýdi dowamly saklamaklyk** – süýt konserwirlenende ony gyzdýryp onuň düzümindäki suw aýrylar ýaly guradylýar we gant goşýarlar. Şeýle edilende mikroblar doly ölýärler, ýagny plazmoliz geçýär. Bu bolsa süýdüň esasy bölekleriniň zaýalanman, uzak wagtlap saklanmagyna kömek edýär.

Goýulandyrylan süýt –ýörite taýýarlanan gutularda (bankalarda) 15 minudyň dowamynda 115-118° C temperaturada arassalanýar (sterilizasiya geçirilýär). Şeýle temperaturada hemme mikroblar ölmeyärler, ýagny spora emele getirýän mikrobaryň sporalary galýarlar. Önümde saklanyp galan sporalar wagtyň geçmegi bilen amatly şert dörende ösýärler we süýdi dargadýarlar. Şonuň netijesinde-de gaz emele gelip gutular çişýärler (bombaž). Termiki işlenenden soň, önümiň hilini bilmek üçin 10 gününň dowamynda 37° C-da termostatda saklap görýärler. Şonda konserwalar çişmese, önümiň sterildigini görkezýär we uzak wagtlap saklap bolýar.

*Gant bilen goýaldylan süýt.* Pasterilizasiya edilen süýdüň çyglylygy 25,5 %-de çenli azaltmaklyk hem-de 43,5 % gant goşmaklyk netijesinde taýýarlanýar.

*Gury süýt.* Ony demir gutularda (bankalarda) we kagyz haltalarda saklaýarlar. Fiziki-himiki görkezijilerine baglylykda, gury süýt pasterilizasiya edilen süýde golaýdyr. Ýokary hilli gury süýdüň 1 kg-da mikrobaryň sany 50 müňden köp bolmaýar. 1-nji hilli süýtde bolsa olaryň sany 100 müňden köp bolmaýar.

**Süýdi sanitar –mikrobiologiki taýdan häsiýetlendirmek.** Sagdyn mallardan alnan süýt pasterilizasiya edilenden soň ýmeklige goýberilýär. Onuň düzüminde kesel dörediji bakteriýalar, tuberkulýoz, brusellýoz, kolibakterioz we başga ýokanç keselleriň sebäpkärleri bolmaly däl. Süýt turşuly we beýleki patogen däl mikroblar süýdüň turşulygyny ýokary galdýrýar, belok mineral toplumy dargadýar, olar bolsa gyzdýrmazdan çöküntgi emele getirýär. Süýdüň düzüminde

antibiotikleriň, pestistisitleriň, radioaktiw maddalaryň bolmagy onuň hilini pese gaçyrýar, käte süýdi ýýmäge ýaramsyz edýär.

### **11.3. Turşy süýt önümleri taýýarlamagyň mikrobiologiki esaslary**

Gatyk giňden ýaýran turşy süýt önümidir. Onuň birnäçe görnüşi bardyr.

*Adaty gatyk* – 5 % gönezlik goşulyp pastemizlenen süýtde taýýarlanýar. Onuň düzüminde süýt turşuly mezofil streptokoklaryň arassa ösdürimi bolýar. Gönezlik üçin 0,5 %-li bolgar taýajygy hem ulanylýar.

*Bolgar gatygy* 85-90° C pastemizlenen süýtde taýýarlanylýar. Düzüminde termofil süýt turşuly streptokokklar we bolgar taýajygy bolan gönezligi ulanylýar.

*Asidofil gatygy* – gönezligiň düzümine bolgar taýajygyna derek asidofil taýajygy girýär. Asidofil gatygy garyn-çege kesellerinde giňden ulanylýar.

*Gymyz* – çalt siňýän berhiz turşy süýt içgisi. Ony baýtalyň ýada sygryň süýdünden taýýarlaýarlar. Gymyz hem turşy süýt önümi bolup, ony taýýarlamak üçin düzüminde drožlar, bolgar taýajygy we termofil streptokokklar bolan gönezlik ulanylýar. Gymyzyň düzümindäki drožlar gandy dargadýarlar we (tuberkulýoz) inçekesel dörediji taýajyklaryň ösmegini togtadyan madda emele getirýär. Şonuň üçin gymyz inçekesel bilen kesellän adamlary bejermek üçin giňden ulanylýar. Gymyzyň düzüminde spirt we kislota bolýar. Şonuň üçin hem oňa garyşyk turşama hadysasynyň önümi diýilýär.

*Çal* – düýäniň süýdünden taýýarlanýan turşy süýt içgisi. Ony taýýarlamak üçin gora suw garylan süýt guýmaly Turşamak hadysasy 25-30° C-da 3-4 sagadyň dowamynda geçýär. Gönezligiň düzümine süýt turşuly taýajyklar (streptobakteriýalar) we drožlar girip, olar laktozany dargadýarlar. Çal berhiz önüm bolup, ony garyn-çege, inçekesel, salmonellýoz kesellerini bejermekde ulanylýar.

**Peýnir önümlerini taýýarlamak.** Peýnir taýýarlanylanda mikrobiologik hadysalaryň dogry geçmegi hem-de peýniriň hiliniň ýokary bolmagy üçin taýýarlanjak önümiň düzümine gowy üns bermeli.

Peýnir öndürilende hemme süýdi ulanyp bolmaýar. Şonuň üçin süýdüň uýaýyş derejesini bilmeli.

Peýnir taýýarlamakda birnäçe işleri ýerine ýetirmekligi göz öňünde tutmalydyr: kazeiniň goýalmagy, ony täzeden işlemek, dykyzlamak (preslemek) we peýnir önüminine daşky görnüş bermek.

Peýnir öndürilende pasterizirlenen süýt ulanylýar. Pasterilizasiýa wagtynda mikroorganizmler öldürilýär we peýniriň zaýalanmagynyň öňi alynýar. Peýnir taýýarlamak üçin garyn (çopansöýer) fermentleri we bakterial gönezlik ulanylýar. Gaty peýnir taýýarlanylanda 0,2-0,5%, ýumşak peýnir taýýarlanylanda bolsa 3-5 % bakterial gönezlik ulanylýar. Garyn fermentini 2-3 hepdelik göleleriň çopan söýer garnyndan alynýar. Biziň ýurdumyzda bolsa ýaňy doglan we ilkinji gezek süýt emen guzularyň çopan söýerden alýarlar. Ol fermentiň işjeňligi örän ýokarydyr.

Peýniri duzlamak oňa gowy tagam, ys we konsistensiýa berýär. Ony 8-10° C, 22-24 % NaCl-di bilen duzlaýarlar.

Peýniri duzlan badyňa iýmeklik bolmaýar. Ony belli bir temperaturada 8-günden 8-10 aýa çenli peýnir önümi gowy ýetişer ýaly ýörite jaýlarda saklaýarlar. Duz peýniriň daşynda gabyk emele gelmegine ýardam edýär we beýleki del mikroorganizmleriň düşmeginden gorap saklaýar.

**Mikroorganizmleriň täsirine peýniriň zaýalanmagy.** Peýniriň içi öýjük-öýjük bolmasa, olarda propion turşuly bakteriýalaryň bolmagy ýa-da ol gyzdyrylanda, bakteriýalaryň doly ölmän galandyklary bilen baglydyr. Süýt turşuly bakteriýalaryň gerekli mukdarda bolmazlygy peýnir maddasynyň gatamazlygyna getirýär. Şeýle peýnirlerde örän çukur oýtumlary emele gelýär. Onuň sebäbini bolsa gaz emele getirýän bakteriýalaryň wagtyndan öň ölmegi bilen düşündirilýär.

Peýniriň çişmegini, onuň ýetişýän döwründe onuň düzüminde süýt gandy bolsa, ony içege taýajyklary dargadyp ýüze çykarýarlar. Peýnirde oýtumlary nädogry görnüşde bolýarlar. Şeýle ýagdaý süýt turşuly bakteriýalaryň sanynyň azalyp pH ýokarlanmagynda bolup geçýär. Peýnirde ýag turşuly bakteriýalar ösüp başlaýarlar, olar hem wodorod we başga gazlary emele getirýärler hem-de peýniriň çişmegine getirýär.

Ajy tagamynyň bolmagy süýdüň we syryň düzümindäki mammo-kokklaryň olardaky beloklary dargatmagy bilen baglydyr. Şeýlelikde,

proteolitik işjeňligiň ýokarlanmagy netijesinde, peýnirde ajy tagamyň emele gelmegine getirýär.

Daşky gabygynyň zaýalanmagy mama görnüşli heňleriň bolmagy bilen ýüze çykýar. Olar diňe bir gabygy zaýalaman onuň aşagyndaky gatlagy hem zaýalaýar, çüýrediji bakteriýalar düşende bolsa çüýreyär we peýnir massasy çyrşalyp duran massa öwrülýär. Ondan porsy ys gelýär. Peýniriň oýtumlaryna ýaşyl heň-penisilinum düşüp köpeliýär we onuň heňlemegine getirýär. Önümçilikde sanitar gigiýe-na talaplary dogry berjaý edilse, zaýalanmalaryň öňi alynýar we önümiň hiliniň ýokary bolmagynda möhüm orny eýeleýär.

**Mesgäniň (ýagyň) mikrobiologiýasy.** Mesgede gymmat bahaly ýeňil siňýän maddalaryň bolmagy mikroorganizmleriň ösmegi üçin amatly iýmit gurşawy bolup hyzmat edýär. Mesgä mikroblar çig maldan (gaýmakdan), enjamlardan we daşky gurşawdan düşüp bilýär. Mesge taýýarlamak üçin ulanylýan gaýmak arassa we täze bolmaly, onda ýaramaz ys bolmaly däl. Pasterilizlenen gaýmagyň düzümindäki käbir fermentler (lipaza, peroksidaza, proteaza) dargaýarlar, şeýle hem onuň düzümindäki mikroorganizmleriň 99,9 % çenlisi ölýärler. Pasterizasiýa uzak wagtlaýyn -70°C-30 minutyň dowamynda we gysga wagtlaýyn gaýmagyň üznüksiz hereketlenmeginde 85-87°C çenli gyzdrylyp amala aşyrylýar. Soňra pasterilizasiýa edilen gaýmak sowadylýar. 1-8°C temperaturada mikroorganizmleriň ösmegi togtaýar we gaýmagyň fiziki ýetişmegi netijesinde ýag dykyzlanýar, onuň süýükligi ýokarlanýar we ýag digirleri emele gelýär. Temperatura näçe pes bolsa, şonça hem mikroblaryň ösmegi üçin amatsyz şert emele gelýär we gaýmak tiz ýetişýär. Ýagyň düzüminde suwuň agdyklyk etmegi hem onuň zaýalanmagyny çaltlandyryp bilýär. Mikroblar gaýmaga ulanylýan duzuň üsti bilen hem düşüp bilýärler. Şonuň üçin hem ony 150-180° C çenli gyzdymaly. Turşy gaýmak ýaglarynda 10-larça we 100-lerçe million mikroblar bolup bilýär. Olaryň sanynyň ýokarlanmagy ulanylýan gönezligiň düzümindäki süýtturşuly bakteriýalaryň hasabyna bolup geçýär. Adatça, gaýmak uzak wagtlap uýadylanda (12-16 sag) mikroblaryň sany köp bolýar, 4-6 hepde geçenden soňra mikroblaryň sany 1 g mesgede birnäçe müňe çenli azalýar. Mesgedäki mikroblaryň artmagyna onuň temperaturasynyň ýokarlanmagy gönüden-göni täsir edýär. Mysal üçin, 1 g süýjümtik

mesgede başda 100 münlerçe mikrob bar bolsa, onda ony 14-15°C temperaturada 1 hepde saklanymyzda mikroblaryň sany (esasanam süýtturşuly bakteriýalar) 100-lerçe million mikroba ýetýär.

Mesge saklananda, onda himiki hadysalar bilen bir hatarda mikrobiologiki hadysalar hem bolup geçýär. Mikroblar, köplenç, mesgäniň ýüzünde bolýarlar. Olaryň içinde çüýrediji aerob mikroblar we heň kömelekleri hem bolýarlar. Olar mesgäniň beloklaryny we ýaglaryny dargadyp, oňa ýaramaz tagam we ys berýärler. *Ajy tagam*. Bu proteolitik basillalaryň we käbir flýuoressirleýji bakteriýalaryň beloklary dargatmagy netijesinde emele gelýär. Bu, esasanam, pes položitel temperaturada saklanan süýjümtik ýagdaý gabat gelýär.

*Ajymtyk tagam*. Muny heň kömelekleri, drožlar, flýuoressirleýji we ýagturşuly bakteriýalar emele getirýärler. Olar ýaglary dargadyp gliserine we ýag kislotasyna öwürýärler. Ýagturşuly bakteriýalar mundan başga-da ýag kislotasyny emele getirýärler.

*Turşy tagam* – Süýjümtik mesgede 10° C-dan ýokary temperaturada süýtturşuly bakteriýalaryň laktozany ajatmagynda süýt kislotasy emele gelip, oňa turşumtyk tagam berýär. Heňlemeklik mesgäniň saklanyş düzgünleri bozulanda (çyglylygyň ýokarlanmagy, ýokary temperatura, ýagyň üstünde aerasiýanyň gowy bolmagy we beýl.) duş gelýär. Heň kömelekler aeroblardyr, şonuň üçin howanyň ýeterlik bolmagy önümiň heňlemegine getirýär. Bu hadysany Penisil Aspergil we Mukor kömelekleriň wekilleri döredýär. Adatça, ýagyň içi heňlemeyär, onuň içinde boşluklar galsa heňlemegi mümkindir.

## XII BAP

### ETIŇ WE ÝUMURTGANYŇ MIKROFLORASY

#### 12.1. Etiň mikroflorasy

*Etiň endogen mikroblary*. Täze soýlan sagat mallaryň etinde, adaty, mikrob bolmaýar. Sebäbi, olaryň dokumalarynyň goragy güýçli bolýar. Ýöne haçan-da dokumalarda fiziologiki üýtgeşmeler bolanda, mikroblara garşy göreşmek üçin garşylyk peselýär. Şeýlelikde, mikrob-

laryň ösmegi üçin amatly şert döreýär. Bu bolsa köp halatda ýokanç (infeksion) keseliň döremegine getirýär. Kesel dörediji mikroblar özleriniň metabolitlerini işläp çykarýarlar. Bu bolsa etiň dokumalaryna öz täsirini ýetirýär. Ýokanç keselli mallar ete soýlanda, käbirlerinde olaryň bedeniniň belli bir bölegi kesilip aýrylýar, beýlekilerinde bolsa malyň eti tutuş hasapdan çykarylýar. Malyň bedenine patogen mikroblar bilen bir hatarda saprofit mikrobaryň hem düşýän wagty bolýar. Olaryň ösmegine malyň ýadamagy, açlygy we sowuklamagy täsir edip biler. Mal soýulmazdan öňürti oňa 3 gün dynç bermeli. Sebäbi mal ondan–oňa geçirilende onyň bedeninde süýt kislotasy köpeliýär, ol bolsa gan damarynyň diwarynyň geçirijiligini ýokarlandyrýar. Şeýlelikde, içegedäki mikroblar gan damarynyň üsti bilen gana düşüp, бүтін bedene ýaýraýar. Bular ýaly mal soýlanda mikrobaryň belli bir bölegi ete düşüp onuň zaýalanmagyna getirýär. Haçan-da mala dynç berlip soýlanda, onuň bedeniniň dokumalary mikrobardan arassalanýar we etiň myşsalarynda glikogeniň mukdary köpeliýär, bu bolsa süýt kislotasynyň köpelmegine getirýär. Süýt kislotasy bolsa **çüýrediji** bakteriýalaryň işjeňligini peseldýär. Şonuň üçin etde näçe glikogen köp bolsa, şonça hem ol köp wagtlap zaýalanman saklanýar. Ýaş hem semiz mallaryň etinde glikogeniň mukdary köp bolany üçin gowy saklanýar.

Etiň saklanmagyna malyň iýmitlenişiniň hem täsiri uludyr. Eger mal kombikorm bilen iýmitlendirilse etiň düzüminde birleşme görnüşindäki suw köpeliýär. Bu bolsa mikroblar üçin elýetersiz bolup, etiň mikrobulara garşylygyny ýokarlandyryp, olaryň gowy saklanmagyna ýardam edýär.

Eger-de doňuzlaryň iýmitlendiriş paýyna gant goşulan bolsa, birinjiden onuň eti näzik bolýar, ikinjiden eti köp saklap bolýar. Şeýlelikde, etiň gowy saklanmagy üçin mal dirikä alada etmeli.

**Ekzogen mikroblary.** Malyň hamy sypyrylanda etiň üstüne daşky gurşawdan köp mukdarda mikroblar düşýär. Şonuň ýaly hem ete mikroblar malyň dersiniň üsti bilen düşýärler. Malyň dersi, köplenç, organiki birleşmeler bilen hapаланан bolup mikrobaryň ösmegi üçin amatly şert döredýär. Onuň temperaturasy näçe ýokary bolsa şonça mikrobaryň sany artýar. Deriniň üstünde kokklar, bakteriýalar, basillalar, kömekler, saprofitler derimikozlary döredijiler köp bolýar. Şeýle hem mik-

roblar etiň üstüne mal soýmak üçin ulanylýan abzallaryň, gurallaryň, gassaplaryň egin-eşikleriniň, elleriniň üsti bilen düşüp biler. Şeýle hem mal soýlanda garyn içegeleriniň ýarylmagyna ýol bermeli dälendir.

Eger-de et hapalanan bolsa onda ony 2 usul bilen arassalaýarlar.

**1. Gury usul.** Bu usulda ete suw deşilmeýär. Eti arassa gury hasa ýa-da mata bilen süpürýärler we mikroblaryň ete girmeginiň öňi alynýar.

**2. Çygly usul.** Bu usulda eti öl hasa ýa-da mata bilen süpürýärler. Bu usulda etiň daşyndaky emele gelen gabyk ýumşaýar we et köp saklananda oňa mikroblaryň girmegi üçin ýol açylýar.

Et näçe arassalansa-da onuň üstünde mikroblaryň käbir görnüşleri saklanyp galýar. Olara *E.coli*, *Proteus vulgaris*, *Bac.subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Cl.sporogenes*, *Cl.putrificum*, şeýle hem kömelekleriň käbir görnüşleriniň sporalarynyň etiň üstüne düşmegi mümkin.

Mikroblaryň ösmegine täsir edýän şertler:

1. Gany doly goýberilmedik et, köplenç, zaýalanýar.

2. Temperatura mikroblaryň ösmegi üçin iň bir wajyp şertdir. Meselem; agramy 2 kg bolan eti 18 – 20°C temperaturada saklananda, 1 günde mikroblar onuň 2-3 sm çuňlugyna girýän bolsa, onda 37°C-da mikroblary etiň hemme ýerinden tapyp bolýar. Şonuň üçin hem etiň temperaturasy näçe pes bolsa şonça mikroblaryň sany azalýar. Ýöne bir zady ýatdan çykarmaly däl, käbir **psihrofil** mikroblar we kömelekler pes temperaturada hem ösýärler.

3. Çyglylyk we osmos basyşy. Etiň çyglylygy pes bolanda, mikroblaryň ösmegi peselip anabioz ýagdaýa geçýärler. Şeýle hem spora emele getirýänleri – spora görnüşe geçýärler. Uly çyglylykda bolsa osmos basyşynyň we suwda ergin maddalaryň konsentrasiýasynyň ýokarlanmagy mikrob öýjügininiň dargamagyna getirýär.

Ýöne beýle diýilse, hemme mikroblar osmos basyşynyň täsirine durnuksyz diýildigi dälendir. Mikroblaryň käbir görnüşleri duzuň täsirine durnuklydyr. Şeýle hem ýokary osmos basyşyna heň kömelekleri we drožlar hem durnuklydyrlar.

4. Ýaňy soýlan malyň etinde glikogeniň köp bolmagy bilen onuň gurşawy gowşak aşgarly (PH 7,1 – 7,2) bolýar. Ýöne et ýetişdigiçe myşsadaki glikogenler dargap, süýt kislotasyny emele getirip

başlaýarlar. Şeýlelikde, etde turşulyk reaksiasy döreýär. (PH 5,5 – 5,8) we mikroblaryň ösmegi galýar.

**5. Etiň çüýremegi** — aerob we anaerob mikroblaryň işjeňligi netijesinde bolup geçýär. Bu mikroblar etiň belogyny uglerodyň dioksidine, wodoroda, ammiaga, azoda çenli dargadýarlar.

**Etiň turşamagy.** Köplenç, glikogene baý bolan etde bolup geçýär. Turşamak, köplenç, süýt turşuly bakteriýalaryň we drožlaryň süýt kislotasyny köp mukdarda emele getirmegi bilen bolup geçýär. Bular ýaly etiň erbet turşy ysy bolýar. Bu ýagdaýda heň kömelekleriň ösmegi üçin amatly şert döreýär.

**Etiň heňlemegi.** Mukor, Aspergillus, Penisillium kömelekleri döredýär. Bu kömelekler etiň üstüne daşky gurşawdan düşýärler. Olaryň ösmegi üçin howa we ýokary bolmadyk temperatura gerek bolýar. Heň kömelekleri fermentleriniň kömegi bilen ýaglary we beloklary dargadyp gurşawyň pH-ny ýokarlandyrmagy netijesinde uçujy kislotalary bölüp çykarýarlar, munuň özi bolsa ete ýakymсыз ys berýär.

Et önümleriniň döredýän zäherlenmesi 2 topara bölünýär: toksikoinfeksiýa we toksikozlar. Mikrob zäheriniň bedene düşmegi we onuň adamda we mallarda kesel döretmegi ýa-da olaryň zäherlenmeden ölmegine getirýär. Bu ýagdaý iki görnüşde geçýär. Birinji ýagdaýda mikrob bedene düşüp belli bir agzada (mysal üçin, bürme klastridiýasy ýarada köpeliýär we şol ýerde köpelip zäherini çykarýar, ol bolsa gana sorulyp bedeni zäherleýär. Salmonelýoz toparynyň bakteriýalary bolsa içegede köpeliýärler, olaryň emele getiren zäherleri hem gana sorulyp bedeni zäherleýärler. Ikinji ýagdaýda mikrob ot-íýmde dürli íýmitlerde köpelip, öz zäherini şol ýere çykarýarlar, şeýle ot-íými mal íýende olarda güýçli zäherlenme ýüze çykýar. Şeýle zäherlenmeleriň biri hem botulizmdir. **Bu kesel Cl. botulinus** mikrobyň we onuň zäherlerini saklaýan íýmitler íylende ýüze çykaýar. Kesel dörediji íýmit önümlerine düşüp ösýär we öz zäherlerini (toksinlerini) işläp çykarýar. Bu toksinler bolsa mallaryň ölmegine getirýär. Bu kesel dörediji toprakda, suwda we dersde köp gabat gelýär. Botulizmi dörediji şöhatda, dowamly saklamak üçin gaplanan önümlerde (konservalarda) kakadylan etde we balyk önümlerinde, dürli ot-íýmlerde bolup, oňa öz işlän zäherlerini çykarýarlar we íylende güýçli zäherle-

nme döredýär. Soňky ýyllaryň barlaglarynyň netijesi (K.J.Matweýew we beýl.) Cl. Botulinusyň sporalarynyň mallara goýberilmegi netijesinde olaryň ösüp bilýänligi we mallaryň bedeninde zäher (toksin) emele getirýänligi, şeýle hem maly ölüme sezewar edýänligi anyklandy. Şonuň üçin botulizmden ölen malyň etini ýymite ulanmaly däl-dir. Keseliň alamaty agzyň we gyzylödegiň guramagy, dem alşyň bozulmagy soňra demalyş ýolunyň ysmazlygy bilen netijede mal ölýär, ölüm-ýitimlik 70-80 % ýetýär.

Et çalt zaýa bolýan önüm. Şeýle bolansoň ony köp wagtlap saklamak üçin gaplamagyň (konserwirlemegiň) dürli usullary ulanylýar: fiziki we himiki. Fiziki: pes we ýokary temperaturada konserwirlemek girýär. Himiki usula eti duzlamak girýär.

**Pes temperaturada** gaplamak (konserwirlemek) gadymy wagtdan bäri bellidir. Bu usul ýönekeý hem elýeterli usuldyr. Ýmit önümleri doňdurylan ýagadaýynda köp wagtlap saklanyp bilýär. Pes temperaturada mikrobiologiki işjeňlik peselýär. Şonuň üçin önüm daşky görnüşini ýitirmeýär. Pes temperatura patogen mikroblaryň köpüsi duýgurdyr. Olaryň käbirleri özleriniň ösüşini - 10°C-da hem saklaýarlar, käbirleri bolsa ölýärler. Şeýlelikde, pes temperaturada eti mikroblerden arassalamaklyk etdäki mikroblary öldürmän ondaky mikrobiologiki hadysalary togtadýar.

Et näçe çalt doňdurylsa şonça-da gowy saklanýar. Sebäbi haýal doňdurylan etde myşsa dokumalarynda uly buz bölekleri emele gelip, onuň dokumalarynyň ýyrtylmasy uly bolýar we netijede mikroblaryň ösmegi üçin amatly şert döreýär.

**Eti kakatmak.** Bu usulda eti guratmak arkaly onuň çyglylygyny 35 %-e çenli peseldilýär. Eti kakatmaklyk türkmenlerde ir döwürlerden bäri ulanylýan usuldyr. Bu usuly çölde öri meýdanlarynda goýun bakýan çopanlar köp ulanypdyrlar. Olar kakadylýan eti gijelerine şemalladyp, howa ýagtylyp ugrandan mata dolap ýorganlaryň arasynda ýa-da gowy üstüni basyryp goýupdyrlar. Şeýle edilende kakan et gije sowap ýetişýär we şol alan temperaturasyny tomsuň yssysynda-da ýitirmeýär. Kakatmagyň azyk senagatynda giňden ulanylýan usulyna **Sublimasiýa** diýilýär. Bu usulda wakkumda doňdurylan etiň suwy suwuklyk görnüşe geçmänkä bugardylýar. Guradyjydan çykarylanda

onuň temperaturasy 55-70°C bolýar. Bu görnüşde et önümleri özüniň himiki düzümini ýitirmeýär.

**Ýokary temperaturada konserwirlemek.** Bu usulda bakteriýalardan arassa eti germetiki ýapylan bankalara gaplap 115-120° C sterilizasiýa edilýär. Bular ýaly önümi çäksiz uzak wagtlap saklap bolýar. Bu usulda ilkinji gezek konserwany Napolýonyň görkezmesi boýunça fransíýaly H.F. Apper taýýarlapdyr.

Türkmenlerde eti gowrup, gowurma taýýarlap saklamaklyk gadym zamandan bäri ulanylýan usul. Gowurma dogry taýýarlananda örän tagamly bolýar, ony köp wagtyň dowamynda saklap bolýar we ol öz tagamyny, ýokumlylygyny ýitirmeýär, şeýle hem ondan tiz dürli görnüşli tagamly naharlar taýýarlap bolýar. Et gowrulanda, ol suwdan doly saplanýar. Bu bolsa mikroblaryň suwa bolan talabynyň ýok edilmegidir. Şeýle hem et gowrulanda mikroblaryň hemme görnüşleri ölýär. Gowurma gaplara gaplananda, onuň arasynda howa galmaly däldir. Sebäbi howa gyza, heň kömelekleriň ösmegi mümkin. Onda howa gyzmaz ýaly we howa gaýtadan düşmez ýaly gowurma syrçaly gaba gaplanyp, gowurlan etiň ýagyny etiň üstüne çykýança doldurmaly. Ýene bir zady bellemeli: Gowurma tomus aýlary çölde öri meýdanlarynda çopanlaryň goşunda çakdan aşa gyzmagy, oňa gowurma alnanda, howanyň we basillalaryň we kömelekleriň sporalarynyň düşmegi netijesinde heňlemegi, porsamagy mümkin. Onuň önüni almak üçin çukur gazyp gijelerine açyp goýup, howa ýagtylyp ugrandan kakadylan eti, gowurmany oňa ýerleşdirip üstüni gowy basyryp goýmak maslahat berilýär.

Sterilizasiýa edilen gaplamalarda (konserwalarda) bakteriýalaryň sporalarynyň galmagy mümkin. Şonuň üçin elmydama konserwalary mikrobiologiki gözegçilikde saklamaly. Onuň üçin öndürilen önümiň 10 %-ni 37° C temperaturaly termostata ýerleşdirmeli. Eger konserwada basillalaryň haýal ösýän käbir görnüşleri galan bolsa bankalar çişýärler (bombaž)

**Bombaž**, fiziki, mikrobiologiki we himiki täsirlere emele gelýär.

*Fiziki* – önüm gyzdyrylanda emele gelýär sowadylanda bolsa bombaž aýrylýar.

*Mikrobiologiki* – mikroblaryň işjeňliginde gaplamada (konserwada) gaz emele gelýär.

*Himiki-konserwanyň içindäki önümiň bankanyň metaly bilen täsirlemä girende gazyň (wodorod) emele gelmegi netijesinde döreýär.*

**Eti dowamly saklamak üçin taýýarlamagyň (konserwirleme-giň) himiki usullary.** Eti duzlamak – gadymy we giň ýaýran usullaryň biri. Ol nahar duzunyň osmos basyşy ýokarlandyranlygyna, plazmoliz döredýänligine we şonuň bilen birlikde mikroblaryň ösüşini togtadyanlygyna esaslanandyr. Türkmenleriň eti duzlaýyş usulynda, ondan başga-da anaerob ýagdaý döredilýär. Ol usulda et duzlananda, goýnuň uly garny gowy arassalanýar, oňa dogralyp duzlanan et dykylýar, arasynda howa galmaz ýaly üstünde agyr daş goýulýar (preslenýär) we ol mata oralyp çägä gömlüp goýulýar. Şeýle usul bilen duzlanyp taýýarlanan et köp wagtyň dowamynda öz hilini ýitirmeýär.

## 12.2. Ýumurtganyň mikroflorasy

Ýumurtganyň düzüminde mikrob-lara iň durnuklysy onuň agydyr (belogy), sebäbi onda lizosim bar. Lizosim towuk ýumurtgasynda has köp bolýar.

Sagdyn towguň ýumurtgasynda mikrob bolmaýar we ol köp wagtlap steril ýagdaýda saklanýar.

Ýumurtganyň mikroblar bilen hapalanmagy endogen we ekzogen ýol bilen bolup geçýär.

*Endogen hapalanmaklyk* keselli guşlaryň ýumurtgalygynda bolup geçýär.

*Ekzogen hapalanmaklyk* ýumurtganyň üstüne mikrobyň düşmegi we onuň gaty gabygyň deşiklerinden ýumurtganyň içine girmegi arkaly bolup geçýär. Ýumurtganyň bu ýol bilen hapalanmagy daşky gurşawyň temperaturasyna, çyglylygyna hem-de ýumurtganyň täzeligine baglydyr.

**Ýumurtganyň çüýremegi** – mikrob, fermentleriniň täsirine ýumurtga belogynyň dargamagy. Olar 3 topara bölünýärler.

*Ýaşyl çüýrüntgi.* Ýumurtganyň içine mikroblarynyň *Pseudomonas* urgynynyň wekilleriniň girmegi netijesinde belogyň dargamagy, ýaşyl pigmentiň bölünip çykaryl-magy we ýumurtganyň şol reňki almagy.

*Gyzyl çüýrüntgi.* Ýumurtga mikrokokklaryň girmegi we olaryň bölüp çykarýan pigmentleri netijesinde gyzyl reňke geçýär.

*Gara çüýrüntgi. Proteus vulgaris* mikroblaryň ýumurtga girmegi netijesinde onuň düzümi suwuklanýar we goňur – gara reňke öwrülýär.

Garyşyk çüýrüntgi. *E. coli* ýumurtga girmegi netijesinde belogyň konsistensiyasy we reňki üýtgeýär.

Köplenç, çal reňkde bolup erbet ýakymсыз ys çykarýar.

*Ýumurtganyň heňlemegi.* Toprakdan we hapalanan enjamlardan ýumurtganyň üstüne heň kömelekleriniň sporalary düşýärler. Pes temperaturada we ýokary çyglylykda olaryň sporalary ösüp, ýumurtganyň gaty gabygynda onuň içine girýärler. Owoskopda seredilende ýumurtganyň içinde garamtyl tegmilleriň emele gelendigi görünýär.

**Ýumurtganyň saklanyşy.** +2,0 –2,5° C we çyglylygy 85 % bolanda ýumurtgany 6 aýlap saklap bolýar. Eger-de bu düzgün bozulsa, onda ýumurtga tiz zaýаланýar.

Ýumurtgany dowamly saklamak üçin gaplanyşy (*konserwirlenişi*). Ýumurtgany uzak wagtlap saklamak üçin ony dürli gaplara gaplaýarlar (konserwirleýärler). Konserwirlemegiň 2 usuly bar: fiziki hem-de himiki.

1. Fiziki usul. Guratmak hem-de doňdurmakdan durýar.

2. Himiki usul. Ýumurtganyň düzümine mikrob düşmez ýaly ony öňürti hlorly hekiň erginde (3-10 %) soňra az wagtlyk gyzdyrylan parafin ýagyna salynýar.

*Ýumurtga külkesi.* Pergament dykyly metal gaba salnyp 15° C-dan ýokary bolmadyk temperaturada saklanýar. Ýumurtga çakylman-ka onuň üstini hökman dezinfeksiýa etmeli. Sebäbi ýumurtganyň gaty gabygynyň üsti bilen mikroblaryň düşmegi mümkin. –5 –10° C-da doňdurylan ýumurtganyň düzümi köp wagtlap saklanylýar.

## XIII BAP

### DERI WE DERI ÖNÜMLERİNİŇ, DERSIŇ MIKROFLORASY

#### 13.1. Deri we deri önümleriniň mikroflorasy

Deriniň ýüzünde, tüý, ýüň, ýag we der mäsleriniň şireleriniň çykýan ýollarynda we ýüňüň deriniň içindäki ýognalan ýerinde (korzinanalarynda) mikroblar ýaşaýarlar.

**Täze deriniň mikroflorasy.** Täze deride wagtyň geçmegi bilen fermentativ hadysanyň (awtoliz) güýçlenip başlamagy netijesinde, mikroblaryň ösmegi üçin amatly şert döreýär. Täze derä mikroblar, esasanam, derisiň, topragyň, suwuň, howanyň we enjamlaryň üstünden düşýär. Deriniň üstünde mikrob düzümi dürli- dürli (şar şekilli, taýajyk görnüşli, kömelekler, aeroblar, anaeroblar, beloklary dargadyjylar) bolýar. Deriniň dargamagy onuň ýygýrt ýerlerinden - hapanyň ýygynalýan ýerlerinden başlanaýar. Şolar ýaly ýerlerde 20-ä golaý beloklary dargadyjy proteolitik mezofil bakteriýalar tapyldy. Deriniň mäsleriniň çykyş ýollaryndan we tüý düýbünüň üsti bilen onuň dokumalaryna mikroblar düşýär. Eger-de onuň gurşawy gowşak aşgarly bolsa, onda mikroblar örän tiz ösýärler deri dargap başlaýar we deriniň dokumalarynyň reňki üýtgeýär we ondan ýakymсыз ys çykýar.

**Deriniň çüýremeklik arkaly dargamagy** – deriniň epidermisinden hem derasty kletçatkasyndan (mezdry) başlanaýar. Deriniň çyglylygy 35 % bolanda mikroblar gowy ösýärler. Deriniň durnuklylygyna malyň iýmitlendirilişi hem täsir edýär. Konsentrlenen iým bilen iýmitlendirilen malyň derisi, şireli ot-iým bilen iýmitlendirilen malyňka göre durnukly bolýar.

Deriniň dargamagy howanyň temperaturasyna hem bagly bolýar. Ýagny 12° C temperaturada deriniň der mäsleriniň şeppeşik görnüşe geçmegi 12 sagatda bolýan bolsa, onda 24-26° C-da bu hadysa eýýäm 6 sagatda bolýar.

Mikroblaryň deriniň dokumalaryna girmegine baglylykda, onuň şeppeşikligi artyp we onuň epidermasynyň dargamagy tizleşýär we

tüý düýbünden (korzinadan) aňsat aýrylýar hem-de derasty mázle-riň, kletçatkanyň (mezdranyň) reňki ýaşylymytyl gara reňke öwrülýär. Soňra epidermisiň aýrylmany hem-de tüýleriň düşmegi bilen onuň berkligi peselýär. Dargaýan dokumalar ýakymysyz porsy ys berýär.

**Deriniň heňlemegi.** Haçan-da deri çygly, sowuk we ýaramaz howa çalşygy bolan otaglarda saklananda bolýar. Ýaramaz guradylan-da deriniň mezderisiniň we käwagtlar epidermisiň üstünde heň kömelekleriň maýda koloniýalary ösýärler. Kömelekleriň belok dargadyjy fermentleriniň täsirine dokumalaryň, beloklarynyň dargamagy netije-sinde deriniň berkligi we hili peselýär.

**Duz tegmilleri.** Ýokary temperaturaly (30° C) we çyglylykly (75-80 %) otagda duzlanan deriniň ýüzünde maýdaja şekilsiz, gyzyl ýa-da goňur reňkde duz tegmilleri emele gelýär. Deride duz tegmil-leriniň emele gelen ýerlerinde kollagen süýümleri çyşýärler we olar deriniň ýaly ýerleri boýalanda gowy reňk alman onuň hilini peseldýär.

**Deri önümleriniň dowamly saklanmagy (konserwirlenmegi).** Deri senagat usul bilen gaýtadan işlenmäge düşende özüniň başda-ky (täze deriniň) häsiýetlerini saklamalydyr. Şonuň üçin olar maldan sypyrylyp aýrylandan 2 sagat geçeninden soň sowadylyp, tiz wagt-da dowamly saklamak üçin taýýarlanýar (konserwirlenýärler). Kon-serwirlemegiň birnäçe görnüşleri bar we olaryň maksady mikroblaryň ösmeginiň önüni almakdyr.

**Duzlamak.** Bu giňden ýaýran usul. Bu usulda natriniň hloridi de-riniň çyglylygyny peseldip, osmos basyşyny ýokarlandyryp mikrob-laryň ösmegi üçin amatsyz şert döredýär. Duzlamak hem 2 topara bölünýär: çygly hem gury usullara.

**Çygly usulda duzlamak.** Bu usulda deri başda duzlanmaýar, ýagny başda oňa natriniň hloridiniň ýokary ergini siňdirilýär we soňra duzlanýar. Duzlananda gowy ýuwlan täze deri ýa-da doňy çözülen deri ulanylýar. Deri duzly erginli çelege derasty kletçatkasyny ýokary edip salynýar. Bu çelekdeki natriniň hloridiniň konsentrasıasy 25, 6 % deň bolmaly. Iri deriler duzly ergini çelekde 18-24 sag, maýdalar bolsa, 10-12 sagat saklanýlar. Deriler çelekden çykarylandan 2 sagat geçenden soň olary ýazyp duzlaýarlar.

**Gury usulda duzlamak.** Bu usul öz içine öl usulda duzlap kon-serwirlemegi we guradylmany öz içine alýar. Bu usulda başda deriler

duzlanýar we biri-biriniň üstüne basylyp 3 gün saklanylýar. Soňra natriniň hloridinden arassalanyp mezdrasyny daşyna edip asyp guradylýar. Bu usul dogry ýerine ýetirilende deri zaýalanman köp wagtlap saklanýar.

**Doňdurmak usuly.** Pes temperaturada mikroblaryň ösüşi we işjeňligi peselip deriniň gowy saklanmagy üpjün edilýär. Bu usulda derini köp wagtlap saklap bolýar. Ýöne guradylmagyň arasynda doňuny çözdürip, täzedan doňdurmaklyk deriniň hiliniň peselmegine getirýär

Duzsuz gury usul bilen duzlamaklyk maýda derileri saklamakda ulanylýar. Guratmagy bassyrmanyň aşagynda amala aşyrýarlar. Bu usulda deri guradylanda onuň çyglylygy 15 % çenli peselýär. Netijede, mikroblaryň ösmegi üçin amatsyz şert döreýär.

**Ýüňüň mikroflorasy.** Ýüňüň üstünde elmydama ammonileşdiriji mikroblar (*Bac. mesentericus*, *Bac. cereus* we beýl.) bardyr. Bu mikroblar ýüňüň keratinini dargadyp hilini peseldýärler. Çyglylygy ýokary bolan ýüň köp wagtlap üşürilip saklananda, onda termofil mikroblaryň işjeňliginiň ýokarlanmagy netijesinde ol gyzýar, kähallatlarda bolsa küle öwrülýär, hatda ot alýar.

Termofil mikroblar ýüňi çalaja gyzdyranda-da ol özüniň öwüşginini, reňkini we beýleki häsiýetlerini ýitirýär. Dymjygan ýüň bolsa özüniň berkligini ýitirýär. Mikrobiologiki hadysalaryň geçmeginde ýüňüň hiliniň peselmeginiň önüni almak üçin ony gaplara dykyp, gowy howa çalşygy bolan otagda agaç sekileriň üstünde saklanylýar.

Köp halatda deri önümleri *ýokanç keselleriň ýaýramagynda* uly orny bar. Esasan-da, bu önümler keselli haýwanlardan alnanda bolup geçýär. Şonuň üçin adama howply bolan käbir kesellerde (sibir ýarasý, gara san-emkar) keselli mallaryň deri önümleri ýok edilýär. Beýleki kesellerde bolsa olary dezinfeksiýa edilýär. Bu önümler gaýtadan işlenende weterinar-sanitar düzgünleri doly berjaý edilmelidir.

## 13.2. Dersiň mikrobiologiýasy

Dersiň düzüminde organiki maddalaryň köplügi mikroblaryň ösmegi üçin amatly şert döredýär. Olaryň mukdary örän köpdür. Bir tonna dersde – 10 kg çenli mikrob massasy, 1 gramda bolsa – 90 mlrd.

çenli mikrob öýjügi bolýar. Mikroblaryň bir görnüşi dersiniň organiki maddalaryny ulanyp beýleki görnüşleri üçin ýmit maddasyny emele getirýär. Mikroblaryň işjeňliginde ders organiki döküne öwrülýär.

Dersde ammonileşdiriji, nitritleýiji, denitritleýiji bakteriýalar hem-de kömelekler bilen bir hatarda ýokanç keselleri döredijileriniň duş gelýän halatlary hem bolýar. Dersiniň düzümi hemişelik däl, ol ondaky gaty we suwuk maddalara, ot-ýemiň hiline we mukdaryna we mallaryň görnüşlerine baglylykda üýtgäp durýandyr. Atyň we goýnuň dersi düzümindäki azodyň, fosforyň we kaliniň mukdarynyň köplügi bilen gara mallaryň we doňuzlaryň derslerinden tapawutlanýarlar. Onuň düzümindäki gymmatly maddalarynyň ýitgisiniň önüni almak we ony bölekleyin zyýansyzlandyrmak üçin dersiň dogry saklanyşyny ýola goýmaly.

Dersi saklamagyň birnäçe usullary bar:

1. Malyň aşagynda saklamak;
2. Dykyz (anaerob) saklamak;
3. Gowşak dykyz (aerob-anaerob) saklamak;
4. Gowşak (aerob) saklamak.

**Malyň aşagynda saklamak.** Bu usulda ders gowy depgilenip anaerob şert döredilmegi sebäpli, mikrobiologiki hadysa adaty ýagdaýda geçýär. Şeýlelikde, dersde köp mukdarda gymmatly maddalar saklanyp galýar we ol gowy organiki döküne öwrülýär. Ders şu usul bilen saklananda, öri meýdanlarynda bakylýan dowarlaryň aşagynda gemrä öwrülýär (gara ýatak). Gemraniň aşagynda mikrobiologiki hadysalar geçip ýylylyk bermegi gyş aýlary dowarlary dürli sowuklamalardan goraýar. **Kemçiligi** – dersiň dargamagy netijesinde köp mukdarda ammiak,  $\text{CO}_2$  bölünip çykýar we malyň bedenini gowşadyp dem alyş ýollaryň (respirator) we ýokanç keselleriň döremegine ýol açýar. Ders malyň aşagynda saklananda sanitariýanyň düzgünleri bozulýar.

**Dykyz (anaerob) saklamak.** Ders ini 3-4 m beýikligi 2,5 uzynlygy islege görä uzyn çukura guýlup, depelenip dykyzlandyrylýar. Dersiniň üstüni 10-15 sm galyňlykda gum bilen örtýärler. Bu ýagdaýda anaerob şert döräp mikrobiologiki hadysa haýal bolup geçýär we onuň temperaturasy sähelçe ýokarlanýar (25-35° C). Organiki maddalaryň dargamagy haýal geçýär. Kletçatka gowşak minerallaşýar. Bu usulda ders 7-8 aýda ýetişýär. Doňuz dersde esasy orny spora getirmeýän mikroblar tutýar (koklar, içege taýajygy we beýl.).

**Gowşak – dykyz usulda (aerob - anaerob) saklamak.** Ders öňürti çukura guýlanda dykyzlandyrylmaýar. Şeýlelikde, howanyň düşmegi netijesinde mikrobiologiki işjeňlik ýokarlanylýar. Dersiň temperaturasy 50-60° C çenli galýar. 4-5 gün geçenden soň gyzgyn dersi depgiläp dykyzlandyrylar. Soňra ýaňky dersiň üstüne onuň täze bölegi dykyzlandyrylman basylýar. Muny hem gyzansoň depgiläp dykyzlandyrylar. Dersiň temperaturasy galanda, onuň düzümindäki organiki maddalaryň ýitgisi ulalýar, şeýle hem sporasyz we potegen mikroblar ölýärler.

**Gowşak (aerob) saklamak.** Bu usulda mikrobiologiki hadysa ýokary derejede geçýär. Ammonileşdiriji bakteriýalar beloklary ammiaga çenli dargadýarlar. Soňra ammiak nitritleýji bakteriýalar üçin iýmte öwrülýär we olar ony nitrite we nitrata çenli okslendirmek arkaly denitrisirleýji bakteriýalar üçin iýmit maddasyny döredýär. Dersiň çuň gatlagynda denitritleýji bakteriýalar azot we azotly kislotalaryň duzlaryny molekulýar azoda çenli dikeldýärler. Bu usulda 3-4 aý saklananda, dersde 30-40 % organiki madda galýar.

Dersiň biotermiki zyýansyzlandyrylmagy.

Dersi zyýansyzladymak üçin ýörite ýer taýýarlanylýar. Ol ýeriň ini 2-3 m çuňlugy 25 sm we uzynlygy islege görä bolýar. Çukuryň düýbüne 30-40 sm galyňlykda saman ýa-da arassa ders düşelip soňra keselli mallaryň dersi guýulýar. Keselli malyň aşagyndaky düşek 2 m beýiklikde gowuşgynsyz basylýar. Onuň üstüne we gapdallaryna 10 sm galyňlykda saman ýa-da arassa ders goýulýar we şol galyňlykda gum bilen gömülýär. Gyş wagtly samanyň galyňlygyny 40 sm çenli ulaldýarlar.

Mikrobiologiki hadysanyň tizleşmegi üçin gury ders öllenilýär. Bu usul bilen kesel döredijiniň görnüşine we durnuklylygyna baglylykda 2 aýdan 6 aýa çenli aralykda zyýansyzlandyrylýar. Dersiň temperaturasy 70-80° C ýetende salmonellýozyň, kolibakteriozyň, doňuzlarlyň bezesiniň bruselýozuň, agsylyň we käbir beýleki ýokanç keselleri döredijiler ölýärler.

Spora emele getiriji, örän howply kesellerde (sibir ýarasy, emkar, bradzot, gyrgynda we beýl.) ders öňürti dezinfisirleýji erginler bilen öllenip soňra ýakylýar.

## EDEBIÝAT

1. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri. I. – Aşgabat: TDNG, 2010.
2. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri. II. – Aşgabat: TDNG, 2010.
3. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri. III. – Aşgabat: TDNG, 2012.
4. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Oba senagat toplumynyň täze tapgyryny hereketleriň takyk strategiýasy bilen üpjün etmeli. Türkmenistan gazet, 16-njy dekab, 2008.
5. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň Ýaşulularynyň Maslahatynda sözlän sözi. (Türkmenabat, 2009-njy ýylyň 6-njy marty). Mugallymlar gazet, 9-njy mart, 2009.
6. Türkmenistanyň 2030-njy ýyla çenli durmuş-ykdysady ösüşiniň esasy görkezijileri. – Aşgabat, TDNG, 2010.
7. Türkmenistanyň XX Halk Maslahatynyň resminamalarynyň ýygyndysy. Türkmenistan gazet, 28-29-njy mart, 2007.
8. *Kayser F.H.* Medical microbiology. Thime Stuttgart-New Ýork, 2005.
9. *Госманов Р.Г., Колычев Н.М.* Ветеринарная вирусология. – М. “Колос”, 2006.
10. *Колычев Н.М. Госманов Р.Г.* Ветеринарная микробиология и иммунология. – М., “Колос”, 2006.
11. Wastewater Mikrobiology Thirid Esliton, Gabriel Bitton, 2005.
12. *Асонов Н.Р. Костенко Т.С., Скаршевская У.И., Гителсон С.С.* Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии. – М. ВО, «Агропромиздат», 1989.
13. *Емельяненко П.В., Дунаев Г.В., Кудлай Д.Г. и др.* Ветеринарная микробиология и иммунология. – М., «Колос», 1982.
14. *Игнатов П.Е.* Иммунитет и инфекция. Возможности управления. – М.: 2002.
15. *Костенко Т.С., Скаршевская У.И., Гителсон С.С.* Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии. – М. ВО, “Агропромиздат”, 1989.
16. *Мишустин Е.Н.* Микробиология. – М., 1987.
17. Микробиология. – Москва: ВО Агропромиздат, 1988.
18. *Тимаков В.Д.* Микробиология. – М.: Медицина, 1983.
19. *Фёдоров М.Ф.* Микробиология. – М., 1963.

## **MAZMUNY**

Giriş .....	7
-------------	---

### **I bölüm**

#### **UMUMY MIKROBIOLOGIÝA**

##### **I bap**

##### **MIKROORGANIZMLERİŇ MORFOLOGIÝASY WE GURLUŞY**

1.1. Mikrobedenleriň ulgamlary .....	14
1.2. Bakteriýalaryň morfologiýasy .....	19
1.3. Bakteriýalaryň aktinomisetleriň we mikroskopiki kömelekleriň gurluşy .....	22

##### **II bap**

##### **MIKROORGANIZMLERİŇ FIZIOLOGIÝASY**

2.1. Mikrob öýjügiň himiki düzümi .....	36
2.2. Fermentler .....	38
2.3. Metabolizm .....	40
2.4. Mikroblaryň iýmitlenişi .....	41
2.5. Mikroblaryň dem alşy .....	44
2.6. Bakteriýalaryň ösüşi we köpelişi .....	49

##### **III bap**

##### **MIKROORGANIZMLERİŇ GENETIKASY**

3.1. Nesle geçijiligiň material esaslary .....	55
3.2. Nesle geçijilik we üýtgeýijlik .....	57

##### **IV bap**

##### **MIKROORGANIZMLERİŇ EKOLOGIÝASY**

4.1. Topragyň mikroflorasy .....	64
----------------------------------	----

4.2. Suwuň mikroflorasy . . . . .	65
4.3. Howanyň mikroflorasy . . . . .	67
4.4. Oba hojalyk mallaryň bedeniniň mikroflorasy . . . . .	68

## **V bap**

### **DAŞKY GURŞAWYŇ ŞERTLERINIŇ MIKROBLARA EDÝÄN TÄSIRI**

5.1. Fiziki faktorlar . . . . .	70
5.2. Himiki faktorlar . . . . .	72
5.3. Biologiki faktorlar. . . . .	73

## **VI bap**

### **MIKROBLARYŇ TEBIGATDA MADDA ÖWRÜLIŞIGINDE TUTÝAN ORNY**

6.1. Uglerodyň tebigatda aýlanmagyna gatnaşýan mikroblar . . . . .	74
6.2. Azodyň, fosforyň, demriň we kükürdiň öwrülişi. . . . .	81

## **VII bap**

### **INFEKSIÝA WE IMMUNITET**

7.1. Mikroorganizmleriň haýwan bedeni bilen özara gatnaşygynyň görnüşleri . . . . .	85
7.2. Infeksiýa barada düşünje. . . . .	88
7.3. Infeksiýanyň görnüşleri . . . . .	89
7.4. Mikroorganizmleriň, olaryň zäherleriniň haýwan bedenine giryän ýerleri . . . . .	91
7.5. Patogenlilik we wirulentlilik barada düşünje . . . . .	92
7.6. Infeksion hadysasynyň döremeginde we ösmeginde makrobedenleriň we daşky gurşawyň şertleriniň orny . . . . .	96
7.7. Immunitet barada düşünje. . . . .	100
7.8. Bedeniň immun ulgamy . . . . .	105

## **II bölüm**

### **ÝÖRITE MIKROBIOLOGIÝA**

## **VIII bap**

### **ADAMLAR WE MALLAR ÜÇIN UMUMY ÝOKANÇ KESELLER**

8.1. Bakterial infeksiýalary döredijiler . . . . .	109
8.2. Basillalaryň döredýän keselleri. . . . .	112

8.3. Wirus keselleri . . . . .	114
--------------------------------	-----

## IX bap

### ATLARA MAHSUS BOLAN KESELLER

9.1. Ketew (myt) keseli . . . . .	116
9.2. Maňka (sap) keseli . . . . .	119
9.3. Atlaryň ýokançly (infeksion) azganlylygynyň (anemiýa) wirusy . . . . .	122
9.4. Täk toýnaklylaryň afrikan gyrgynynyň wirusy . . . . .	126
9.5. Bürme keselini dörediji . . . . .	129
9.6. Gylýallaryň höwür keseli (Morbis coritus). . . . .	133

## X bap

### OT-IÝMLERINŇ MIKROFLORASY

10.1. Ösümlikleriň epifit mikrofozasy . . . . .	139
10.2. Bede taýýarlananda bolup geçýän hadysalar . . . . .	140
10.3. Dänäniň mikroflorasy . . . . .	142
10.4. Silos taýýarlanylanda bolup geçýän mikrobiologiki hadysalar . . . . .	142
10.5. Oty senažlamak we drožlamak . . . . .	145
10.6. Mallaryň ot iýmler bilen zäherlenmesi . . . . .	147

## XI bap

### SÜÝT WE SÜÝT ÖNÜMLERINIŇ MIKROFLORASY

11.1. Süýdüň mikroflorasy . . . . .	151
11.2. Süýt önümlerini dowamly saklamagyň mikrobiologiki esaslary. Sterilizasiýa we pasterizasiýa . . . . .	154
11.3. Turşy süýt önümleri taýýarlamagyň mikrobiologiki esaslary . . . . .	156

## XII bap

### ETIŇ WE ÝUMURTGANYŇ MIKROFLORASY

12.1. Etiň mikroflorasy . . . . .	159
12.2. Ýumurtganyň mikroflorasy . . . . .	165

## XIII bap

### DERI WE DERI ÖNÜMLERINIŇ, DERSIŇ MIKROFLORASY

13.1. Deri we deri önümleriniň mikroflorasy . . . . .	167
13.2. Dersiň mikrobiologiýasy . . . . .	169
Edebiýat . . . . .	172

*Agaoraz Berdiýew, Gylyçmyrat Orazmuhammedow*

# MIKROBIOLOGIÝA

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Redaktory

*N. Annaweliýewa*

Teh. redaktor

*T. Aslanowa*

Suratçy

*Ý. Peskowa*

Neşir üçin jogapkär

*S. Gylyjow*

Ýygnamaga berildi 21.09.2012. Çap etmäge rugsat edildi 13.11.2012.

Ölçeği 60x90  $\frac{1}{16}$ . Ofset kagyzy. Edebi garnitura.

Ofset çap ediliş usuly. Çap listi 11,0.

Hasap-neşir listi 8,624. Neşir № 74. Sargyt № 128. Sany 1000.

Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň “Ylym” neşirýaty.

744000. Aşgabat, Türkmenbaşy şaýoly, 18.

Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň “Ylym” çaphanasy.

744000. Aşgabat, Bitarap Türkmenistanyň şaýoly, 15.