

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		50/11
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		16 беттің 1 беті

ДӘРІС КЕШЕНІ

Пәні: Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру

Пән коды: АФРКУ 1203

ББ атауы: 6В10116 «Педиатрия»

Оқу сағаты/кредит көлемі: 30 сағат (1 кредит)

Курс – 1, оқу семестрі – 1

Дәріс көлемі : 2 сағат

Шымкент, 2024

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		50/11
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		16 беттің 2 беті

Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру» пәнінің жұмыс оқу бағдарламасына (силлабус) сәйкес әзірленген және кафедра мәжілісінде талқыланды.

Хаттама № 10a « 05 » 06 2024 ж.

Кафедра меңгерушісі, м.ғ.д., профессор Сейтханова Б.Т.



ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		50/11
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		16 беттің 3 беті

Дәріс №1

1. Тақырыбы: Жалпы микробиология және вирусология. Бактериялар мен вирустардың морфологиясы.

2. Мақсаты: Білім алушыларды бактериялық жасушаның және вирустардың құрылымы морфологиясымен және олардың адам патологиясындағы рөлімен таныстыру.

3. Дәріс тезистері.

Микроағзалар – Жердегі ең ежелден келе жатқан тіршілік иесі, олар өсімдіктер мен жануарлар пайда болғанға дейін шамамен 3-4 млрд. жыл бұрын пайда болған. Қазіргі кезде микроағзалар саны жағынан Жер биосферасында тіршілік ететін ағзалардың басым бөлігін құрайды және алуан түрлілігімен ерекшеленеді. Бұл барлық микроағзаларды 4 үлкен патшалыққа бөлуге негіз болды: бактериялар, саңырауқұлақтар, қарапайымдылар және вирустар. Бұлардың әрқайсысы микробиологияның жекелеген бөлімдерін жеке пән ретінде – бактериологияны, вирусологияны, микологияны, протозоологияны және аллергологияны оқытудың нысаны болып табылады.

Микроағзалардың морфологиясы және жүйеленуі. Микроағзалардың морфологиясы олардың сыртқы түрлерін, пішіндерін және құрылымының ерекшеліктерін, қозғалуға, спора түзуге қабілеттілігін, көбею тәсілдерін зерттейді. Морфологиялық белгілер микроорганизмдерді тануда және жіктеуде үлкен рөл ойнайды. Ерте заманнан тірі әлем екі патшалыққа бөлінген: өсімдіктер патшалығы және жануарлар патшалығы. Микроорганизмдер әлемі ашылған кезде оларды жеке патшалыққа бөлді. Осылайша XIX ғасырға дейін барлық тірі тіршілік иелерін үш патшалыққа бөліп келді. Басында микроорганизмдерді алғаш жіктегенде оларды жіктеу негізінде морфологиялық белгілер жатты, себебі адамзат одан басқа ештенке білмеді. XIX ғасырдың соңында түрлі түрлер сипатталды; түрлі ғалымдар, әсіресе ботаниктер микроорганизмдерді өсімдіктерді жіктеу үшін қабылданған топтарға бөлді. 1897 жылы микробтарды жүйелеу үшін морфологиялық белгілермен қоса физиологиялық белгілер де қолданыла бастады. Кейінірек жіктегенде белгілердің біріне ғана негіздеу жеткіліксіз екендігі ғылыми дәлелденді. Сондықтан белгілер кешенін қолданады:

- морфологиялық (жасуша пішіні, өлшемдері, қозғалғыштығы, көбеюі, спора түзуі, Грам бойынша боялуы);
- дақылдық (сұйық және тығыз қоректік орталарда өсу сипаты);
- физиологиялық-биохимиялық (жинақталатын өнімдер сипаты);
- генотиптік (ДНҚ физика-химиялық қасиеті).

Гендік жүйелеу микроорганизмдердің түрін ұқсастығы бойынша емес, туыстығы бойынша анықтауға мүмкіндік береді. Микроорганизмдердің түрлі жағдайдағы даму үрдісінде жиынтық ДНҚ нуклеотидті құрамы өзгермейтіндігі дәлелденген. S- және R-формалардың ДНҚ құрамы бойынша бірдей. Түрлі жүйелік топтарға жататын болса да ДНҚ нуклеотидті құрамы ұқсас микроорганизмдер анықталған: ішек таяқшалары және кейбір коринебактериялар. Бұл микробтарды жүйелеуде (таксономиясында) түрлі белгілерді ескеру керектігін көрсетеді.

Жақынға дейін жасуша құрылымды барлық тірі тіршілік иелерін ядро және цитоплазмамен органеллалар, жасуша қабырғасының құрамы және өзге де белгілеріне байланысты екі топқа (патшалыққа) бөлді:

1.1 Прокариоттар – ядроға дейінгі (айқын байқалатын ядросы жоқ, сақина пішінді ДНҚ молекуласы бар организмдер жатқызылады; жасуша қабырғасының құрамына пептидогликан (муреин) және тейхой қышқылы кіреді; рибосомалар 70 седиментация

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		50/11
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		16 беттің 4 беті

константасына ие; жасушаның энергиялық орталығы мезосомада орналасқан және органеллалары болмайды).

1.2 Эукариоттар – ядролы (цитоплазмадан қабықпен бөлінген айқын көрінетін ядросы бар; жасуша қабырғасында пептидогликан мен тейхой қышқылы болмайды; цитоплазма рибосомалары ірі; седиментация константасы 80; энергиялық үрдістер митохондрияда жүзеге асады; органеллалардан Гольджи кешеніне және т.б. ие).

Кейінірек микроорганизмдердің ішінде жасушасыз формалары – вирустар бар екендігі анықталды, сондықтан үшінші топты (патшалықты) – вира бөлді.

Негізгі (төменгі) таксономиялық бірлік түр болып табылады. Түрлер – туыстыққа, туыстықтар – тұқымдастыққа, тұқымдастықтар – қатарларға, қатарлар – кластарға, кластар – бөлімдерге, бөлімдер – патшалықтарға біріктіріледі.

Түр – бұл айқын фенотиптік ұқсастығы бар бір генотипті дарақтар жиынтығы.

Дақыл – жануарлардан, адамнан, өсімдіктерден немесе сыртқы орта субстраттарынан алынған және қоректік ортада өсірілген микроорганизмдер.

Штамм – түрлі мекендеу ортасынан бөлінген және түрдің басқа өкілдерінен ажыратылатын микроорганизмдердің таза дақылы. Мысалы адам ағзасынан, ірі қара малдан, су қоймасынан, топырақтан бөлінген ішек таяқшасы түрлі штамдармен болуы мүмкін.

Прокариоттар (бактериялар мен актиномицеттер). Бактериялар (прокариоттар) – бұл микроағзалардың үлкен тобы (шамамен 1600 түрі бар), олардың басым көпшілігі біржасушалы. Бактериялардың пішіндері мен мөлшерлері. Бактериялардың негізгі пішіндері: шар тәрізді, таяқша тәрізді және иілген. Шар тәрізді бактериялар – коктар, олар қарапайым шар тәрізді пішінге ие, олардың жалпақтау, сопақтау немесе бұршақ тәрізді түрлері кездеседі. Коктар бір жасушалы – монококты (микрочокты) немесе түрлі қосындылармен байланысқан түрде: қосарланған – диплококты, төрт жасушалы түрде – тетракокты, ұзын немесе қысқа тізбек түрінде – стрептококты, сондай-ақ сегіз жасушадан куб тәрізді жинақталған (буна түрінде) бірінің үстіне бірі екі қабат та орналасқан сарциналар түрінде болуы мүмкін. Дұрыс емес формада жинақталған стафилококты түрінде де кездесуі мүмкін. Таяқша тәрізді бактериялар біреу немесе жұптасып біріккен – диплобактериялар, үш-төрт және одан да көп жасушалардың тізбектелуі – стрептобактериялар түрінде болуы мүмкін. Таяқшаның ұзындығы мен қалыңдығының арасындағы қатынасқа қарай әр түрлі болады. Иілген немесе иректелген бактериялар ұзындығы, қалыңдығы және иірімінің дәрежесі бойынша ажыратылады. Үтір тәрізді сәл иілген таяқшалар – вибрион, бір немесе бірнеше иірімдері бар штопор тәрізді таяқшалар – спириллалар, ал иірімдері көп жіңішке таяқшалар – спирохеталар деп аталады. Микроағзаларды зерттеу үшін электронды микроскопты пайдалану арқасында табиғи субстраттардан жасушаның ерекше формасына ие бактериялар: тұйық немесе ашық шеңбер (тороидтар); өсінділермен; құрт тәрізді формада – ұзын шеттері жіңішке қайрылған; тіпті алты бұрышты жұлдыз тәрізді түрлері табылды.

Бактериялардың мөлшері өте ұсақ: микрометрдің (мкм) оннан бір бөлігінен бірнеше микрометрге дейін. Көптеген бактериялардың денесінің орташа мөлшері 0,5-1 мкм, ал таяқша тәрізді бактериялардың ұзындығы – 2-5 мкм. Мөлшері орташа көлемінен айтарлықтай асып кететін бактериялар да кездеседі, ал кейбірі қарапайым оптикалық микроскоппен көру кезінде табылады. Бактериялардың денесінің пішіні мөлшері сияқты жасына және өсу жағдайына қарай өзгеруі мүмкін. Алайда белгілі, салыстырмалы тұрақты

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		50/11 16 беттің 5 беті

жағдайда бактериялар өзіне тән мөлшер мен пішінді тіршілік ету барысында сақтайды. Бактериялық жасушаның салмағы өте кіші, шамамен $4 \cdot 10^{-13}$ г.

Бактериялық жасуша құрылымы. Бактериялар жататын прокариотты ағзалардың жасушасының ультрақұрылымы негізгі ерекшеліктерге ие. Жасуша қабырғасы (қабығы) – көптеген бактериялардың маңызды құрылымдық элементі. Жасуша қабырғасының үлесіне 5-тен 20% дейінгі жасушаның құрғақ заттары кіреді. Ол серпімділікке ие, протопласт пен қоршаған орта арасындағы механикалық тосқауыл болып табылады, жасушаға белгілі бір пішін береді. Жасуша қабырғасының құрамына прокариоттық жасушалар үшін арнайы гетерополимерлі қосылыс – пептидогликан (муреин) кіреді, бұл эукариотты ағзалардың жасуша қабырғасында болмайды. Дат физигі Х. Грам (1884 ж.) ұсынған бояу әдісіне сәйкес бактериялар екі топқа бөлінеді: грам оң және грам теріс. Грам оң жасушалар бояуды ұстайды, ал грам теріс жасушалар бояуды ұстамайды, бұл олардың жасуша қабырғаларының химиялық құрамы мен ультрақұрылымдық ерекшеліктерімен байланысты. Грам оң бактериялардың жасуша қабырғасы қалыңдау, аморфты, олардың көп бөлігін муреин (жасуша қабырғасының құрғақ массасының 50-ден 90% дейін) мен тейхой қышқылы құрайды. Грам теріс бактериялардың жасуша қабырғалары жұқалау, қабатталған, оларды көп мөлшерде липидтер, кішігірім муреин (5-10%) құрайды және оларда тейхой қышқылы болмайды.

Бактериялардың жасуша қабырғасы жиі шырышпен жабылған болады. Шырышты қабат білінер-білінбес жұқа және айтарлықтай қалың болуы мүмкін, капсула түзуі мүмкін. Жиі капсула мөлшері бойынша бактериялық жасушадан едәуір асады. Жасуша қабырғасының шырыштануы кейде соншалықты күшті болады, сондықтан бұл жеке жасушалардың капсулалары шырыштың массасына (зоогелдер) біріктіріледі, олар бактериялық жасушаларға кіреді. Кейбір бактериялармен пайда болған шырышты заттар жасуша қабырғасының айналасындағы жинақы масса ретінде сақталмайды, бірақ қоршаған ортаға тарайды. Шырыш түзуші бактериялар сұйық субстраттарда жылдам көбейген кезде оларды тұтас шырышты массаға айналдыруы мүмкін. Бұл құбылыс кейде қантты өндіру кезінде қызылшалы қантты тұнбасында байқалады. Қантты шәрбат қысқа мерзім ішінде қоймалжың шырышты массаға айналуы мүмкін. Ет, шұжық, ірімшіктің шырыштануына әкеледі; сүттің, тұздықтың, ашытқан көкөністердің, сыраның, шараптың қоймалжыңдануы байқалады. Шырыш түзілуінің қарқындылығы мен оның химиялық құрамы бактерияның түрі мен дақылдандыру жағдайына байланысты. Капсула пайдалы қасиеттерге ие, шырыш жасушаны қолайсыз жағдайлардан қорғайды – көптеген бактерияларда мұндай жағдайда шырышты түзу жоғарылайды. Капсула жасушаны механикалық зақымдалулар мен кебуден қорғайды, қосымша осмостық тосқауыл құрастырады, фагтардың, антиденелердің енуі үшін кедергі болады, кейде ол қоректік заттар қорының көзі болуы мүмкін. Цитоплазмалық мембрана жасуша қабырғасын жасушаның ішіндегілерінен бөліп тұрады. Бұл кез келген жасушаның негізгі құрылымы болып табылады. Цитоплазмалық мембрананың бүтіндігі бұзылған кезде жасуша тіршілікке қабілеттілігінен айрылады. Цитоплазмалық мембрананың үлесіне жасушаның құрғақ заттарының 8-15% тиесілі. Мембранада жасуша липидінің 70-90% дейін бар, оның қалыңдығы 7-10нм. Ол электронды микроскоппен жасуша кесіндісінде біреуі липидті қабаттан және екеуі оған екі бетінен де жапсарлас ақуызды қабаттан тұратын үш қабатты құрылым түрінде көрінеді. Цитоплазмалық мембрана арагидік жасуша ішінде барлық мүмкін мембраналық құрылымдарды түзе отырып анық көрінеді. Онда түрлі ферменттер бар; ол жартылай өткізгіш, жасуша мен қоршаған орта арасындағы зат алмасуда маңызды рөл атқарады. Бактериялық жасушаның цитоплазмасы жартылай сұйық, тұтқыр,

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		50/11
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		16 беттің 6 беті

коллоидты жүйе. Ол кей кезде цитоплазмалық мембранадан шығатын және онымен байланысын сақтаған мембраналық құрылым – мезосомалардан құралған. Мезосомалар түрлі қызметтерді атқарады; онда және онымен байланысты цитоплазмалық мембранада энергиялық үрдістерге – жасушада энергия қорын жинауға қатысатын ферменттер болады. Жақсы жетілген мезосомалар грам оң бактерияларда ғана болады, ал грам теріс бактерияларда олар әлсіз дамыған және қарапайымдау құрылымға ие. Цитоплазмада рибосомалар, ядролық аппарат және түрлі қосындылар болады. Рибосомалар цитоплазмада мөлшері 20-30 нм болатын түйіршіктер түрінде шашыраңқы орналасқан; рибосомалар шамамен 60% рибонуклеин қышқылынан (РНҚ) және 40% ақуыздан тұрады. Рибосомалар жасуша ақуызын түзуге жауапты. Бактериялық жасушада оның жасы мен өмір сүру жағдайына байланысты 5-50 мыңға дейін рибосомалар болуы мүмкін немесе болады. Жасушаның ядролық аппаратын нуклеоид деп атайды. Бактерия жасушасының ультражұқа кесіндісін көруге болатын электронды микроскоп жасушаның генетикалық ақпаратының тасымалдаушысы дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНҚ) молекулалары екенін анықтауға мүмкіндік берді. ДНҚ шеңберге тұйықталған екі спиралді жіпшелі пішінге ие; оны тағы да «бактериялық хромосома» деп атайды. Ол цитоплазманың белгілі бөлігінде орналасқан, бірақ одан өзінің мембранасымен бөлінбеген.

Бактериялық жасушаның **цитоплазмалық қосындылары** әр түрлі, негізінен бұл жасушада жиналатын қордағы қоректік заттар болып табылады, олар ортада қоректік заттардың артуы кезінде жинақталады да, жасуша ашығу жағдайына түскен кезде пайдаланылады. Бактерия жасушасында полисахаридтер жиналады: гликоген, крахмал тәрізді зат гранулеза, олар көмірсу мен қуат көзі ретінде пайдаланылады. Липидтер жасушада түйіршік пен тамшы түрінде көрінеді. Көптеген бактерияларда полифосфаттар жинақталады; олар волютинді дәндерде болады және фосфор мен қуаттың көзі ретінде қолданылады. Күкірт бактериялардың жасушасында молекулалық күкірт жинақталады.

Бактериялардың қозғалуы. Шар тәрізді бактериялар әдетте қозғалмайды. Таяқша тәрізді бактериялар қозғалмалы да, қозғалмайтын да болып келеді. Иілген және спираль тәрізді бактериялар қозғалғыш болады. Кейбір бактериялар қозғалысы сырғу жолымен араласады. Көптеген бактериялардың қозғалысы талшықтардың көмегімен жүзеге асады. Талшықтар – айналмалы қозғалыстарды жүзеге асыра алатын табиғаты ақуызды жұқа, спиралді бұралған жіптер. Талшықтардың ұзындығы әр түрлі және қалыңдығы өте жұқа (10-20 нм), оларды жарық микроскопта тек жасушаны арнайы өңдеуден өткізгеннен кейін ғана көруге болады. Талшықтардың болуы, олардың саны мен орналасуы түрлердің тұрақты белгісі болып табылады және оның диагностикалық мәні бар. Жасушаның соңында бір талшығы бар бактериялар монотрихтар; жасушаның бір ұшындағы талшықтар будасы – лофотрихтар, екі ұшындағы талшықтар будасы – амфитрихтар деген атау алған; ал талшықтар жасушаның барлық беткейінде бар болса, онда олар перитрихтар деп аталады. Бактериялардың қозғалыс жылдамдығы жоғары: талшығы бар жасуша бір секундта өз денесінің ұзындығынан 20-50 есе көп қашықтықта қозғала алады. Өмірінің қолайсыз жағдайында, жасушаның қартаюында, механикалық әсер еткенде қозғалғыштық жоғалуы мүмкін. Талшықтардан басқа кейбір бактериялардың беткейінде талшықтардан әлдеқайда жұқа және қысқа көп жіп тәрізді құрылымдар – фимбриалар (немесе пили) болады.

Бактериялардың көбеюі. Прокариотты жасушаларға жасушаның қарапайым екіге бөлінуі тән. Жасушаның бөлінуі нуклеоидтың бөлінуінен бірнеше уақыттан кейін басталады. Таяқша тәрізді бактериялар ортасынан, шар тәрізді бактериялар түрлі жазықтықта бөлінеді. Жазықтықта бөліну бағытына және олардың санына байланысты

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		50/11 16 беттің 7 беті

түрлі пішіндер пайда болады: жалғыз, жұп, тізбек, бума тәрізді, шоғырланған коктар. Бактериялардың көбею ерекшелігі үрдістің жылдам өтуі болып табылады. Бөліну жылдамдығы бактерияның түріне, дақылдандыру жағдайына байланысты: кейбір түрлері әрбір 15-20 мин сайын, ал кейбірі 5-10 сағат сайын бөлінеді. Мұндай бөлінуде бактерия жасушасының саны бір тәулікте көп мөлшерді құрайды. Бұл жиі тағамдық өнімдерде байқалады: сүт-қышқылды бактериялардың дамуы салдарынан сүттің жылдам қышқылдануы, шіріткіш бактериялардың дамуы есебінен ет пен балықтың жылдам бұзылуы және т.б.

Спора түзу. Бактерияларда споралар әдетте дамудың қолайсыз жағдайы кезінде түзіледі: қоректік заттардың жеткіліксіздігі кезінде, температураның, рН өзгерістері кезінде, алмасу өнімдерінің жиналуы қалыпты деңгейден артқан кезде. Спора түзу қабілетіне негізінен таяқша тәрізді бактериялар ие. Әрбір жасушада тек бір ғана спора түзіледі (эндоспора).

Спора түзу – күрделі үрдіс, ол бірнеше кезеңнен тұрады: алдымен жасушаның генетикалық аппаратының қайта құрылуы байқалады, нуклеонидтың морфологиясы өзгереді. Жасушада ДНҚ синтезі тоқтайды. Ядролық ДНҚ жіп тәрізді созылады, сосын бөлінеді; оның бөлігі жасуша полюстерінің бірінде концентрацияланады. Жасушада бұл спорогенді аймақ деп аталады. Спорогенді аймақта цитоплазманың тығыздалуы жүреді, сосын бұл аймақ басқа жасуша ішіндегілерінен қалқамен (пердемен) ерекшеленеді.

Бөлінген аймағы аналық жасушаның мембранасымен жабылады, проспора деп аталатын құрылым түзіледі. Проспора – бұл аналық жасушаның ішінде сыртқы және ішкі екі мембранамен бөлінген құрылым. Мембраналардың арасында қыртысты қабат (кортекс) түзіледі, ол химиялық құрамы бойынша вегетативті жасушаның қабырғасына ұқсас. Кортексте пептидогликаннан басқа вегетативті жасушада болмайтын дипиколин қышқылы ($C_7H_8O_4Mg$) болады. Сосын проспораның беткейінде бірнеше қабаттан тұратын спораның қабығы түзіледі. Қабықтардың саны, қалыңдығы және құрылымы бактериялардың түріне байланысты болады. Сыртқы қабықтың беткейі тегіс немесе түрлі ұзындықтағы және пішіндегі өсінділермен болуы мүмкін. Спора қабығының беткейінде жиі қап тәрізді спораны қоршап тұратын жұқа жабынды түзіледі – экзоспориум.

Споралар әдетте дөңгелек немесе сопақша пішінге ие. Спораның диаметрі кейбір бактериялардың енін арттырады, салдарынан спора түзілетін бактериялардың пішіндері өзгереді. Егер спора ортасында орналасса, онда жасуша ұршық тәрізді пішінге (*кlostридиум*), спора шетіне жақын орналасқанда барабан таяқшасы пішініне (*плектридиум*) ие болады.

Спора жетілгеннен кейін аналық жасуша жойылады, оның қабығының бүтіндігі бұзылады және спора босап шығады. Спора түзілу үрдісі бірнеше сағатқа созылады.

Бактериялық спораның болуы тығыз, өткізгіштігі төмен қабықпен қамтамасыз етілген, онда судың мөлшері аз, көп мөлшерде липидтер болады, сонымен қатар ондағы кальций мен дипиколинді қышқыл спораның қоршаған ортаның факторларына жоғары төзімділігін қамтамасыз етеді. Споралар жүздеген, тіпті мыңдаған жыл тіршілікке қабілетті болып келеді. Мысалы, өміршең споралар мамонттардың өлекселерінен және египеттік мумиялардан бөлінген, олардың жасы мыңдаған жылдармен есептеледі: құрғақ күйінде олар 160-170°C–та қыздырғанда 1,5-2 сағатта, ал өте ысытылған буда (автоклавта) 121°C–та 15-30 минуттан кейін жойылады.

Спора қолайлы жағдайда вегетативті жасушада өсіп-өнеді; бұл үрдіс әдетте бірнеше сағатқа созылады.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		50/11
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		16 беттің 8 беті

Өсіп-өнген спора суды белсенді сіңіреді, олардың ферменттерін белсендіреді, өсуіне алып келетін биохимиялық үрдістерді белсендіреді. Кортекс өсіп-өнгенде жас вегетативті жасушаның жасуша қабырғасына айналады; сыртқы ортаға дипиколинді қышқыл мен кальций босап шығады. Спораның сыртқы қабығы жарылады, жарық арқылы сыртқа жаңа жасушаның «өсіндісі» шығады, сосын одан вегетативті бактериялық жасуша түзіледі.

Бактерияларды жүйелеу негіздері. Тіршілік иесі бойынша бактерияларды классификациялаудың заманауи жүйесі жасанды болып табылады, бактерияларды олардың морфологиялық, физиологиялық, биохимиялық және генотиптік белгілерінің кешені бойынша ұқсастығы негізінде белгілі бір топтарға біріктіреді. Бұл мақсатта бактерияларды анықтау бойынша Бергидің нұсқаулығы қолданылады (1974 жыл, 8-ші басылым және 1984 жыл – 9-шы басылым). 8-ші басылым бойынша барлық прокариоттарды 2 бөлімге бөледі – цианобактериялар және бактериялар. Бірінші бөлім – цианобактериялар (көк-жасыл балдырлар) – бұл фототрофты микроорганизмдер. Екінші бөлім – бактериялар. Бұл бөлім 19 топқа бөлінген. 17-ші топқа актиномицеттер жатады. 9-шы басылым бойынша жасуша қабырғасының болуы немесе болмауына және олардың химиялық құрамына байланысты прокариот патшалығы төрт бөлімге ажыратылады: бірінші бөлім – жұқақабықты, бұл топқа грам теріс, фототрофты бактериялар және цианобактериялар жатады; 2-ші бөлімге – қалың қабықты, Грам бойынша оң боялатын бактериялар тобы жатады; үшінші бөлімге микоплазмалар – жасуша қабырғасыз жоқ бактериялар жатады; төртінші бөлімге метанжасаушы және архебактериялар жатады (сыртқы ортаның экстремалды жағдайында тіршілік ететін және ең ежелгі тіршілік формалары болып табылатын бактериялардың ерекше тобы).

МИКРОАҒЗАЛАРДЫҢ ЖІКТЕЛУІ

Жасушасыз формалары	Жасушалық формалар	
	Прокариоттар	Эукариоттар
Вирустар екі формада болуы мүмкін: жасушадан тыс (вириондар) және жасуша ішінде (вирус). Мөлшері: 15-18-ден 300-400 нм дейін. 1 нм 10^{-3} мкм.	Бактериялар – шығу тегі өсімдікті, хлорофилінен айрылған және ядросы жоқ біржасушалы микроорганизмдер. Мөлшері: 0,3-тен 5-10 мкм дейін. 1 мкм 10^3 мм.	Қарапайымдар жануар текті біржасушалы ағзалар болып табылады. Мөлшері: 2-ден 50 мкм дейін. Саңырауқұлақтар – өсімдік текті біржасушалы және көпжасушалы, хлорофилінен айрылған, бірақ жануар жасушасының сипатына ие микроорганизмдер. Мөлшері: 0,2-ден 100 мкм дейін.

4. Иллюстрациялық материал: мультимедиялық проектор (презентация)

5. Әдебиет:

Қосымша №1

6. Бақылау сұрақтары (Feedback кері байланысы):

1. Микроорганизмдерді жіктеу принциптерін атаңыз.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		50/11 16 беттің 9 беті

2. Микроорганизмдердің жалпы қасиеттерін атаңыз.
3. Прокариот және эукариот жасушаларының қандай ерекше қасиеттері.
4. Қандай 4 патшалықтар тірі тіршілік етеді.
5. Оларды жүйелеу және жіктеу үшін қолданылатын микроорганизмдердің спецификалық ерекшеліктерін атаңыз.
6. Берджи анықтаушындағы бактерияларды жүйелеу принциптері.
7. Вирустардың ерекше белгілерін атаңыз.
8. Вирустық ақуыздарды атаңыз.
9. Патогенділік және вируленттілік ұғымына анықтама беріңіз.

Дәріс №2

1. **Тақырыбы:** Бактериялар мен вирустардың физиологиясы және биохимиясы.
2. **Мақсаты:** Білім алушыларды бактериялар мен вирустардың физиологиясы және биохимиясымен таныстыру.
3. **Дәріс тезистері.**

Микроорганизмдердің физиологиялық және биохимиялық ерекшеліктері оларды жүйелеу негізінде жатыр. Олар жекелеген микроорганизмдердің патогенді әсер, дақылдандыру, саралау және идентификациялау механизмдерін зерттеу үшін, сонымен қатар вакцина, антибиотиктер және басқа биологиялық белсенді өнімдер өндірісі биотехнологиясында маңызды.

Басқа барлық организмдер сияқты бактериялардың тіршілігі және осындайлардың өзінде өндірілуі үшін қоршаған ортамен ұдайы зат алмасуды қажет етеді, ал қоршаған ортадан алынған заттар жасуша ішінде өзгеріске ұшырайды. Ферменттердің әсерінен жүретін және жасушаны қажетті заттармен қамтамасыз ететін барлық реакциялар зат алмасуды немесе метаболизмді құрайды. Ферменттік реакциялар нәтижесіне сәйкес түзілген аралық немесе соңғы заттарды метаболиттер деп атайды.

Метаболизм екі қарама-қайшы, бірақ өзара байланысты үрдістер – катаболизм немесе энергетикалық метаболизмнің және анаболизм немесе пластикалық (конструктивті) метаболизмнің жиынтығы. Прокариоттарда эукариоттар сияқты ферментативті катоболикалық реакциялар энергияны бөлу арқылы жүреді, ол АУФ молекулаларынан қуатталады. Ферментативті анаболикалық реакциялар үрдісінде бұл энергия органикалық қосылыстар макромолекулаларының көптеп синтезделуіне жұмсалады, нәтижесінде биополимерлер – микробты жасушаның құрылымды бөліктері құрастырылады. Анаболизм мен катаболизмнің өзара қатынасы метаболизмнің белгілі бір сатысында екі үрдісте де қолданылатын бірдей аралық өнімдердің (амфиболиттердің) түзілуімен көрінеді.

Қоректену типі бойынша бактериялардың жіктелуі:

1. Автотрофтар
2. Гетеротрофтар
 - А. Паразиттер
 - Б. Сапрофиттер

Жасушаға қажетті маңызды химиялық элемент көміртегі болып табылады. Оны алу көзіне байланысты бактериялардың екі типін ажыратады – автотрофтар және гетеротрофтар.

Автотрофтар оны көмірқышқыл газдан сіңіруге қабілетті. Ақуыздардың, майлардың және көмірсулардың синтезі бейорганикалық элементтердің есебінен жүзеге

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		50/11
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		16 беттің 10 беті

асады. Бұл топқа көптеген топырақ микробтары мен цианобактериялар жатады. Автотрофтар – бұл органиканың біріншілікті өндірушілері және олар қоректену тізбегінің көбісінің бастапқы звеносы болып табылады.

Гетеротрофтар көміртегіні дайын органикалық қосылыстардан алады. Олардың арасынан паразиттер мен сапрофиттерді бөледі.

Паразиттер басқа тірі тіршілік иелері өндірген органикалық заттармен қоректенеді.

Сапрофиттер – бұл өлі органиканы ыдырататын шіріту микробтары. Олардың басым бөлігін топырақ бактериялары құрайды.

Тыныс алу типі бойынша бактериялардың жіктелуі:

1. Облигатты аэробтар (туберкулездің, обаның, тырысқақтың қоздырғыштары) – оңтайлы өсуі үшін оттегіні қажет ететін микроағзалар.

2. Облигатты анаэробтар (сіреспенің, ботулизмнің, газды анаэробты инфекцияның қоздырғыштары, бактероидтар, фузобактериялар) – ашу үрдісінің есебінен оттегі жоқ кезде өсетін бактериялар. Олар оттегіні олардың зат алмасу үрдісіндегі органикалық қосылыстардан алады. Олардың кейбірі бос оттегінің болмашы мөлшерінің өзін көтере алмайды.

3. Факультативті анаэробтар (стафилококктар, эшерихиялар, сальмонеллалар, шигеллалар және басқалар) – оттегі болған кезде де, болмаған кезде де өсе және көбейе алады.

4. Микроаэрофилдер (сүтқышқылды, азотбекітуші бактериялар) – дақылдандыру кезінде оттегінің концентрациясы 2% дейін азайтылуы мүмкін микробтардың ерекше тобы. Оттегінің жоғары концентрациясы олардың өсуін басуы мүмкін.

5. Тамшылы (бруцеллез қоздырғышының өгіздік түрі) – оттегіден басқа 10% дейін көмірқышқыл газын қосуды талап ететін микроағзалар. [8]

Бактериялардың генетикасы

Генетика (грек. genos – туылу) – бұл тұқымқуалаушылық пен өзгергіштікті зерттейтін ғылым. Микроағзалар өзінің негізгі белгілерін өзгерту қасиетіне ие: морфологиялық (құрылымын); дақылдық (қоректік ортада өсуін); биохимиялық және ферменттік белгілерін (қоректік ортаға белгілі бір затты қосу осыған дейін латентті күйде болған ферменттердің белсенуін туындатуы мүмкін); биологиялық қасиеттерін – патогенділік дәрежесін өзгертуі мүмкін, бұған тірі вакциналарды дайындау тәсілдері негізделген. Мысалы сібір жарасының қоздырғыштарын 42-43°C температурада 12-14 күндік дақылдандырғанда микробтар жануарларда ауру шақыру қабілетін жоғалтқан, бірақ өзінің иммуногендік қасиетін сақтаған.

38°C температурада өт және глицерин қосылған картопты ортаға ұзақ себу жолымен БЦЖ (Кальмет-Гарен бацилласы) туберкулез микобактериясының өгіздік түрінің ауру тудырғыш қабілетін төмендеткен, әрбір 14 күн сайын қайта себу арқылы туберкулез микобактериясының әлсіретілген штамы алынған, ол БЦЖ «вакцинасы» деп аталады, оны туберкулездің алдын алу үшін қолданады.

Тұқымқуалаушылық – бұл көптеген ұрпақ бойы ағзаның белгілі бір белгілерін сақтай алу қабілеті.

Өзгергіштік – бұл түрлі факторлардың әсер етуінен алдыңғы ұрпақтардан ажыратылатын белгілерге ие болуы.

Бактериялардың жасушаларындағы генетикалық ақпарат ДНҚ (кейбір вирустарда РНҚ) бекітілген. ДНҚ молекуласы екі жіпшеден тұрады, олардың әрқайсысы екіншісіне

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		50/11
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		16 беттің 11 беті

спиралді бұралған. Жасуша бөлінгенде спираль екі еселенеді. Қайтадан ДНҚ-ның екіжіпшелі молекуласы түзіледі. ДНҚ молекулаларының құрамына 4 азотты негіз кіреді – аденин, гуанин, цитозин, тимин. Олардың тізбекте орналасу реті түрлі ағзалардың ДНҚ кодталған тұқымқуалаушылық ақпаратын анықтайды.

Өзгерістіктің көріну формалары:

Тұқымқуаламайтын фенотиптік өзгерістік немесе модификация микроағзалардың тіршілік етуіне қолайсыз жағдай әсер еткенде жасушаның жауабы ретінде туындайды. Бұл сыртқы тітіркендіргіштерге бейімдеушілік реакциясы генотиптің өзгеруімен ұласпайды, сондықтан тұқымқуалау арқылы берілмейді. Морфологиясы (ұзарады), дақылдық қасиеттері (оттегі жетіспегенде стафилококтар пигментсіз болады), биохимиялық және ферменттік қасиеттері өзгеруі мүмкін, мысалы *E. coli* бейімдеушілік ферменті, лактозалы ортада лактоза ферменті өндіріледі.

Тұқымқуалайтын генетикалық өзгерістік мутацияның және генетикалық рекомбинацияның нәтижесінде туындайды.

Микроағзалардың өзгерістігі:

- Фенотиптік өзгерістік (тұқымқуаламайтын модификация);
- Тұқымқуалайтын генотиптік өзгерістік.

Мутациялар (лат. mutatio – өзгерту) – бұл тұқымқуалау арқылы берілетін гендердің құрылымды өзгерістері. Мутация кезінде геном бөліктері (яғни тұқымқуалау аппараты) өзгереді.

Бактериялық мутациялар спонтанды (өздігінен) және индукцияланған (бағытталған) болуы мүмкін, яғни арнайы мутагендермен (химиялық заттармен, температурамен, сәулелеумен және т.б.) микроағзаларды өндеу нәтижесінде пайда болады.

Бактериялық мутациялар кезіндегі айта кететін жайттар:

- * морфологиялық қасиеттерінің өзгеруі, дақылдық қасиеттерінің өзгеруі, микроағзалардың дәрілік заттарға төзімділігінің пайда болуы;
- * ауру тудырушы қасиеттерінің әлсіреуі және т.б.

Генетикалық рекомбинацияларға трансдукция және конъюгация донорларынан трансформация нәтижесінде өтетін гендердің рекомбинациясы жатады.

Трансформация – генетикалық материалды реципиентке басқа жасушаның оқшауланған ДНҚ көмегімен беруі. Өзге жасушаның ДНҚ қабылдауға қабілетті жасушалар компетентті деп аталады.

Компетенттілік күйі жиі өсудің логарифмді фазасымен сәйкес келеді. Трансформация үшін ерекше жағдай жасау қажет, мысалы бейорганикалық фосфаттарды қосу трансформацияның жиілігін жылдамдатады.

Трансдукция – бұл тұқымқуалайтын материалдың бактерия-донордан бактерия-реципиентке тасымалдануы, бұл фагпен жүзеге асады. Мысалы фагтың көмегімен талшықтардың трансдукциясын, ферменттік қасиеттерді, антибиотиктерге тұрақтылықты, токсигенділікті және басқа белгілерді жүзеге асыруға болады.

Бактериялардың конъюгациясы – генетикалық материалдың бір жасушадан екіншісіне тікелей жанасу жолымен берілуі. Айта кететіні генетикалық материалдың донордан реципиентке біржақты берілуі орын алады. Конъюгация үшін қажетті жағдай донорда тұқымдылықтың арнайы F факторының болуы болып табылады. Грам теріс бактерияларда жыныстық F-талшықтар табылған, олар арқылы генетикалық материалдың берілуі жүзеге асады. Донордың рөлін атқаратын жасушалар F⁺, ал реципиенттің рөлін атқарушылар F дегенді білдіреді.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		50/11
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		16 беттің 12 беті

F-фактор жасушаның цитоплазмасында болады, айта кететіні ол жалғыз емес. Конъюгация кезінде РНҚ және ақуызсыз тек ДНҚ тасымалдануы орын алады.

Өзгергіштіктің тәжірибелік мәні: генетикалық әдістердің көмегімен тағамдық өнімдерді дайындау технологиясында, анатоксиндер, вакциналар, антибиотиктер, дәрумендер өндірісінде қолданылатын саңырауқұлақтардың және басқа микробтардың арнайы дақылдары алынған;

*гендердің құрылымын өзгертуге және бактерия хромосомасына химиялық жолмен алу өте қиын маңызды әрі қажетті заттардың – инсулин, интерферон және т.б. синтезіне жауапты басқа ағзалардың гендерін қосуға мүмкіндік беретін гендік инженерия жоғары ғылыми және тәжірибелік мәнге ие;

*мутагенді факторларды (УК-сәулелер, гентген сәулелері, γ-сәулелер, диэтилсульфат және т.б.) қолданғанда мутанттар, яғни алғашқысынан 100-1000 есе белсендірек антибиотиктердің продуценттері алынған.

4. Иллюстрациялық материал: мультимедиялық проектор (презентация)

5. Әдебиет:

Қосымша №1

6. Бақылау сұрақтары (Feedback кері байланысы):

1. Қоректену түрлері бойынша бактерияларды атаңыз.
2. Тұқым қуалаушылық пен өзгергіштікке анықтама беріңіз.
3. Мутациялар дегеніміз не?
4. Трансдукция дегеніміз не?
5. Вирустарды дақылдау әдістері.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		50/11
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		16 беттің 13 беті

Қосымша №1

Ұсынылатын әдебиеттер

Негізгі әдебиеттер

1. Жеке микробиология. 1 бөлім. Медициналық бактериология : оқу құралы / Ғ. Т. Алимжанова [ж/б.]. - Алматы : Эверо, 2016. - 380 бет.
2. Жеке микробиология. 2 бөлім. Медициналық протозоология, микология және вирусология : оқу құралы / Ғ. Т. Алимжанова [ж/б.]. - Алматы : Эверо, 2016. - 272 бет. с.
3. Медициналық микробиология, вирусология және иммунология : оқулық. 2 томдық. 1 том / қазақтіліне ауд. Қ. Құдайбергенұлы ; ред. В. В. Зверев. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 416 бет с. -
4. Медициналық микробиология, вирусология және иммунология: оқулық. 2 томдық. 2 том / қаз. тіл. ауд. Қ. Құдайбергенұлы. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 480 бет. с.
5. Murray P. R., Rosenthal K. S., Pfaller M. A. Medical Microbiology. - Mosby, 2015
6. W. Levinson McGraw-Hill. Review of Medical Microbiology and Immunology, 2014
7. Арықпаева Ү. Т. Медициналық микробиология. Т. 1 : оқу құралы /. - 3-ші бас. толық қайта өңделген. - Қарағанды : ЖК "Ақнұр", 2019. - 376 б.
8. Арықпаева Ү. Т. Медициналық микробиология. Т. 2 : оқу құралы. - 3-ші бас. толық қайта өңделген. - Қарағанды : ЖК "Ақнұр", 2019. - 442 б.

Қосымша әдебиеттер

1. Бахитова, Р. А. Микробиология, вирусология пәнінен дәрістер жинағы: оқу құралы. - ; Атырау облыстық біліктілігін арттыратын және қайта даярлайтын ин-т басп. ұсынған. - Алматы : Эверо, 2014.
2. Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. В. В. Зверева. - ; Мин. образования и науки РФ. Рекомендовано ГБОУ ДПО "Российская мед. акад. последипломного образования" Мин. здравоохранения РФ. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2015. - 360 с.
3. Байдүйсенова Ә. Ә. Клиникалық микробиология : оқу құралы. - 2-ші бас. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 124 бет с
4. Saparbekova A.A. Microbiology and virology : educ. manual. - Second Edition. - Almaty : ЭСПИ, 2023. - 188 с
5. Основы диспансеризации и иммунопрофилактики детей в работе врача общей практики : учебное пособие / М. А. Моренко [и др.]. - Алматы : Newbook, 2022. - 236 с.
6. Gladwin Mark T. Clinical microbiology made ridiculously simple / Mark T. Gladwin, William Trattler, Scott C. Mahan. - 7th ed. - Miami : MedMaster, Inc, 2016. - 413 p.
7. Usml Step 1. Immunology and microbiology : Lecturer notes / Alley Tiffany L. [et. al.]. - New York, 2019. - 511 p. - (Kaplan Medical)

Электронды оқулықтар

1. Микробиология және вирусология негіздері / Изимова Р. https://mbook.kz/ru/index_brief/434/
2. Основы микробиологии и вирусологии / Успабаева А.А. https://mbook.kz/ru/index_brief/253/
3. Алимжанова, Ғ. Т. Жеке микробиология. 1-2 бөлім [Электронный ресурс] : оқу құралы. - Электрон. текстовые дан. (60.9Мб). - Алматы : Эверо, 2016. - 380 бет. эл. опт. диск (CD-ROM).
4. Микробиология пәні бойынша лабораториялық жұмыстар. Нарымбетова Ү.М., 2016

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		50/11 16 беттің 14 беті

<https://aknurpress.kz/login>

5. Медициналық микробиология. 1-том. Арықпаева Ү.Т., Саржанова А.Н., Нуриев Э.Х., 2019 <https://aknurpress.kz/login>

6. Медициналық микробиология. 2-том. Арықпаева Ү.Т., Саржанова А.Н., Нуриев Э.Х., 2019 <https://aknurpress.kz/login>

7. Абдуова, С. Микробиология: Электрондық құлық. - Жетісай : Университет "Сырдария", 2017. <http://rmebrk.kz/>

8. Бияшев, К.Б., Бияшев, Б.К. Ветеринарная микробиология и иммунология : Учебник. . - 2-е изд. - Алматы, 2014. - 417 с. - <http://rmebrk.kz/>

9. Бахитова Р.А. Микробиология, вирусология пәнінен дәрістер жинағы. Оқу құралы Алматы: Эверо, - 2020 https://www.elib.kz/ru/search/read_book/87/

10. Санитарлық микробиология: оқу-әдістемелік нұсқауы Алматы – 2020 https://www.elib.kz/ru/search/read_book/30/

11. Микробиология, вирусология пәнінен дәрістер жинағы. Оқу құралы
Дайындаған: Бахитова Р.А. Алматы: Эверо, - 2020. – 156 б.
https://www.elib.kz/ru/search/read_book/87/

12. Жалпы микробиология. Оқу әдістемелік құрал. / Рахимжанова Б.К., Кайраханова Ы.О. – Алматы, Эверо, 2020. - 76 б.
https://www.elib.kz/ru/search/read_book/3140/

13. Клиникалық микробиология – 1-ші басылым, 124 бет. Алматы, 2020. Эверобаспасы. https://www.elib.kz/ru/search/read_book/49/

14. Микробиология, вирусология пәнінен дәрістер жинағы. Оқу құралы
Дайындаған: Бахитова Р.А. Алматы: Эверо, - 2020. – 156 б.
https://www.elib.kz/ru/search/read_book/87/

15. Микробиология, вирусология микробиологиялық зерттеу техникасы: жинақ – Алматы: «Эверо» баспасы, 2020. - 80 бет. https://www.elib.kz/ru/search/read_book/89/

16. Жеке микробиология: 1 бөлім: медициналық Бактериология оқу құралы / Ғ.Т. Алимжанова, Х.С. Қонысова, М.Қ. Жанысбекова, Ғ.Қ. Еркекулова. - Алматы: «Эверо» баспасы, 2020. - 380 б. https://www.elib.kz/ru/search/read_book/3081/

17. Жеке микробиология: 2 бөлім: медициналық Бактериология оқу құралы / Ғ.Т. Алимжанова, Х.С. Қонысова, М.Қ. Жанысбекова, Ғ.Қ. Еркекулова. - Алматы: «Эверо» баспасы, 2016. - 272 б. https://www.elib.kz/ru/search/read_book/3082/

18. Микроорганизмдер экологиясы. Дезинфекция. Стерилизация. Оқу-әдістемелік құралы / Б.А. Рамазанова, А.Л. Катова, Қ.Қ. Құдайбергенұлы, Г.Р. Әмзеева. - Алматы, 2020, 96 бет. https://www.elib.kz/ru/search/read_book/821/

19. Стамқұлова А.Ә., Құдайбергенұлы Қ. Қ., Рамазанова Б.А.
Жалпы және жеке вирусология: оқу-әдістемелік құрал / А.Ә. Стамқұлова, Қ.Қ. Құдайбергенұлы, Б.А. Рамазанова. – Алматы: Эверо, 2020 ж. - 376 бет
https://www.elib.kz/ru/search/read_book/907/

20. Микроорганизмдер морфологиясы / Б.А. Рамазанова, А.Л. Катова, Қ.Қ. Құдайбергенұлы және т.б.: Оқу-әдістемелік құрал - Алматы, 2020. 128 бет.
https://www.elib.kz/ru/search/read_book/898/

21. Санитарно – микробиологиялық характеристика воды. Количественный и качественный состав.: учеб. пособие. М.У. Дусмагамбетов, А.М. Дусмагамбетова – Алматы, издательство «Эверо» - 2020 – 140 https://www.elib.kz/ru/search/read_book/170/

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		50/11
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		16 беттің 15 беті

22. Общая и частная вирусология. Жалпыжәнежеке вирусология. Пособие для студентов медицинских и биологических специальностей. Алматы: Эверо, 2020. – 84 ст.
https://www.elib.kz/ru/search/read_book/2759/

23. B. T. Seytkhanova, Sh. Zh. Kurmanbekova, Sh.T. Polatbekova, Sh.Zh. Gabdrakhmanova, A.N. Tolegen. CAUSATIVE AGENTS OF ACUTE RESPIRATORY VIRAL INFECTIOUS DISEASES (influenza virus, adenovirus, coronavirus) (I part)
<http://lib.ukma.kz/wp-content/uploads/2022/10/Illustrated-teach.-material-eng-2.pdf>

24. B.T. Seytkhanova, Sh. Zh. Kurmanbekova, Sh.T. Polatbekova, Sh.Zh. Gabdrakhmanova, A.N. Tolegen. Pathogens of children's viral infections (measles, rubella, chickenpox and mumps virus) (Part II) <http://lib.ukma.kz/wp-content/uploads/2022/10/illustrated-textbook.pdf>

25. B.T. Seytkhanova, A.A. Abdramanova, A.N. Tolegen, P. Vinothkumar Lecture complex on the subject "Microbiology and immunology "(General Microbiology)
<http://lib.ukma.kz/wp-content/uploads/2022/10/Lecture-complex-General-Microbiology-2022.pdf>

26. B.T. Seytkhanova, A.A. Abdramanova, A.N. Tolegen, P. Vinothkumar LECTURE COMPLEX ON THE SUBJECT "MICROBIOLOGY AND IMMUNOLOGY"(Private Microbiology)
<http://lib.ukma.kz/wp-content/uploads/2022/10/Lecture-complex-Private-Microbiology-2022.pdf>

Электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Зан» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Микробиология, вирусология және иммунология» кафедрасы		50/11
Дәріс кешені «Адамның физиологиялық процестерін құрылымдық ұйымдастыру»		16 беттің 16 беті