ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БИОТЕХНОЛОГИЯ КАФЕДРАСЫ
Микробиология және вирусология пәні

Дәріс №7
Микроорганизмдер метаболизмі

Дәріскер: Какимова Ардак Болатовна

Метаболизм

- Метаболизм (грекше metabole –өзгеріс) – микроорганизмдер клеткасының энергетикалық және биосинтетикалық қажеттіліктерін қамтамасыз ететін және сол клеткада өтетін биохимиялық (ферментативтік) процесстердің жиынтығы.
- Конструктивті метаболизм (анаболизм, биосинтез) – сырттан түсетін заттардың әсерінен микроорганизмдер клеткасының заттары құрылатын реакциялар ағымы және сонымен бірге жасушалар сақтайтын энергия қолданылады.
- Энергетикалық метаболизм (катаболизм) – организмде тіршілік әрекеті процесінде пайдаланылған энергияны босата отырып, қажетсіз заттарды денеден сыртқа шығарып тастау реакциялар ағымы.

Микроорганизмдер анаболизмі

Конструктивті метаболизмде (анаболизм) жетекші рольді көміртегі мен азот қосындылары атқарады, себебі осы қосындылардан микроб клеткаларының барлық компоненттері жасалынады.

Бактериялар тұтынатын Көміртегі көзіне байланыстыекі топка бөлінеді: автотрофтар жәнегетеротрофтар.
Автотрофтар (грекше autos – өзі, trophe - қоректену) – көміртегі бар заттарды
көмірқышқыл газынан және минералды тұздардан (карбонаттар) синтездейді
органикалық қосылыстарды қажет етпейді

Гетеротрофтар (грекше heteros -баска) – биосинтезге көміртегі көзі ретінде көміртекті органикалық заттар ды қолданады. Гетеротрофтарға адам мен жануарлардың инфекциялық ауру қоздырғыштары жатады.

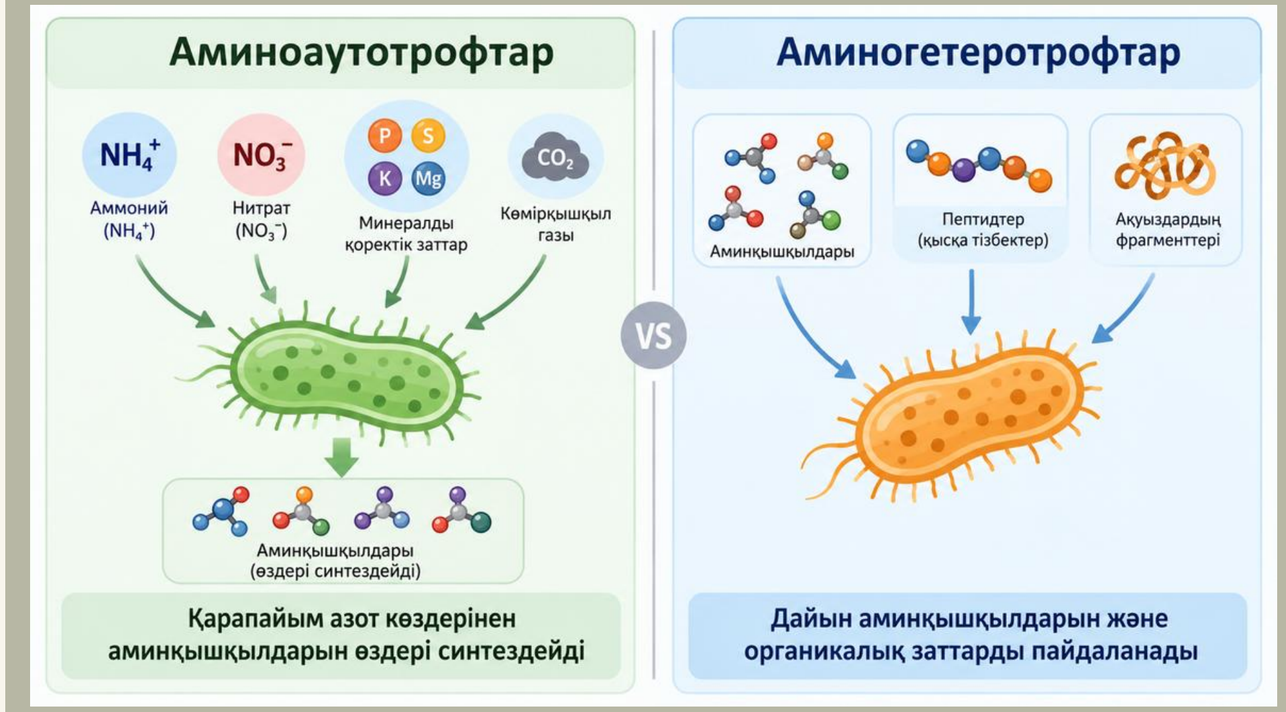
Тұтынатын азот көзіне де байланысты бөлінуі

Тұтынатын **азот көзіне** де байланысты бактериялар екі топқа бөлінеді группы: **аминоаутотрофтар және аминогетеротрофтар.**

Аминоаутотрофтар – азоты бар заттарының синтезі үшін атмосфералық азотты тұтынады (азотфиксациялаушы бактериялар)немесе азоты бар минералды тұздардан (нитрифицирлеуші бактериялар), олар органикалық қосылыстарды қажет етпейді.

Аминогетеротрофтар – өзінің биосинтезі үшін азот көзіретінде азоты бар органикалық заттарды қолданады.

Аминогетеротрофтарға адам және жануарлардың ауру қоздырғыштары жатады.



Гетеротрофияның көріну дәрежесі

Гетеротрофияның көріну дәрежесі (соның ішінде амино-гетеротрофия) бактерияларда алуан түрлі. Ең жоғары гетеротрофиясы бар, өмір сүруге қабілетті-прокариоттық организмдер, олар тек тірі жасушалардың ішінде тіршілік ете алады (риккетсия, хламидиоз). Олардың метаболизмі толығымен қожайын организіміне байланысты. Бұндай микрорганизмдерді облигатты (қатаң) паразиттер (от греч. parasitos - арамтамақ) деп атайды. Кейбір бактериялар қожайын клеткалардан тыс та өмір сүре алады, бірақ ол үшін арнайы жағдайлар жасау қажет (мысалы арнайы қоректік орталар), ондай микроорганизмдерді факультативті (ситуативными) паразиттар деп атайды.

Жер шарын мекендейтін бактерялардың көбісі (99 %), сапрофиттарға(от греч. sapros – шіріген и phyton - өсімдік) жатады. Олар өлі органикалық қалдықтармен қоректенеді.

Микроорганизмдердің органикалық қосылыстардың биосинтезі



Бактериальді клетка компоненттердің негізгі органикалық қосылыстардың синтезіклеткаға сырттан немесе клетка өзісинтездеген төменгі молекулалық қосылыстардың – мономерлердің Полимеризация реакциясы (полимераза ферментінің көмегімен қосылыстарды реттеп қосу) нәтижесінде жүреді.

Полипептидтер (белоктар) - аминқышқылдардын синтезделеді;

Полисахаридтер - глюкозо-1,6-фосфоттан, ацетил-коэнзимаА, пирожүзім қышқылынан және т.б. синтезделеді;

Липидтер – қаныққан және қанықпаған май қышқылдарынан, фосфор қышқылдарының қалдығынан, спирт (глицерин) жәнет.б. синтезделеді;

Нуклеин қышқылдары (ДНК, РНК) – пунинді (аденин, гуанин) жәнепиримидинді (тимин, цитозин, урацил) қатардағы нуклеотидтерден синтезделеді.

Микроорганизмдер катаболизмі

Клетка компоненттері синтезі және баска тіршілік ету процесстері үшін, қоректік заттардан баска энергия қажет, бұл энергия энергетикалық метаболизм процессі кезіндеаденозинүшфосфат – АТФ түрінде жинақталады. Энергия көзіне байланысты барлық микроорганизмдер екі топқа бөлінеді: фототрофтар және хемотрофтар.

Фототрофтар – жарықты, яғни электромагниттік сәулені энергия көзіретінде қолданады(цианобактерия, микробалдырлар);

Хемотрофтар – энергия көзіретінде минералды заттарды (литотрофтар) немесе органикалық косылыстарды (органотрофтар) қолданады
Адам және жануарлардың ауру қоздырғыштары хемотрофтар болып келеді.

O_2 тұтынуы бойынша бактериялар топтары

Облигатты (қатан) аэробтар атмосферада 20% оттегі бар кезінде дамиды (туберкулез, оба, холера қоздырғыштары).

Облигатты (қатан) анаэробтар – молекулярлық оттегі бар жерде тіршілік ете алмайтын бактериялар (сіреспе, ботулизм қоздырғыштары).

Микроаэрофилдераз оттегіні қажет етеді, жоғары концентрациядағы оттегі бұл микроорганизмдерді өлтірмейді бірақ көбеюін бәсеңдетеді; кейбір микробтар көмірқышқыл газының көптеген концентрациясын қажет етеді (менингакокка инфекциясың қоздырушылары, бруцеллеза и басқалар.).

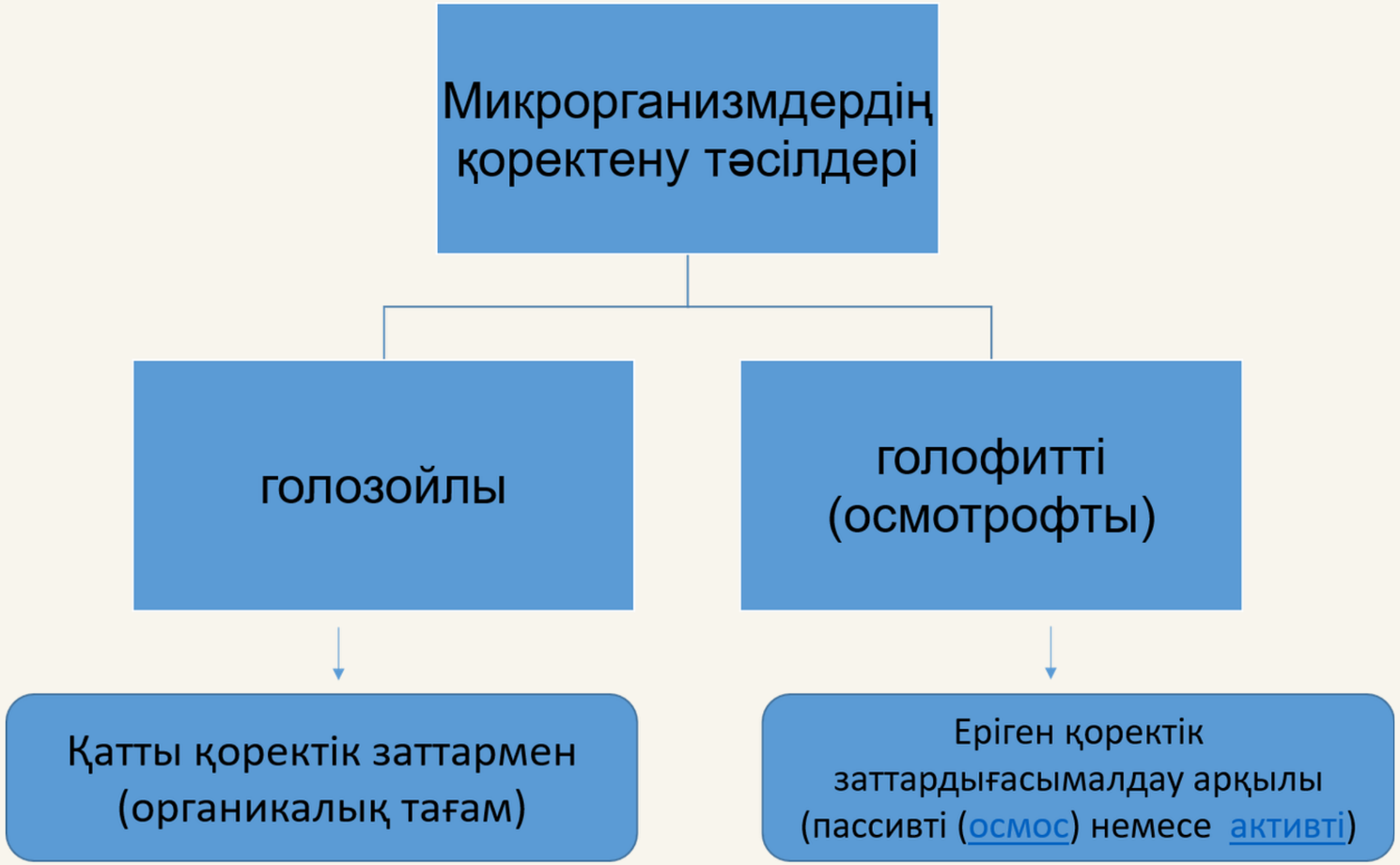
Аэротолерантты бактериялар оттекті ортада өсе алады бірақ оны тұтынбауы мүмкін. Олар энергияны ашыту процесстері арқылы алады (гемолитические стрептококки – возбудители гнойно-воспалительных поражений, скарлатины, ревматизма, гломерулонефрита и др.).

Микроорганизмдер Ферменттері

МИКРООРГАНИЗМДЕР – жасушадан тыс ас қорытуды жүзеге асырады, яғни. Макромолекулярлық қосылыстар алдымен жасушалардан бөлінетін ферменттердің әсерінен ыдырайды, содан кейін жасуша оны қабылдайды. Мұндай ферменттер экзофермент деп аталады. Ферменттер - белгілі бір ақуыздар, олар микроорганизмдердің метаболизмінің барлық реакцияларына қатысады және айтарлықтай оларды катализдейді (тездету).



Микроорганизмдер қоректену тәсілдері



Микроорганизмдердің органикалық қосылыстардың биосинтезі

Бактериялардыңөсуфакторларынавитаминдер, аминқышқылдары, пурин және пиримидин негіздеріжатады, олардыңболуыөсудітездетеді.
Бактериялар:
1) прототрофтар (қажетті заттарды өздігінен синтездеуге қабілетті);
2) ауксотрофы (өсу факторлары қажет).

Ауксотрофтар-бұлорганизмнің өсуіне қажетті белгілі бір органикалық қосылысты синтездей алмайтын организмдер

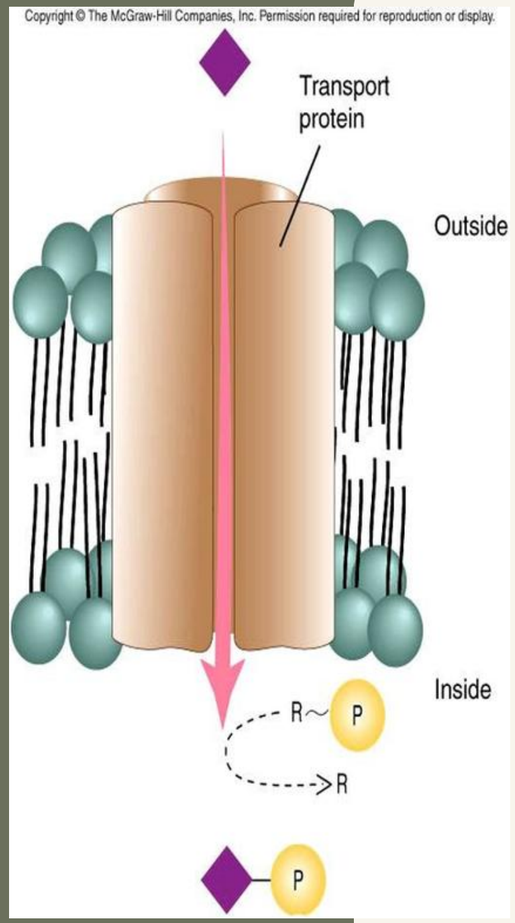
Прототрофтар - прототрофты микроорганизмдер, олардың дамуы үшін дайын дәрумендерді, аминқышқылдарын немесе басқа өсу факторларын қажет етпейді (ауксотрофтардан айырмашылығы), бірақ оларды минералды немесе органикалық қосылыстардан синтездейді. Бір микроорганизм бірөсу факторы бойынша прототрофты, ал екіншісінде ауксотрофты болуы мүмкін.

Диффузия түрлері

- **Пассивті диффузия** - бактерия жасушасының ішіндегі қоректік заттардың концентрациясы олардың сыртқы концентрациясына өздігінен қарапайым ағын – осмос арқылы теңестіріледі. Бұл процесс энергияны қажет етпейтіндіктен пассивті түрде жүреді.

- **Жеңілдетілген диффузия** қоректік заттарды сырттан байланыстыратын, оларды жасушаға тасымалдайтын, содан кейін оларды босатып жіберетін арнайы белоктар - пермеазалар (цитоплазмалық мембранадағы) есебінен жүзеге асырылады..
Бұл процесс заттардың концентрациясында айырмашылық болған кезде де жүреді және микроорганизмдердің энергия шығынын қажет етпейді.

·Активті транспорт.



Көптеген қоректік заттар, метаболиттер жасушаға активті транспорт арқылы енеді.
Бұл транспортты да пермеаза белоктары іске асырады, бірақ олар жоғары мамандырылған болып келеді және белгілі бір субстраттарды ғана тасымалдай алады.
Бұл процесс микроорганизм клеткасы шығаратын энергия көмегімен жүреді, сондықтан активті транспорт концентрация градиентіне қарсы да жүре алады.

МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ ҚОРЕКТЕНУІ микроорганизм клеткасының элементті құрылымы

Элемент	Құрамы (құрғақ массадан %)
C	50
O	20
N	14
H	8
P	3

S	1
K	1
Na	1
Ca	0,5
Mg	0,5
Cl	0,5
Fe	0,2
Қалған элементтер	0,3

МИКРООРГАНИЗМ элементтерінің негізгі функциясы

Элемент	Физиологиялық ролі
H	Су мен органикалық заттың құрамына кіреді
O	Су мен органикалық заттың құрамына кіреді; тыныс алу кезінде электрондардың акцепторы
C	Органикалық заттың құрамына кіреді
N	Белок, нуклеин қышқылы, коферменттердің құрамына кіреді
S	Белок пен кейбір коферменттердің құрамына кіреді
P	Нуклеин қышқылы, фосолипидтердің, коферменттердің құрамына кіреді
K	Клетканың басты неорганикалық катиондарының бірі, кейбір ферменттердің кофакторы
Mg	Клетканың негізгі катионы; көптеген ферменттердің неорганкалык кофакторы; хлорофиллдердің құрамына кіреді
Mn	көптеген ферменттердің неорганкалык кофакторы, Mg алмастырғыш
Ca	Клетканың маңызды катионы, кейбір ферменттердің неорганкалык кофакторы

ӨСУ ФАКТОРЫ

Биотин	**0,2 мг**
Никотин қышқылы	**2,0 мг**
Тиамин	**1,0 мг**
п-Аминобензой қышқылы	**1,0 мг**
Пантотен қышқылы	**0,5 мг**
Пиридоксамин	**5,0 мг**
Цианкобаламин	**2,0 мг**
Су	**100 мл**

Метаболизм түрлері

Конструктивті метаболизм - жасушаның барлық компоненттері (АК, нуклеотидтер, майлар, көмірсулар) АК, фосфаттар, қант, пурин, пиримидин негіздері, органикалық қышқылдардан полимерлеу реакцияларында синтезделеді. Бұл құрылыс блоктарын жеткізушілер энергия алмасуының негізгі жолдарының аралық өнімдері болып табылады

Энергетикалық метаболизм

Құрылыс процесстеріне энергия қажет. Энергия бактерия жасушасында АТФ түрінде сақталады. Хемоорганотрофты бактерияларда Е өндірісімен байланысты реакциялар фосфорлану реакцияларымен біріктірілген тотығу-тотықсыздану реакциялары болып табылады. Бұл реакцияларда тотыққан CO_2 түрінде бөлінеді.

Бұл реакцияларда бөлінетін сутекті (тотықсызданған NAD түрінде) алып тастау үшін әртүрлі бактериялар соңғы сутегі (немесе электрон) акцепторына байланысты әртүрлі әдістерді қолданады.

Тыныс алу – биологиялық тотығу актісі

- Тыныс алу (немесе биологиялық тотығу) - тотығу фосфорлану реакциясы байланысқан тотығу-тотықсыздану реакцияларында Е алу процесі, онда электрон донорлары болуы мүмкін. органикалық (органотрофтарда) және бейорганикалық (литотрофтарда) қосылыстар, ал акцептор тек бейорганикалық қосылыстар болып табылады.
- Тотығу метаболизмі бар бактерияларда сутегі акцепторы H_2 тасымалданатын молекулалық оттегі болып табылады, мультиферменттік жүйе (тыныс алу тізбегі) арқылы осы жүйенің компоненттеріне ЦП мембранасында локализацияланған ферменттер жатады.

Микроорганизмдер тыныс алуы

- **Тыныс алу арқылы микроорганизмдер энергия алады.**
- **Тыныс алу-АТФ түзу үшін донорлардан акцепторларға тыныс алу тізбегі арқылы электрондарды тасымалдаудың биологиялық процесі.**
- **Электрондардың соңғы акцепторы не екеніне байланысты аэробты және анаэробты тыныс алу бөлінеді.**

Анаэробты тыныс алу – электрондардың терминалды акцепторлары құрамында "байланысқан оттегі" бар қосылыстар (нитраттар, нитриттер, сульфаттар, карбонаттар және т. б.)

Облигатты анаэробтар О-ны энергия алу үшін пайдаланбайды, молекулалық О улы: ІСО өсуін өлтіреді немесе күрт шектейді

- **Факультативті анаэробтар** оттегінің қатысуымен немесе онсыз өседі және көбейеді. Олар тотығу және субстрат фосфорлану кезінде АТФ түзеді, тотығудан ашытуға ауыса алады (энтеробактериялар)

Назарларыңызға рахмет