

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ
МИНИСТРЛІГІ
Қ.А. ЯСАУИ атындағы ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚАЗАҚ-ТҮРІК
УНИВЕРСИТЕТІ

Г. К. Аширбеков

**Топырақтағы химиялық заттардың
жалпы санитарлық көрсеткіштеріне
сәйкес ШРК зияндылық деңгейін
анықтаудың әдістемелерін жасау**

Оқу-әдістемелік құрал

Түркістан, 2020

ӘОЖ 631,4
ББК 40,3
Т 59

Қ.А. Ясауи атындағы ХҚТУ Академиялық комитетінің шешімімен бекітілді және мөрге рұқсат етілді, 21.02.2020 ж., № 7 хаттама

Рецензенттер:

Баймуратова М. А. - медицина ғылымдарының кандидаты, доцент, Қазақ медициналық үздіксіз білім беру университеті АҚ гигиена, эпидемиология және микробиология кафедрасының меңгерушісі.

Оспанова Ә.Н. - биология ғылымдарының докторы, доцент, Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті

Т 59 Топырақтағы химиялық заттардың жалпы санитарлық көрсеткіштеріне сәйкес ШРК зияндылық деңгейін анықтаудың әдістемелерін жасау: оқу-әдістемелік құрал – Түркістан: Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, 2020 ж. – 106 б.

ISBN 978-601-339-097-0

Оқу-әдістемелік құрал құрамында негізгі биологиялық субстрат ретінде микроағзалар бар микроорганизмдер санын зерттей отырып, топырақты түрлі химиялық заттармен зақымдаған кезде микробиологиялық зерттеуді ұйымдастыру және жүргізу үшін қажетті мәліметтерді қамтиды, жоғарыда аталған токсиканттармен улану кезінде алдын алу медицинасы бойынша ұсынымдар берілді.

Оқу-әдістемелік құрал практикалық материалдар мен эксперименталды зерттеулер бойынша жазылған токсикологтарға, микробиолог дәрігерлеріне, лаборант дәрігерлеріне, санитарлық-эпидемиологиялық қызмет дәрігерлеріне, ветеринарларға, экологтар мен денсаулық сақтау ұйымдастырушыларына арналған.

ББК 40,3
Т 59

ISBN 978-601-339-097-0

© Аширбеков Г. К., 2020

Мазмұны

1	1. Кіріспе	5
2	2. Зияндылықтың Жалпы гуманитарлық көрсеткіші бойынша топырақта химиялық заттардың ШРК анықтау бойынша тәжірибелерді қою әдістемесі	6
3	3. Зияндылықтың жалпы санитарлық көрсеткіші бойынша алдын-ала зерттеулер	9
4	А. Ішек таяқшасының өміршеңдігін анықтаудың тамшылы әдісі	10
5	Б. Реплик әдісі	11
6	4. Зияндылықтың жалпы санитарлық көрсеткіші бойынша негізгі эксперименттік зерттеулер	13
7	А. Топырақ микрофлорасының жалпы санын анықтау	13
8	Б. Нитрифицирленген белсенділікті анықтау	14
9	В. Дегидрогеназды анықтау	15
10	Г. Каталазаны анықтау	16
11	Д. Фосфогидролазды анықтау	17
12	Е. Протеаздық белсенділікті анықтау	18
13	Ж. Уреаза белсенділігін анықтау	19
14	З. Целлюлазаның белсенділігін анықтау	20
15	К. Инвертаза белсенділігін анықтау	21
16	5. Жалпы санитарлық көрсеткішті эксперименттік зерттеу	23
17	Зерттеу нәтижесі 1	26
18	Зерттеу нәтижесі 2	28
19	Зерттеу нәтижесі 3	29
20	6. Бірыңғай модельдік топырақ эталонын дайындау	31
21	7. Топырақтың биологиялық белсенділігіне әсері бойынша нитрозодиметиламин мен тетраметилтетразендердің рұқсат етілген концентрациясын анықтау.	32
22	Зерттеу нәтижесі 4	33
23	7.1 Ластанған НДМА және ТМТ топырақтың протеазды белсенділігі	34
24	8. Топырақтың биологиялық белсенділігіне керосиннің әсерін анықтау	34
25	Зерттеу нәтижесі 5	36
26	8.1 Керосиннің әртүрлі концентрацияларымен өңделген топырақтағы микроорганизмдердің санын есептеу	37
27	8.2 Керосинмен ластанған топырақ үлгілерінің ферментативтік белсенділігін анықтау	39
28	8.3 Топырақтың биологиялық белсенділігіне әсері бойынша ЖЖМГ рұқсат етілген шоғырлануын анықтау	42
29	Қорытынды	43

30	Тесттер	45
31	Қысқартулар, шартты белгілер, символдар, бірліктер мен терминдердің тізбесі	104
32	Әдебиеттер тізімі	105

1. Кіріспе

Топырақтағы әр түрлі заттарды нормалау біздің елімізде атмосфералық және су ластануын, өндірістік жағдайларды регламенттеу жөніндегі зерттеулерден кейін басталды. Бұл мәселе өндірістік кәсіпорындар қалдықтарының топырақта жиналуына, бірінші кезекте ауыр металдардың, радиоактивті заттардың жиналуына, ауыл және орман шаруашылығында минералды тыңайтқыштар мен пестицидтерді қолданудың қарқындылығына, сондай-ақ қатты тұрмыстық қалдықтарды жою қажеттілігіне байланысты гигиенистер алдында аса өткір болды. Нормалаудың басымдылығы бойынша химиялық заттар мынадай ретпен орналасады: пестицидтер және олардың метаболиттері, ауыр металдар, микроэлементтер, мұнай өнімдері, күкіртті қосылыстар және органикалық синтездің басқа да заттары олар топыраққа ластаушы ретінде жүйелі түрде келіп түскен кезде. Топырақтағы химиялық заттардың шекті жол берілетін шоғырлануын (ШРК) әзірлеу кезінде олардың тұрақтылығын, топырақтан онымен жанасатын ортаға (су, ауа, өсімдіктер) көшу механизмдерін ескеру қажет. Норматив лимиттеуші бойынша белгіленеді, яғни зияндылықтың тиісті белгісінің төрт сандық көрсеткіштерінің ең азы: санитарлық, су-көші-қон, ауа-көші-қон және транс локациялық. Топырақтағы химиялық заттардың ШРК-бұл топырақпен жанасатын орта арқылы адамға жанама теріс әсер етпейтін және топырақтың тазарту қабілетін тежемейтін химиялық заттың (мг/кг топырақта) ең көп мөлшері. Жалпы санитарлық зияндылық көрсеткіші бойынша химиялық заттардың шекті концентрациясы - бұл 7 күн ішінде бақыланатын биохимиялық көрсеткіштердің (бақылау сынамаларының ұқсас көрсеткіштерімен салыстырғанда 25% - ға дейін) және микробиологиялық көрсеткіштердің (бақылау сынамаларының көрсеткіштерімен салыстырғанда 50% - ға дейін) дұрыс өзгерістері байқалатын концентрация. Зиянды заттардың сулы-көші-қон (ауа – көші-қон) көрсеткіші бойынша топырақтағы шекті құрамы-бұл заттың топыраққа сандық жүктемесі, бұл кезде оның топырақтан жер асты суларына су айдындарының (атмосфералық ауадағы) судағы химиялық заттардың ШРК-дан асырмай көшуіне кепілдік беріледі. Зияндылықтың транс локациялық көрсеткіші бойынша топырақтағы химиялық заттың шекті мөлшері - бұл оның топырақтан өсімдікке көшуіне және өсімдік өнімдері үшін ШРК-дан (санитарлық шоғырланудың шекті рұқсат етілетін жалпы көлемі) аспайтын мөлшерде жиналуына кепілдік берілетін мөлшері. Индикаторлық өсімдіктерді таңдау кезінде осы затты іріктеп жинақтайтын және халықтың тамақ рационында кеңінен ұсынылған (дәнді, бұршақты, картоп, қырыққабат, сәбіз) концентрат-өсімдіктерге артықшылық беріледі. Зиянды заттардың токсикологиялық көрсеткіші бойынша химиялық заттардың шекті мөлшерін анықтау топырақпен жанасатын орта (су, ауа, өсімдіктер) үшін бекітілген ШРК және ШРК жоқ жағдайларда жүргізіледі (1-кесте).

1-кесте - Кейбіреулердің шекті рұқсат етілген шоғырлануы топырақтағы химиялық заттар

Зат	ШРК, мг/кг	Зияндылықтың лимиттеуші көрсеткіші
Бенз(а)-пирен	0,02	Жалпы санитарлық
ГХ ЦГ (линдан)	0,1	Өсімдікке көшу
Мыс	3,0	Жалпы санитарлық (биологиялық белсенділікке және топырақтық микро биоценозға әсері)
Нитраттар	130,0	Су-көші-қон
Толуол	0,3	Ауа-көші-қон және транс локациялық
Мырыш	23,0	Транс локациялық

Топыраққа енгізілетін минералды тыңайтқыштар мен пестицидтердің нормативтері (шартты дозалары) бар. Соңғылардың жоғары жүктемесі бұрынғы орта одақтық дозамен салыстырғанда анықталады (1,3 кг/га - көптеген қосылыстар үшін және 0,22 кг/га - аса қауіпті). Топырақ сынамаларының биологиялық белсенділігінің көрсеткіші ретінде топырақтың ферменттік белсенділігі таңдалды.

Ферменттер-тірі организмдермен түзілетін және лабильдік және әсер ету ерекшелігімен сипатталатын белокты табиғаттың биологиялық катализаторлары. Ферменттер тірі жасушада зат алмасуда маңызды рөл атқарады.

Топырақта жасушалар лизисінен кейін бөлінетін әр түрлі экзо - және эндо ферменттер бар. Топыраққа бөлінетін ферменттер айтарлықтай уақыт өз белсенділігін сақтайды. Олар топырақта өтетін биохимиялық процестердің қарқындылығы мен бағыттылығын анықтайды.

2. Зияндылықтың жалпы санитарлық көрсеткіші бойынша топырақта химиялық заттардың ШРК анықтау бойынша тәжірибелерді қою әдістемесі

Зияндылықтың санитарлық көрсеткіші деп топырақтың биологиялық белсенділігінің өзгеруін сипаттайтын, топырақтың экзогендік химиялық заттардан (ЭХВ) өздігінен тазартылуын анықтайтын көрсеткіш түсініледі. Осы зияндылық көрсеткіші бойынша ЭХВ шекті шоғырлануы деп топырақ микроорганизмдерінің жалпы санының, сондай-ақ негізгі физиологиялық топтардың микроорганизмдері санының (спора түзетін бактериялар, саңырауқұлақтар, актиномицеттер және т.б.) 50% - дан аспайтын өзгеруін, сондай-ақ бақылау сынамаларының ұқсас көрсеткіштерімен салыстырғанда топырақтың ферментативті белсенділігін (инвертазды, дегидрогеназды, нитрификациялаушы және т. б.) 25% - дан аспайтын 5-7 тәулікке тудыратын қосылыстардың ең көп мөлшері (мг/кг абсолютті құрғақ топырақ) түсініледі.

Зерттеудің экстремалдық принципін сақтау үшін эксперимент 20-30°C температурада және ылғалдылықта (топырақтың толық ылғал сыйымдылығынан (ПВ) 60%) № 1 модельді топырақ эталонында (МПЭ) жүргізіледі, ол топырақ микробиоценозына ЭХВ әсерін анықтауға мүмкіндік береді. Жоғарыда көрсетілген топырақ температурасы ЭХВ әсері кезінде топырақ микрофлорасының ең көп санын қамтамасыз етеді. Бұл туралы Э. Рассель және Х. Хатчинсон (1970) топырақ микрофлорасының жалпы санына толуолдың әсерін зерттеу бойынша, аммонификация, нирофикация процестерінің белсенділігі, органикалық тыңайтқыштардың бұзылу жылдамдығы және т. б. деректер дәлелдейді.

ЭХВ-ның өсімдіктерді қорғаудың химиялық құралдарына, минералдық тыңайтқыштарға және басқаларына арналған бастапқы жұмыс концентрациясына топырақ микробиоценозына әсерін зерттеу кезінде ең жоғары шығыс нормасы кезінде топырақта жасалатынын қабылдайды. Ауыр металдар, сондай-ақ өнеркәсіптік сарқынды сулармен және тастандылармен топыраққа түсетін қосылыстар үшін бастапқы концентрациясы үшін олардың топырақтағы фондық құрамын қабылдайды. Келесі сыналатын концентрациялар он есе асыра алынады: (мысалы, 0,1; 1,0; 10,0 және 100,0 мг/кг). Содан кейін қайта зерттеулер сериясын мына шектерде өткізеді: жұмыс істемейтін концентрациялардан бастап жұмыс істеп тұрған концентрацияға дейін. Мысалы, егер зерттелетін химиялық зат 10 мг/кг концентрацияда топырақтағы микробиоценозға әсер етсе, онда одан әрі келесі концентрациялармен зерттеу жүргізіледі: 1,0; 2,0; 3,0 және т. б. 10 мг/кг. дейін.

Бастапқы жұмыс концентрациясын таңдағаннан кейін зерттелетін ЭХВ топыраққа енгізеді. Осы мақсатта салмағы 0,5 кг № 1 ауа-құрғақ МПЭ 10-15 аспа алады. Оның толық ылғал қажетсінуін анықтайды, содан кейін топырақ ылғалдылығын жасау үшін қажетті судың мөлшерін, ПВ 60% тең есептейді.

Зерттелетін химиялық препараттың маңдайшасын стерильді су құбыры суының есептік көлемінде ерітеді. Егер зерттелетін химиялық зат суда ерімейтін болса, оны қандай да бір органикалық еріткіштің (ацетон, гексан және т.б.) ең аз (0,5 мл) көлемінде алдын ала еріту керек, содан кейін бұл ерітіндіні стерильді су құбыры суының есептік көлеміне қосу керек. Органикалық еріткішті буландырғаннан кейін стерильді су құбыры суының есептік көлемінде зерттелетін химиялық заттың біртекті жүзіндісі пайда болады. Зерттелетін препаратпен бірге оның ерітіндісі немесе жүзіндісі түрінде судың барлық есептік көлемін Фарфор баспалдағына орналастырылған 0,5 кг ауа-құрғақ топыраққа қосады. Содан кейін күпшектің ішіндегісін біркелкі масса күйіне дейін пестицидпен жуады. Бұл әдіспен зерттеушілер ылғалдың да, зерттелетін препараттың да бір мезгілде таралуын қамтамасыз етеді. Зерттелетін топырақ үлгісі бар стакан (әр түрлі берілген концентрациялары бар, сондай-ақ бақылау топырағы бар-топырақтың сол түрі, сондай ылғалдылығы, бірақ зерттелетін препаратсыз)

атмосфералық ауамен байланысқан, түбінде тығыздығы 1,5 күкірт қышқылының ерітіндісі бар эксикаторларды фарфор тіреулеріне салады.

Эксикатордағы топырақ үлгісінің ылғалдылығы мен су буының арасындағы динамикалық тепе-теңдікті анықтау нәтижесінде топырақтың ылғалдылығы эксперимент барысында тұрақты ұсталады. Күкірт қышқылы болмаған жағдайда эксикатордың түбіне топырақтың тұрақты ылғалдылығын ұстап тұру үшін стерильді су құбыры суын құяды.

Топырақ үлгілеріндегі тұрақты ылғалдылықты келесі тәсілмен жасауға болады. Топырағы бар стақандар, ылғалдылығы ПВ-дан 60% дейін жеткізілген, аптасына кемінде 3 рет өлшенеді және стаканның бастапқы салмағына дейін стерильді су құбыры суын қосады. Тәжірибе үш рет қайталанады. Тәжірибе ұзақтығы кемінде бір ай, ал жекелеген жағдайларда (уыттылығы аз, тұрақты қосылыстар және басқалар) 2 айға дейін болуы тиіс. Зерттелетін заттың микрофлораға әсері препаратты енгізгеннен кейін алғашқы сағаттарда алынған топырақ үлгілерін талдау арқылы 1, 3, 6 және 12 сағаттан кейін, содан кейін апта бойы және бір айда 7 күнде бір рет зерттейді. Химиялық заттар мен топырақ микробиоценозының өзара әрекеттесуін одан әрі зерттеу қажет болған жағдайда сынамаларды айына бір рет іріктеп алады және зерттейді.

Топырақ микробиоценозына ЭХВ әсерін зерттеу үшін тест топтары пайдаланылуы мүмкін.

Жекелеген химиялық заттарға іріктеп сезімталдығы бар топырақ микроорганизмдері топтарын анықтау және химиялық заттардың топырақтың биологиялық белсенділігіне әсерін бағалау үшін неғұрлым барабар критерийлерді әзірлеу мақсатында химиялық заттардың топырақ микробиоценозының әр түрлі физиологиялық топтарына (бактериялар, актиномицеттер, саңырауқұлақтар, спора түзетін бактериялар), сондай-ақ топырақтағы санитарлық-көрсеткіштік (*e.coli*, энтерококктар, споралық бактериялар) және патогенді микроорганизмдердің тіршілік етуіне зерттеу жүргізген жөн.

Тест-микроорганизмдер белгісіз жағдайларда (химиялық заттардың осы тобына барынша сезімтал) зерттелетін химиялық заттың топырақ микробиоценозына және өзін-өзі тазарту қабілетіне әсерін мынадай көрсеткіштер бойынша зерделеу қажет: А) абсолютті құрғақ топыраққа 1 г қайта есептегенде топырақ микроорганизмдерінің жалпы санының динамикасы; Б) топырақтың "ферментативті айналарының" динамикасы (топырақтың "ферментативті айналары" деп).

Зерттеуге жататын ферментативті реакциялардың Бұл жиынтығы барлық жағдайларда қатаң анықталған жоқ. Ол экспериментатордың қалауы бойынша зерттелетін химиялық заттың табиғатына және оның әсер ету механизміне байланысты қолданылуы мүмкін. Топырақтың биологиялық белсенділігі топырақтағы материалдық-энергетикалық алмасудың аса маңызды процестерін сипаттайтын ферменттер бойынша жиі кездеседі:

тотығу-қалпына келтіру ферменттері (дегидрогеназа, каталаза); азоттың (протеаза, уреаза), фосфордың (нуклеаза, фосфатаза), көмірсулардың (целлюлаза, инвертаза), күкіртті органикалық қосылыстардың (арильсульфатаза) айналуын жүзеге асыратын ферменттер.

А. Ш. Галастянның зерттеулеріне сәйкес(1974, 1978) [1, 2, 3], осы топтардың ішінде ферменттердің белсенділігі бір-бірімен коррелятивті байланысты, сондықтан бір ғана ферменттің немесе әрбір топтың бір өкілінің, мысалы, дегидрогеназа, уреаза, фосфатаза, инвертаза, арильсульфатаза белсенділігін анықтаумен шектелуге болады.

Ф. Х. Хазиевтің деректері бойынша(1976, 1990) [4, 5], топырақтағы қандай да бір қосылыстар (фосфорорганикалық, құрамында азоты бар органикалық қосылыстар, көмірсулар) метаболизмінің барлық тізбегінің белсенділігін полимераздардың белсенділігі бойынша анықтайды, олар топыраққа түсетін жоғары полимерлі органикалық қосылыстар-нуклеин қышқылдары, протеиндер, целлюлозалар және т.б. трансформациялаудың бастапқы ерекше буынын жүзеге асырады. Топырақ микробиоценозына ЭХВ әсер ету елеулі қызығушылық тудырады. Сонымен бірге химиялық қосылыстардың топырақ микробиоценозына әсер ету жағдайында топырақтағы биокаталитикалық процестердің өзгерістері туралы толық түсінік алу үшін эндогенді және экзогенді қосылыстардың трансформациялануының әр түрлі кезеңдерін жүзеге асыратын ферменттердің белсенділігін зерттеу қажет.

Осылайша, топырақтағы химиялық заттарды нормалауды одан әрі жетілдіру кезінде топырақтағы зат алмасудың барлық негізгі циклдарын сипаттайтын ферментативтік жүйелерді зерттеу нұсқасы оңтайлы болып табылады. Алайда, топырақтағы химиялық заттардың шекті рұқсат етілген концентрациясын (ШРК) белгілеу үшін оның биологиялық белсенділігі туралы протеаз, целлюлаз, инвертаз сияқты ферменттердің динамикасы бойынша, сондай-ақ топырақтың тыныс алуы (CO_2 бөліну деңгейі) және топырақтағы аммиак пен нитриттер құрамының динамикасы бойынша айтуға болады.

Зияндылықтың жалпы санитарлық көрсеткіші бойынша зерттеулер екі кезеңде жүргізіледі: алдын ала (бағдарлы) және негізгі эксперименттік зерттеулер.

3. Зияндылықтың жалпы санитарлық көрсеткіші бойынша алдын ала зерттеулер

Алдын ала зерттеулердің мақсаты: а) негізгі эксперименттік зерттеулер жүргізу үшін жұмыс концентрациясын таңдау; Б) санитарлық-көрсеткіштік микроорганизмдермен зерттеу жүргізу қажеттілігін анықтау; В) топырақ микробиоценозының аса сезімтал микроорганизмдерінің тобын анықтау болып табылады.

Зерттеудің алдын ала кезеңінің ұзақтығы 14 күнді құрайды. Бұл ретте алғашқы екі міндетті ішек таяқшасының мәдениетін пайдалана отырып, қысқа мерзімді тәжірибені тамшы әдісімен қою арқылы шешуге болады. Микробиоценоздың ең сезімтал тобын таңдау реплик әдісімен жүзеге асырылады.

А. Ішек таяқшасының өміршеңдігін анықтаудың тамшылы әдісі.

Зерттеу жүргізу үшін бір зерттелетін шоғырлануға 0,5 кг топырақ жеткілікті. Демек, бір ЭХВ бар осы тестті жүргізу үшін бақылау зерттеулерін қоса алғанда, 2,5-3,0 кг топырақ жеткілікті. Эксперимент әдістемесі келесіге негізделеді: 0,5 кг ауа-құрғақ топырақта, онда алдын ала анықталған ПВ, топырақтың біркелкі қабатымен 60×40 см көлемдегі тығыз стерильді қағаз парағында залалсыздандырылған шпательмен бөледі. Содан кейін осы су көлеміне е.соли жасушаларының суспензиясын қосады. Пульверизатормен топырақты біркелкі суарады және оны мұқият араластырады. ЭХВ және енгізілген ішек таяқшалары бар топырақтың біркелкі ылғалданған массасын стерильді стаканға салады. Бұл экспериментте бақылау-қалыпты ЭХВ жоқ топырақ.

Топырақты жұқтыру үшін ішек таяқшасының дақылдарын дайындауға назар аудару керек. Ішек таяқшасы жасушаларының суспензиясын дайындау үшін жекелеген штаммдардың жеке сезімталдығы зерттеу нәтижелеріне әсер етпеу үшін кемінде 3-5 штамм болуы қажет. Ішек таяқшаларының модельді штаммдарын (мұражай және жаңа піскен) бір тәулік ішінде ет пептонды агарда (МПА) 37°C кезінде өсіреді. Әрбір штаммның суспензиясынан тең мөлшерде іріктеп алынады және бір көлемде араластырады. Лайлылық стандарты бойынша тығыздығы 10 бірлік микроағзалардың алынған жүзін тәжірибе жүргізу үшін 1 кг топыраққа 1 мл осы суспензияны енгізу үшін пайдаланады.

Нормаланатын ЭХВ-мен ластанған топырақтағы ішек таяқшаларының мінез-құлқын 7 күн бойы бақылап, 1, 2, 5 және 7 тәулікте тамшылатып егеді. Осы мақсатта орта сынамадан стерильді жағдайда 10 г ілгекті алады, 90 мл стерильді су құбыры суымен колбаға тасымалданады. Алынған топырақ суспензиясынан тұндырмай 10 мин ішінде сілкілеуге арналған аппаратта шайқалғаннан кейін бірқатар рет-ретпен сұйылту жүргізіледі.

Сұйылтуды дайындау әдістемесі 1:10 бастапқы сұйылтумен дайындалған суспензиядан 1 мл стерильді пипеткамен алады және 9 мл стерильді су құбыры суы бар пробиркаға апарыды. 1:100 топырақ өсіреді. Ішіндегіні мұқият араластырады және басқа стерильді пипеткамен 1 мл стерильді Судан 9 мл болатын келесі пробиркаға және т. б. 1:100 000 - 1:10 000 000 ескерту.

Экспериментті тамшылау әдісімен қою кезінде топырақ суспензиясын 5-6-шы децималды еріту қолданылады. Микроробинкамен 6-8 тамшы (0,01

мл) топырақ суспензиясы Петри тостағанының бетіне Эндо тығыз, жақсы кептірілген ортасы бар жағады.

Егістерді тамшылар кепкенге дейін үстелде ұстайды, содан кейін ортасы бар шыныаяқтарды термостатқа қақпақпен төмен салады. Бұл әдіспен жұмыс істеу кезінде Петри тостағандағы ортаны кептіру режимін қатаң сақтау керек. 37°C кезінде кемінде 1 сағат немесе бөлме температурасында (18-20°C) бір тәулік кептіру ұсынылады. Әдістің салыстырмалы қарапайымдылығы заттың концентрацияның кең интервалындағы әсерін зерттеуге мүмкіндік береді (фондық шамалардан топыраққа енгізудің ең жоғары деңгейіне дейін немесе фондық шамаларға логарифмиялық-еселік тәуелділікте болатын концентрациялар).

Тәжірибе нәтижелері тәжірибелік және бақылау стакандар топырағында өміршең жасушалар санын салыстырумен бағаланады. Химиялық заттың әрекет етуші концентрациясы бақылауға қатысты ішек таяқшалары санының кемінде 50% - ға төмендеуін туындататын айқын бәсеңдейтін әсер ететін болып саналады. Химиялық заттың ішек таяқшалары дақылына бұрыштық әсері шамамен жүргізілген зерттеулерде анықталған жағдайда, оның топырақтағы осы микроорганизмдердің динамикасына әсерін одан әрі зерттеу қажет емес. Индикаторлық микроорганизмдердің тіршілік әрекетін ынталандыру үрдістерін белгілеу негізгі кезеңде зерттеуді жалғастыру үшін негіз болып табылады.

Б. Реплик әдісі топырақтан тест-микроорганизмдерді – зерттелетін ЭХВ-ға аса сезімтал типтік топырақ микроорганизмдерін бөліп алу үшін пайдаланады, кейіннен осы тестіні пайдалана отырып, зияндылықтың жалпы санитарлық көрсеткіші бойынша топырақтағы ЭХВ шекті концентрациясын негіздейді. Эксперимент екі кезеңде жүргізіледі (Прокопович А. С., 1979 ж. 1981 ж. әдістемелік нұсқауда баяндалған) [6].

I кезеңде ЭХВ - сыз таза топырақ суспензиясын дайындайды және микроорганизмдердің әртүрлі физиологиялық топтарын (актиномицеттерді, саңырауқұлақтарды, спора түзетін бактерияларды) өсіру үшін қажетті тығыз қоректік ортаға децималдық өсімдерді себеді. Қоректік ортаға зерттелетін ЭХВ топырағының ластануының нақты жағдайларында анықталатын ең жоғары концентрацияға сәйкес келетін концентрацияда зерттелетін ЭХВ ацетон немесе су ерітіндісі түрінде енгізіледі. Топырақ суспензиясы себілген шыныаяқтарды микроорганизмдердің осы физиологиялық тобының дамуы үшін оңтайлы температурада термостатқа орналастырады. Нәтижелерді есепке алу тәжірибе мен бақылауда өскен колониялардың санын (ЭХВ-сыз қоректік орта) салыстырады.

Осы салыстыру негізінде зерттелетін ЭХВ-ға аса сезімтал микроорганизмдердің физиологиялық тобын бөледі. Осы топтың микроорганизмдері өскен тостағандарда бақылау сынамасында олардың өсуімен салыстырғанда микроорганизмдердің өсуінің стимуляциясы немесе

баяулауы (тежелуі) байқалады. Екінші кезеңнің зерттеулерінде осы ЭХВ-ға неғұрлым сезімтал физиологиялық топқа жататын микроорганизмдер ғана қолданылады.

Таза топырақты өсірудің ІІ кезеңінде (ЭХВ-сыз) неғұрлым сезімтал физиологиялық топтағы микроорганизмдердің оңтайлы өсуі үшін қажетті қатты қоректік ортаны себеді. Шыныаяқ термостатқа салынады. Қатты қоректік ортаның бетінде диаметрі 1 мм-ге жуық колониялар пайда болғаннан кейін 50-100 колониядан аспайтын тостағанды таңдайды. Диаметрі Петри тостағанының диаметріне тең түкті матадан (мысалы, нейлон вельвет) дайындалған дөңгелек пішінді арнайы стерильді штамптың көмегімен зерттеуші себуді ЭХВ жоқ тостағандардан, сол қоректік ортасы бар тостағандарға, бірақ ЭХВ зерттелетін концентрациялары бар ауыстырады. Экспериментті бақылау сол ортаға егу болып табылады, бірақ зерттелетін химиялық заттарды енгізбестен. Егу әдісі келесідей.

Қатты қоректік ортаның бетіне бір рет штамппен, онда өскен колониялары бар, зерттеуші жеңіл қозғалыстармен басқа шыныаяқтардың бетінің штампмен тиіп, зерттелетін заттың үлкен концентрациясы бар шыныаяқтардан аз концентрациясы бар шыныаяқтарға бара-бар. Егер себу кері тәртіппен жүргізілген жағдайда енгізілген микроорганизмдердің дозасын азайту есебінен ЭХВ-ның көрінетін бәсеңдету әсері пайда болуы мүмкін. Себілген кезде кесешелердің жағдайы олардың қабырғаларына белгі қойылады. Тостағандарды 1-2 тәулік бойы инкубациялағаннан кейін микроорганизмдердің осы түрі үшін оңтайлы температурада термостатта нәтижелерді ескереді.

Егер зат микроорганизмдердің осы топтарына әсер етпесе, онда Петридің тәжірибелік және бақылау тостағандарында бірдей орналасқан және өзінің қасиеттері бойынша ұқсас микроорганизмдер колониясы өседі. Егер зат әсер етсе, онда ол бар ортада бақылау сынамасымен салыстырғанда неғұрлым мол (ынталандыру) немесе неғұрлым әлсіз (бәсеңдету әсері) өскені анықталады. Одан әрі зерттеу үшін ЭХВ зерттелген ең аз шоғырлануы кезінде өсуі тежелген (немесе ынталандырылған) микроорганизмдердің бақылау тостағандарынан бөліп алу жүргізіледі (ЭХВ бар тостағандарда бақылау тостағандарында бар колония жоқ немесе бақылаумен салыстырғанда тәжірибе жүзінде қосымша колония пайда болды).

Осыдан кейін бөлінген микроорганизмді жалпы қабылданған әдістер бойынша анықтайды [7].

ЭХВ тест-микроорганизмдерге әсері туралы сұраққа түпкілікті жауап беру үшін осы микроорганизмдерді өсіру үшін оңтайлы сұйық қоректік ортасы бар бірнеше колба (кемінде 6) дайындайды. Колбаларға зерттелетін ЭХВ-ның әр түрлі концентрацияларын енгізеді және оларды бөлінген аса сезімтал микроорганизмдермен (тест-микроорганизмдермен) себеді. Колбаларды термостатқа салып, 1, 2, 6, 12, 24 сағаттан кейін Перфильев пен

фазалық-контрасты микроскоптың жазық капиллярларының көмегімен осы микроорганизмдердің өсу динамикасын (санын) анықтайды.

Тест-микроорганизмдер жасушаларының саны олардың бақылау сынамасындағы санынан 50% - ға ерекшеленетін қоректік ортада зерттелетін ЭХВ концентрациясы шекті болып қабылданады. Мұндай қорытынды, егер микробиологиялық зерттеулерде зерттелетін тест-микроорганизм типтік топырақ микроорганизмі болып табылатындығы дәлелденсе, демек, оның тежелуі немесе стимуляциясы барлық топырақ микробиоценозына елеулі әсер етуі мүмкін. Егер мұндай дәлелдемелер алынбаған жағдайда, осы тест бойынша шекті концентрацияны, сондай-ақ қатты орталарда зерттеулерде алынған осы микроорганизмдер үшін ЭХВ бактерицидті дозасын негізгі зерттеулердегі көрсеткіштердің (тестілердің) барлық кешенімен бірге пайдаланады. Осы зерттеулерді жүргізу кезінде бастапқы шоғырлану реплик әдісімен тәжірибеде белгіленген шоғырлану болып табылады.

4. Зияндылықтың жалпы санитарлық көрсеткіші бойынша негізгі эксперименттік зерттеулер

Негізгі эксперименталды зерттеулерді жүргізу үшін МПЭ 0,5 кг-нан, жекелеген жағдайларда жеңіл механикалық құрамның топырағын алады. Қалқаларды дайындау (ылғалдандыру, зерттелетін затты енгізу) тараудың басында сипатталған. Ілмелерден заттарды енгізгеннен кейін алғашқы сағаттарда, сондай-ақ 1; 7; 15; 20 және 30-шы тәулікте сынамалар алынады. Сынамалардың көлемі зерттелетін тесттердің санымен анықталады. Жоғарыда айтылғандай, міндетті тестке топырақ микрофлорасының, ішек таяқшасының, сондай-ақ алдын ала тәжірибе нәтижесінде анықталған тест-микроорганизмдердің жалпы санының динамикасын жатқызады.

А. Топырақ микрофлорасының жалпы санын анықтау.

Топырақ микрофлорасының жалпы санына қатысты неғұрлым сенімді нәтижелер микроорганизмдерді тікелей есепке алу әдістерін пайдалану кезінде (топырақтың тікелей микроскопиясы) алынуы мүмкін. Бұл ретте Перфильев (1971) бойынша капиллярлароскопия әдісі кейіннен люминесцентті микроскопиямен қолданылады.

Бұл жағдайда топырақ суспензиясын апельсин акридинмен өңдейді. Әдіс 1 г топырақта микробтық жасушалардың жалпы санын есептеп қана қоймай, сонымен қатар адсорбцияланған топырақ бөлшектерінің күйіндегі микроорганизмдерді анықтауға мүмкіндік береді.

Топырақтың адсорбциялық қасиеттерін төмендету және микроорганизмдердің десорциясын азайту үшін 1,0 г топырақ ілуді 10 мл 1% натрий пирофосфаты ерітіндісінен мастирлейді. Содан кейін суспензияны 1 мл суспензияға 1% бояғыш ерітіндісінің 1-2 тамшысын қосып, апельсин акридинмен өңдейді. 5 секундтан кейін (осы уақыт ішінде қатты минералды

бөлшектер шөгеді) акридинмен қызғылт сары өңделген топырақ суспензиясына есеп капиллярының 2-2, 5 сантиметр бөлігін орналастырады. Капиллярды толтырғаннан кейін оны заттық шыныға салып, балқытылған парафинді екі тамшысымен бекітіп, оларды капиллярдың кесіндісінің ұшына жағады. Парафинді тамшылар бір уақытта арналардың мазмұнын құрғаудан қорғайды. Содан кейін 90×10 ұлғайған кезде люминесцентті микроскоптың көмегімен топырақ микроорганизмдерінің жалпы санын есептеуге кіріседі.

1г топырақтағы микроорганизмдердің саны мынадай формула бойынша анықталады:

$$Q = \frac{N \cdot 10^{12}}{u} \cdot C;$$

мұндағы Q – зерттелетін топырақ үлгісінің 1 г-дағы микроорганизмдер саны;
N – капиллярдың бір барысындағы микроорганизмдердің орташа саны;

10^{12} – текше микрондардағы 1 мл көлемі;

u – текше микрондардағы капиллярлардың бір жүрісінің көлемі;

C - суспензияны еріту жиілігі, ол әдетте 10-ға тең.

Электронды микроскопия әдісімен топырақтағы микроорганизмдердің санын зерттеу өте перспективалы болып табылады. Бұл әдісті қолдану химиялық заттардың топырақ микрофлорасына әсері туралы біздің түсінігімізді кеңейтеді, өйткені оның сезімталдығы люминесцентті микроскопия әдісінен шамамен жоғары. Сонымен қатар, бұл әдіс топырақтың микробтық халқының сапалық өзгерістерін анықтауға мүмкіндік береді, мысалы, бір форманың жоғалуы, басқалардың пайда болуы, соның ішінде споралар, цисталар, капсульдық организмдер, морфологиялық өзгергіштіктің пайда болуы.

Жоғарыда аталған әдістерден басқа, топырақ микрофлорасының жалпы санын есептеу үшін "Микробиология бойынша үлкен практикумда" (1962) жазылған О. Г. Шульгинаның модификациясындағы Виноградский әдісімен пайдалануға болады.

Егер тікелей микроскопия әдісімен топырақ микроорганизмдерінің жалпы санын зерттеуге мүмкіндік болмаса, құрамына топырақ экстракттары немесе топырақ сорғыштары кіретін орталарда себу мен есепке алуды ұсынуға болады. Осы мақсат үшін топырақ агарын мынадай түрде дайындайды: ауа-құрғақ топырақты өсімдік қалдықтарынан және басқа да қоспалардан тазартады, баспалдаққа ұсақтайды және тесігінің диаметрі 1 мм елеуіш арқылы електейді. Топырақ суспензиясына агар (топырақ болтушқасының массасынан 2%) қосылады. Автоклавта 1 атм-да 1 сағат бойы екі рет стерильдейді. Сәл салқындатылған ортаға 100 мл ортаға 1 мл ашытқы автолизатын қосыңыз. Содан кейін ортаны мұқият араластырады

және Петри шыныаяқына құяды. Егуді беттік әдіспен жүзеге асырады (А. Ф. Перцовская).

Б. Нитрификациялаушы белсенділікті анықтауды мынадай түрде жүргізу керек: 0,1 г аммоний сульфаты, 0,2 г көмірқышқыл кальций және зерттелетін химиялық зат енгізілген топырақ ілу (50-100 г), 27-28°C 30 күнде тұрақты ылғалдылықты сақтай отырып инкубациялайды. Бақылау аммоний сульфаты жоқ топырақ. Инкубациялаудан кейін бақылау және тәжірибелік үлгілер кең таулы колбаларға ауыстырылады, 500 мл тазартылған су қосады және тығынмен жабылып, 3-5 минут шайқайды. Топырақтың суспензиясын қағаз сүзгіштер арқылы сүзеді және сүзгіште сульфофенол қышқылы бар Грандваль-Ляжы әдісі бойынша нитраттар санын (мг/кг) анықтайды.

В. Топырақ микрофлорасының жалпы метаболикалық белсенділігін сипаттайтын дегидрогеназаны анықтауды келесі әдістерді қолдана отырып жүргізуге болады:

Галстян әдісі: 1 г топырақты 50 мл вакуумдық колбаға орналастырады, 10 мг бор, 1 мл 0,1 М глюкоза ерітіндісін және 1 мл тетразолий хлоридінің ерітіндісін қосады. Ауаны сорғаннан кейін колбаны термостатқа 30°C кезінде 24 сағатқа орналастырады. Пайда болатын формазан 25мл этанолды экстрагациялайды. Ерітінді толқын ұзындығы 500-600 нм болғанда колориметрияланады. Дегидрогеназаның белсенділігі формазанның микрограммаларында 10 г топыраққа 24 сағат ішінде есептеледі.

Петерсон және тауық әдісі: 5г топырақты пробиркаға салады, құрамында тетразолий хлориді бар 5 мл 0,2 м трис-НСІ-буферді (рН 7,4-7,6) құяды, концентрациясы 40 мг/кг. Реакциялық қоспалары бар пробиркаларды вакуум-эксикаторға салады және одан ауаны сорады. Термостатта 25°C температурада 1 сағат бойы ұстағаннан кейін тәжірибелік пробиркаларға 1мл сірке қышқылын енгізеді және түзілетін формазан 20 мл ацетонды 2 сағат бойы экстрагациялайды. Формазанның ацетон ерітіндісі толқын ұзындығы 485нм болғанда колориметрияланады. Дегидрогеназаның белсенділігі 10 г топыраққа микрограммада көрінеді.

Г. Оттегінің пайда болуымен және белгілі бір жағдайларда топырақтың оттегі балансында, әсіресе анаэробияда маңызды рөл атқаратын әр түрлі асқын тотықтардың ыдырауын жүзеге асыратын каталазаны анықтау Галастянды модификациялауда газометриялық әдістеме бойынша жүргізіледі. Топырақты (1 г) аспаптың каталазнигіне салады және 0,5 г бор және 5 мл 3% сутегі тотығының ерітіндісімен араластырады. Реакция процесінде бөлінген оттегі көлемін газометр шкаласы бойынша өлшейді (әдетте 2 минуттан кейін). Каталазаның белсенділігі 1 г топырақта 1 минут үшін миллилитр О₂ түрінде көрсетіледі.

Д. Фосфогидролазды, фосфорорганикалық қосылыстарды дефосфорлану сатысында фосфор қышқылын ыдыратумен **анықтау.** Ферменттердің бұл тобына нуклеазалар, ыдырататын нуклеин қышқылдары, фитаздар, инозитфосфор қышқылының әртүрлі туындылары және фосфатаздар, фосфор қышқылының моноэфирлерін гидролиздейтін. Нуклеазалық белсенділікті (РНК-аза және ДНК-аза) Паников әдісімен анықтау ұсынылады. Осы әдіске сәйкес 1 г топырақ 50 мл колбада 2,5 мл 0,5 М фосфат буфері (рН 6,5) және 2 мг/мл концентрациядағы нуклеин қышқылы ерітіндісімен (ерітіндінің тығыздығы 260 нм кезінде 50-ге жуық оптикалық бірлік) араластырылады. Қоспаны ферменттің белсенділігіне байланысты 1 сағат бойы 30°C инкубациялайды. Бақылау ретінде дәл осындай реакциялық қоспаны пайдаланады, бірақ топырағы жоқ.

Инкубация аяқталғаннан кейін топырақты центрифугалау арқылы бөледі. Шыны центрифугалық пробиркаға 1 мл 95% этанолдан 0,75 мл тұнба сұйықтығын тасымалдайды, 0,15 мл 0,25 М Mg Cl₂ қосады және мұз моншасында 30 минутқа қалдырады, содан кейін центрифугалайды, тұнба сұйықтығының аликвотасын 10 есе сумен араластырады және суға қарсы 230, 260 және 300 нм кезінде фотометриялайды. Реакция өнімдерінің оптикалық тығыздығының (D_{260}^I) нақты шамасын фондық сіңіру мен бақылауды шегергенде (D_{260}^K) мынадай формула бойынша есептейді:

$$D_{260}^I = \frac{D_{260} + D_{230} + D_{300}}{D_{260}^K};$$

онда D_{260} , D_{230} , D_{300} – 260, 230 және 300 нм кезіндегі оптикалық тығыздықтар;

D_{260}^K – 260 нм кезіндегі бақылаудың оптикалық тығыздығы.

Нуклеин белсенділігінің шамасын деполимерленген нуклеин қышқылының (РНК немесе ДНК) микрограммаларында 1 г топыраққа есептегенде 1 сағат ішінде білдіреді және өсіру мен инкубация уақытын ескере отырып, тәжірибелік сынамадағы (бақылаумен салыстырғанда) оптикалық тығыздықтың шамасын өсіру бойынша есептейді.

Нуклеин қышқылдарының коммерциялық препараттары жұмыс ерітінділерін дайындау алдында деполимерленген өнімдерден міндетті түрде тазартылуы тиіс. Жұмыс ерітінділерін тоңазытқышта толуол астында сақтайды.

Топырақтың нуклеазалық белсенділігін нуклеотидазалардың белсенділігін тікелей анықтауға негізделген әдіспен анықтауға болады, бұл нуклеазалардың барлық кешенінің белсенділігін анықтауға мүмкіндік береді.

Фосфатазалық белсенділікті анықтау үшін әртүрлі субстраттілерді пайдалануға негізделген әдістер ұсынылған. Фосфатазға субстрат ретінде

фенилфосфаттар (соңғыларының ферментативті гидролизінен кейін түзілетін фенолдың мөлшерін өлшейді) және N-нитрофенилфосфат (түзілумен гидроданатын) N-нитрофенол сандық анықтау үшін қолайлы) қызмет ететіндер неғұрлым жарамды деп саналады.

Хазиев әдісі: 5 г колбадағы топырақ 0,5 мл толуолды өңдейді және 20 мл 0,3% фенилфосфат ерітіндісін құяды. Содан кейін көлемі 100 мл дейін жеткізіледі және сүзгіште фенол мөлшерін анықтайды. Ол үшін өлшеуіш колбада 5 мл сүзгішке 5 мл боратты буферді (рН 9), 3 мл 2,5% темір-синеродтық калий ерітіндісін және 3 мл 0,5% 4-аминоантипирин ерітіндісін қосады. 10-15 минуттан кейін ерітіндіні 510 нм кезінде колориметриялайды. Фосфатазаның белсенділігі 1 г топыраққа фенол немесе фосфаттың миллиграммаларында байқалады. Соңғы жағдайда табылған фенол мөлшері 0,32-ге көбейтіледі.

Галстян Табатабаи және Бремнерді модификациялау әдісі: 1 г топыраққа (50 мл колбе) 1 мл 1% n-нитрофенилфосфат натрий ерітіндісін қосады. 2 мл трис-буфердің көмегімен ортада сілтілі фосфатазаның белсенділігін анықтау кезінде рН 8,0 құрады; қышқыл фосфатазаны ацетатты буфермен анықтау кезінде рН 5,4 құрады. Егер фосфатазаның белсенділігін топырақта рН 7-ге тең анықтаса, онда буферлік ерітінділердің орнына 2 мл су қосылады. Қоспаны 30°C 1сағада инкубациялайды. Инкубация уақыты өткеннен кейін колбаға 22 мл су қосылады, колбаның ішіндегісін сүзеді және сүзгіштің бөлігіне 25 мл колбаға 0,5 мл 1 N.NaOH құйылады. Боялған ерітінді 450-480 нм кезінде колориметрияланады. Фосфатазаның белсенділігі N-нитрофенолдың немесе фосфаттың 1 г топырақта миллиграммаларында байқалады. Соңғы жағдайда калибрлеу кестесі бойынша белгіленген n-нитрофенол санын 0,233-ке көбейтеді.

Е. Протеаздық белсенділікті анықтау. Негізінен протеинді кешендер түрінде топыраққа түсетін құрамында азот бар органикалық қосылыстардың трансформациясы протеиназ және пептидаз әсерінен басталады. Олардың одан әрі айналуын гидролитикалық амидазалар тотығу-қалпына келтіру дезаминдеуші ферменттерге айналдырады.

Протеаз белсенділігін анықтау үшін келесі әдістер ұсынылады:

А) Купревич және Щербак әдісі: 1 г топырақты колбада 100 мл-ге 20мл 0,5% казеин ерітіндісімен және 0,5 мл толуолмен араластырады, 30°C кезінде 24 сағатқа термостатқа салады. Сүзгіште амин қышқылдарының құрамын анықтайды, ол үшін центрифугалық пробиркаларда 5 мл сүзгішке 5мл мыс фосфатының суспензиясын қосады $[Cu_3(PO_4)_2]$, 5 минут ішінде араластырады және 2000 айналымда центрифугалайды. 50 мл өлшеуіш колбаға 5 мл центрифугатты алып, тазартылған сумен белгіге дейін құйылады. Содан кейін 10 мл осы ерітіндіні цилиндрге итеріп, 0,1 мл диэтилдитиокарбатпен және 20 мл бутанолмен араластырады. Энергиялық сілкілеуден кейін қоспаны 2000 айналымда 5 минут центрифугалайды. Бутил

спиртінің боялған жоғарғы қабаты 413 нм кезінде колориметрияланады. Стандартты шкаланы 10 амин қышқылы қоспасынан дайындайды. Протеаз белсенділігі 24 сағат ішінде 1 г топыраққа аминді азоттың миллиграммдарында көрінеді.

Б) Хазиев әдісі: 1 г топырақ 50 мл колбада 0,5 мл толуолмен, 5 мл 1,5% казеин ерітіндісін трис-НСІ буферінде (рН 8,0) араластырады. Қоспаны 30°C кезінде 24 сағат инкубациялайды және 6000 айналымда центрифугалайды. 2,5 мл центрифугатқа 0,5 мл 1,5% ТТХ (2,3,5-трифенилтетразолийхлорид) ерітіндісін қосады және тұнбаларды сүзеді. Содан кейін 1 мл сүзгішті 0,1 мл 10% NaOH ерітіндісімен және 5 мл мыс реактивімен, 10 минуттан кейін – 0,5мл фолин-Чиокальтеу реактивімен араластырады. Көк түс 30 минут ішінде пайда болады. Ерітінді 750 нм кезінде колориметрияланады. Топырақтағы казеиннің протеолитикалық гидролизінде түзілетін қышқыл еритін амин қышқылдарының мөлшері тирозин эквивалентінде (1 г топыраққа тирозин миллиграммдарында) көрсетіледі және тирозиннің стандартты ерітінділерінің көмегімен табады.

Ж. Урезаның, гидролиздеуші несепнәр **белсенділігін анықтау** Галстан әдісі бойынша жүргізіледі: 5 г топырақ 50-миллиметрлік колбаға 10мл несепнәр ерітіндісі, 10 мл фосфор буфері (рН 6,7) және 0,5 мл толуол құйылады. Қоспаны 30°C 24 сағатта инкубациялайды, көлемі 50 мл-ге дейін жеткізіледі. Сүзгіштегі аммиакты азоттың мөлшерін топырақ құнарлығын алып тастағандағы микроотгон әдісімен немесе Несслер реактивінің көмегімен анықтайды. Урезаның белсенділігі 24 сағат ішінде 1 г топыраққа нитратты азоттың миллиграммдарында көрінеді.

Көмірсулар топырағындағы метаболизм туралы екі ферменттің белсенділігі бойынша анықтауға болады: целлюлаза және инвертаза.

3. Целлюлазаның белсенділігін аппликациялық және химиялық әдістермен **анықтау;** аппликациялық кезде табиғи топыраққа салынған целлюлозды материалдар массасының кемуі ескеріледі.

А) Шығыс және Петр әдісі. Топырақпен толтырылған ыдыста кең стерильді пышақпен 20 см тереңдікте тілік жасайды және топырақты жылжытады. Бұл саңылауға топырақ бетінің деңгейінде сыртқы жағына полиэтилен пленкамен бекітілген мөлшері 10×20 см зығыр матасының жолағын тығыз салады. Қорғау полиэтилен пленкасы зығыр төсемінің шетінен 1 см шығып, топырақты тегістеп, саңылауды жояды. 20-30 тәуліктен кейін кенеп алынады, топырақтан тазартылады, 1% хлорлы-сутегі қышқылы мен сода ерітіндісімен дәйектілікпен өңделеді, содан кейін тазартылған сумен кептіріледі. Зығыр матасын жолақтарға 5 см кесіп, өлшейді және құрғақ массаның кемуін есептейді. Зығыр тінінің массасының өзгеруі топырақтың целлюлазоразряды қабілетін сипаттайды.

Целлюлазды белсенділікті химиялық әдіспен анықтау кезінде Кислицин әдісінің модификациясын қолданады. Топырақты өлшеуге (5 г) 0,5мл толуол, 5 мл 1% карбоксилметилцеллюлоза ерітіндісін, 7,5 мл 0,0067 М

фосфат буферін (рН 6,8) құйып, 30°C температурада 7 тәулікке термостатқа салады. Боялған ерітінді 625 нм кезінде колориметрияланады. Целлюлазаның белсенділігі 1 г топыраққа глюкоза микрограммасында көрінеді.

К. Инвертазаның белсенділігін Галстян әдісі бойынша анықтау. Топырақты (1 г) 50 мл колбаға салып, 0,5 мл толуол, 10 мл ацетатты буфер (рН 4,7) және 10 мл 5% сахароза ерітіндісін қосады. Содан кейін көлемі 100 мл дейін жеткізіледі және сүзіледі. 20 мл сүзгіште сирек кездесетін қантты Бертран әдісі бойынша анықтайды. Инвертазаның белсенділігі 24 сағат ішінде 1 г топырақта миллиграммда глюкоза түрінде көрінеді.

Зерттеу нәтижелерін бағалау кезінде бақылау сынамасының ұқсас көрсеткіштерімен салыстырғанда топырақ микрофлорасының жалпы санының 50% - ға немесе топырақтың ферментативтік белсенділігінің 25% - ға артуы немесе азаюы зерттелетін химиялық заттың топырақ микробиоценозына әсері ретінде бағалануы керек. Егер бұл өзгерістер 5-7 күннен артық сақталса, жағымсыз әсер туралы айтуға болады. Осындай өзгерістерді тудыратын топырақтағы химиялық заттың ең аз концентрациясы зияндылықтың жалпы санитарлық көрсеткіші бойынша шекті болып табылады.

Гардонамен жүргізілген зерттеулер ЭХВ микроорганизмдерге әсерін зерттеу мысалы болып табылады (Малашевский В. В., 1978).

Гардонның топырақ микрофлорасына және топырақтың биологиялық белсенділігіне әсерін зерттеу бойынша зерттеулердің алғашқы сериялары пестицидтің топырақтағы концентрациясы агроөнеркәсіптік практикада қолданылатын дозалар деңгейінде (0,1; 0,3 және 0,7 мг/кг әсерлі зат бойынша мүлдем құрғақ топырақ) жүргізілген. Бұл концентрацияларда топырақ микрофлорасының санындағы да, топырақтың биологиялық белсенділігінің көрсеткіштеріндегі де ауытқулар табылған жоқ. Зияндылықтың жалпы санитарлық көрсеткіші бойынша шекті шоғырлануды белгілеу қажеттілігіне байланысты неғұрлым жоғары концентрациялармен зерттеу жүргізілді (1; 5; 10; 20; 50 және 100 мг/кг мүлдем құрғақ топырақ).

Гардонның әр түрлі мөлшерлерінің әсерінен қара топырақты саз топырақты топырақ микрофлорасының жалпы санының өзгеруін эксперименталды анықтау нәтижелері графикалық сурет түрінде көрсетуге болады.

Эксперименттің алғашқы сағаттарында 5 және 15 мг/кг гардондар концентрациясы кезінде авторлардың бақылау сынамасының деңгейіне қатысты топырақ микрофлорасы санының артуы байқалды. 10 мг/кг гардон концентрациясы кезінде топырақ микрофлорасының қысқа мерзімді тежелуі (эксперименттің алғашқы сағаты) елеусіз стимуляциямен және кейіннен тәжірибелік және бақылау сынамаларында микроорганизмдер санын теңестіріп тежелумен өзгертті. Бұл сынамадағы микроорганизмдер саны эксперимент барысында неғұрлым төмен болды; 7 тәулікке қарай ол бақылау сынамасының ұқсас көрсеткіштерінің шамамен 70%-ын құрады. Топырақ

микроорганизмдерін 30% - ға төмендететін бұл концентрацияны зерттелетін көрсеткіш бойынша осы топырақ үшін шекті ретінде қабылдауға болады. Гардонның концентрациясы (20 мг/кг) топырақтық микробиоценозға неғұрлым айқын көміртегі әсерін көрсетті: микроорганизмдердің құрамы 7-тәулікке шамамен 48% - ға дейін төмендеді, бұл ең аз сенімді деңгейден асады.

Құм және қара топырақты саздақ топырақ микрофлорасының жалпы санының динамикасы гардонның әр түрлі мөлшерлері әсер еткен кезде графикалық сурет түрінде болады, мұнда микробтық денелер, млн/г (абсцисспен белгіленген), уақыт, тәулік (ординатта белгіленген), деректермен: 1 - Бақылау топырағы; 2 – 5 мг/кг; 3 – 10 мг/кг; 4 – 15 мг/кг.

МПЭ № 1-де жүргізілген зерттеулер топырақ микрофлорасының динамикасындағы заңдылықтарды анықтады, алайда бұл жағдайда сандық өзгерістер айқын болды. Мысалы, эксперимент басталғаннан кейін бір тәуліктен кейін 15 мг/кг гардонның концентрациясы кезінде 1 г абсолютті құрғақ топырақта 220 000 микроорганизмдер анықталды, бұл бақылау сынамасының деңгейімен салыстырғанда микрофлораның санының 78% - ға төмендеуіне сәйкес келеді. МПЭ № 1 – де байқалған топырақ микроорганизмдері санының едәуір төмендеуін бір жағынан, құмды топырақтағы сапрофитті микроорганизмдердің аз санымен, ал екінші жағынан-коллоидтердің қорғау қасиеттерімен және органикалық затқа бай қара топырақты топырақтың жоғары буферлігімен түсіндіруге болады. Топырақ бөлшектерімен сорбцияланған пеститцид, ықтималдығы бойынша, топырақ микрофлорасы үшін уыттылығы аз. Сонымен қатар, органикалық затқа бай топырақта (қара топырақты саздақ) микроорганизмдердің, әлеуетті гардонның қиратқыштарының көп саны бар. МПЭ-де топырақ микрофлорасының жалпы санының неғұрлым елеулі өзгерістері топырақтың осы типіндегі зерттеулердің нәтижелерін ескере отырып белгіленген зияндылықтың жалпы санитарлық көрсеткіші бойынша шекті шоғырлану 10 мг/кг болып табылады деп есептеуге мүмкіндік береді.

Нитрификациялаушы микроорганизмдердің динамикасы да зерттелді. Препараттың құрамында 1,0-ден 50,0 мг / кг-ға дейін гардонның микроорганизмдер тобының биохимиялық белсенділігіне әсерін анықтау үшін топырақтың нитрификациялық белсенділігі зерттелді. Зерттеу әдебиет мәліметтерін растады (Кожина Л. А., 1974) топырақтағы нитрификаттардың өзгермеген саны кезінде олардың биологиялық белсенділігінің бұзылуы байқалуы мүмкін. Гардонның зерттелген концентрациялары кезінде нитрификациялық белсенділіктің өзгеруі тек қана құмды топырақта тіркелген (2-кесте).

Препараттың концентрациясы 10 мг/кг болғанда топырақтағы аммоний мөлшері бақылаудан 12% - ға ерекшеленеді. Концентрацияның 15 мг/кг-ға дейін артуы айқын жылжуды тудырады. Нитрификациялаушы белсенділік

көрсеткіштері бойынша топырақтағы гардонның сыни шоғырлануы әрекет етуші зат бойынша мүлдем құрғақ топыраққа 10 мг/кг тең.

Сондай-ақ, топырақтың каталаздық және протеолитикалық белсенділігінің көрсеткіштері зерттелді. Қара топырақты саздақ және модельді топырақ эталонында (МПЭ № 1), гардонның түрлі концентрацияларында топырақтың каталазды белсенділігінің динамикасы көрсетілген.

2-кесте - Гардонның әсерінен топырақтың нитрификациялық белсенділігінің динамикасы

Эксперимент басталғаннан бері уақыт, тәулік	Нитрификациялық белсенділіктің көрсеткіштері, мг / кг	Топырақтағы гардонның мөлшері, мг / кг				
		0	1	5	10	15
1-ші	аммиак	22,0	24,0	20,0	24,0	25,3
	нитраттар	2,0	2,2	2,0	1,2	1,2
3-ші	аммиак	20,0	23,0	22,0	26,0	30,0
	нитраттар	4,2	3,6	4,4	3,2	2,8
7-ші	аммиак	24,2	23,8	23,4	26,0	28,2
	нитраттар	6,5	6,2	6,6	5,0	4,1
15-ші	аммиак	0,5	0,8	0,8	0,2	0,6
	нитраттар	3,4	3,7	3,6	3,7	4,0
30-шы	аммиак	0,2	0,3	0,5	0,7	0,4
	нитраттар	6,8	6,6	6,7	6,2	6,1

Каталаза белсенділігінің едәуір өзгеруі гардонның 100 мг/кг концентрациясы кезінде қара топырақты саздақ топырақта тіркелген. Препараттың төмен концентрациясы (50; 10 мг/кг) ұзақ және айқын әсер еткен жоқ.

Гардонның әр түрлі дозаларының әсері кезінде қара топырақты саздақ топырақтың каталазды белсенділігінің динамикасы графикалық сурет түрінде болады, мұнда микробтық денелер, млн/г (абцисспен белгіленген), уақыт, тәулік (ординатта белгіленген), деректер - 1 – бақылау топырақ; 2 – 1 мг/кг; 3 – 10 мг/кг; 4 – 100 мг/кг.

Зерттелетін пестицид топырақтың каталазалық белсенділігін ынталандырады. Препараттың топырақтағы концентрациясы жоғары болған сайын, әсіресе ынталандырушы әсері байқалады. Гардонның әсерінен қара топырақты саздақ топырақтың каталазиялық белсенділігінің ең тән өзгерістері алғаш рет 7 тәулік эксперимент байқалады. Препаратты топыраққа енгізген сәттен бастап ұзақ мерзімде топырақтың тәжірибелік үлгілерінде каталазиялық белсенділіктің шамасы бақылау сынамасының ұқсас көрсеткіштеріне жақындап келеді. Әйтпесе, № 1 МПЭ қолданғанда іс. 7 тәуліктен кейін және одан әрі эксперимент барысында гардонның

ынталандырушы әсері бәсеңдеткішке ауысады. Ең айқын бұрыштық әсер 100 мг/кг концентрациясы кезінде анықталған.

Гардонның әр түрлі мөлшерлері әсер еткен кезде құмды топырақтың каталоздық белсенділігінің динамикасы графикалық сурет түрінде болады, мұнда микробтық денелер, млн/г (абцисспен белгіленген), уақыт, тәулік (ординатта белгіленген), 1 – деректер – бақылау топырағы; 2 – 1 мг/кг; 3 – 10 мг/кг; 4 – 50 мг/кг; 5-100 мг/кг.

Гардонадан туындаған 50 мг/кг концентрациясындағы каталоздық белсенділіктің өзгерістері осы критерий бойынша топырақтағы химиялық заттардың шекті концентрациясын сипаттайтын деңгейде болады. Қара топырақ үшін ұқсас әсер тудыратын саздақ концентрация айтарлықтай көп (100 мг/кг).

Каталоздық белсенділікті зерттеу негізінде анықталған шекті концентрациялар топырақ микроорганизмдерінің жалпы санының динамикасын және нитрификациялық белсенділіктің динамикасын зерттеу кезінде белгіленген осы көрсеткіштердің мәнінен едәуір асып түседі.

Осындай жоғары шекті концентрациялар топырақтың протеолитикалық белсенділігін зерттеу кезінде анықталған. Зерттелетін пестицидтің протеолитикалық белсенділікке неғұрлым айқын әсер етуі басқа көрсеткіштерді зерттеудегі сияқты, гардонның ең жоғары концентрациясы кезінде (100 мг/кг) тіркелді. Препараттың бұл концентрациясы басқа зерттелгендерге қарағанда эксперимент барысында (60 тәулік) ынталандырушы әсерді тудырды, оны микроорганизмдерді тежейтін гардонның жоғары дозалары гардонды ыдырататын және протеолитикалық белсенділікке ие микроорганизмдерді таңдайтынымен түсіндіруге болады.

Гардонның әр түрлі дозаларының әсері кезінде қара топырақты саздақ топырақтың протеолитикалық белсенділігінің динамикасы графикалық сурет түрінде болады, мұнда микробтық денелер, млн/г (абцисспен белгіленген), уақыт, тәулік (ординатта белгіленген), 1 – деректер – бақылау топырақ; 2 – 1 мг/кг; 3 – 10 мг/кг; 4-100 мг/кг.

Гардонның неғұрлым төмен концентрациясы қара топырақты саздақ топырақ сияқты модельдік эталонның да протеолитикалық белсенділігіне бәсеңдейтін әрекет етеді.

Гардонның қара топырақты саздақ топырақтың протеолитикалық белсенділігіне және МПЭ № 1 әсер ету әсерін салыстыру кезінде бақылау сынамаcы деңгейінен айтарлықтай абсолютті ауытқу (МПЭ № 1) анықталды, мұнда топырақ микрофлорасы органикалық заттың болмашы құрамының салдарынан зерттелетін пестицидтің әсерінен аз қорғалған.

Жүргізілген зерттеулер келесі қорытынды жасауға мүмкіндік береді:

1. МПЭ № 1 топырақ микрофлорасы қара топырақты саз топырақты топырақпен салыстырғанда гардонға сезімтал болып табылады. Бұл экстремалдық қағидатын сақтау үшін зияндылықтың жалпы санитарлық

көрсеткіші бойынша зерттеулер № 1 МПЕ-де жүргізілуге тиіс екендігін куәландырады;

2. Топырақ микробиоценозына немесе басқа түрдегі топыраққа ЭХВ әсері бойынша зерттеулер нақты топырақ-климаттық жағдайлар үшін ПДВА және БПК есептеу кезінде түзету коэффициенттерінің шамасын тексеру үшін пайдаланылуы мүмкін;

3. Қаралған мысалда зерттелген топырақ-микробиологиялық көрсеткіштерден гардонның әсеріне аса сезімтал нитрификациялық белсенділік пен топырақ микрофлорасының жалпы саны болды. Зиянды заттардың жалпы санитарлық көрсеткіші бойынша топырақтағы әсер етуші зат бойынша гардонның шекті концентрациясы 10 мг/кг-ды құрады.

Бұл жұмыста топырақтың белсенділігін биологиялық бағалау үшін инвертазды ферментативті белсенділік таңдалды.

Топырақ сынамаларының инвертазалық белсенділігін анықтау зерттелетін сынамаларда инвертазаның белсенділігінің елеулі емес айырмашылықтарын көрсетті.

Зиянды заттардың жалпы санитарлық көрсеткіші бойынша топырақтағы химиялық заттардың рұқсат етілген шоғырлануын анықтауды 2 кезеңде жүргізген жөн:

А. Алдын ала болжамды зерттеулер.

Б. Негізгі эксперименталды зерттеулер.

Тәжірибе бөлімнің ережелеріне сәйкес алдын ала болжамды зерттеулер дайындалған топыраққа қойылады.

5. Жалпы санитарлық көрсеткішті эксперименттік зерттеу

Тәжірибе үшін 2-3 кг дайындалған топырақ ыдысқа алынады, бұл оңтайлы көлем болып табылады. Бақылаушылардан басқа, әрбір эксперименттік ыдысқа зерттеудің алдын ала кезеңінде анықталған концентрацияларда нормаланатын зат енгізіледі. Бір мезгілде нитрификацияның қалыпты процесі үшін жағдай жасау үшін топыраққа 100 г топыраққа тұз қосылады: күкірт қышқылды аммоний - 21,53 мг, бір ауыстырылған фосфор қышқылды калий - 7,84 мг, күкірт қышқылды магний - 3,9 г, кальций тотығының гидраты - 100 мг және топырақты бактерия-нитрификатормен байыту үшін - топырақ салмағының 1% мөлшерінде айдау топырағын (табақты айдау) құрғату. Болтушка мынадай қатынаста енгізіледі: топырақ-су 1:50 сияқты. Мысалы, 1 кг топыраққа бұрандаманы дайындау үшін 10 г жыртылған топырақты алады және одан 50 мл суға бұрандаманы дайындайды. Тәжірибенің әрбір нұсқасы үшін кемінде 3 рет қайталану қолданылады. Зерттеудің алдын ала кезеңінде ішек таяқшаларын қосудың орындылығы анықталған заттар үшін негізгі зерттеулерге тәжірибелік ыдыстарға олардың суспензиясын енгізеді. Суспензияны дайындау кезінде бұрын сипатталған тәсілдер қолданылады. Тәжірибе барысында топырақтың

Ылғалдылығы тұрақты деңгейде (толық ылғалдылықтың 60% - ы) тұрақты (аптасына 3 реттен кем емес) хлорланған стерильді су құбыры суын қосу жолымен ұсталады. Топырағы бар барлық ыдыстарды бөлме температурасында ұстайды. Тәжірибе ұзақтығы 60 күн. Барлық көрсеткіштерге сынама алу мынадай тәртіппен жүргізіледі: бірінші іріктеу - микробиологиялық және биохимиялық көрсеткіштер бойынша фонды алу үшін тәжірибе салынған күні бақылау ыдыстарынан ғана, содан кейін барлық ыдыстардан микробиологиялық және биохимиялық көрсеткіштер бойынша іріктеу жүргізіледі. 3, 7, 10, 14, 20, 30 тәжірибе басталғаннан бастап тәулік бойы және одан әрі тәжірибе соңына дейін әрбір 14 күн сайын жүйелі түрде жүргізіледі.

Іріктелген топырақ үлгілерінде келесі көрсеткіштер анықталады. Биохимиялық процестердің қарқындылығының өзгеруін есепке алу үшін динамикада анықтау ұсынылады: 1) ферменттер - протеаза, целлюлаза; 2) топырақтың тыныс алуы - CO_2 деңгейі бойынша; 3) аммиак пен нитраттардың құрамын.

Микробиологиялық көрсеткіштерден сапрофитті бактериялар, ішек таяқшалары санының динамикасын (егер алдын ала тәжірибелер осындай анықтаудың қажеттілігін көрсетсе) және реплик әдісімен алдын ала тәжірибелер нәтижесінде анықталған топырақтық микробценоздың аса сезімтал тобының санын анықтайды.

Көрсеткіштердің бұл жинағы нормаланатын заттың табиғатына байланысты экспериментатормен толықтырылуы мүмкін.

Ауыр металдарды нормалау кезінде инвертазаны анықтау орынды. Аталған ферменттерден басқа жоғары сезімтал және ақпараттық көрсеткіш азотфиксация (ацетилен әдісі) болып табылады. Соңғы көрсеткішті пайдалану мүмкіндігі зертхананың техникалық мүмкіндіктерімен анықталады. Мұнай өнімдерін, өсімдіктерді қорғаудың түрлі құралдарын нормалау кезінде дегидрогеназ, уреаз, каталаз және т. б. анықтаумен зерттелетін ферменттердің ұсынылатын жиынтығын кеңейту орынды.

Жүргізілген эксперименттік зерттеулер нәтижесінде нормаланатын заттың шекті (ең аз әсер ететін) концентрациясы белгіленеді. Нормаланатын заттың концентрациясы шектік болып табылады, ол бірнеше көрсеткіштердің (1 - ден астам) кез келген сенімді теріс өзгерістерін мынадай шектерде туындатады: биохимиялық көрсеткіштер үшін-кемінде 7 күн байқалатын бақылау шамасына қатысты 25% және одан да көп; микробиологиялық көрсеткіштер үшін (ішек таяқшаларының, сапрофитті бактериялардың және топырақ микробценозының басқа топтарының саны), олар топырақ суспензиясының себу әдісімен ескеріледі, шектік болып кемінде 50% әсері саналады.

Микробиологиялық және биохимиялық көрсеткіштерге әр түрлі ластанудың әсерін критериялды бағалау мәселесі әзірленгеннің соңына дейін емес. Алайда эксперименталды нормалау тәжірибесі мен әдебиет мәліметтері

зерттеу схемасына кіретін кейбір көрсеткіштер үшін қандай өзгерістерді теріс деп санауға болатынын анықтауға мүмкіндік береді[8-18]. Нормаланатын заттың зерттелетін концентрациясының әсерімен жағымсыз өзгерістерге ең алдымен патогенді микрофлораның топырағында өзін-өзі тазарту процесінің тежелуін, сондай-ақ сапрофитті бактериялар санының тежелуін, ферментативті белсенділікті, тыныс алуды, азотфиксацияны және нитраттар азотының жинақталуын жатқызуға болады. Сонымен қатар, жағымсыз әсерге топырақ саңырауқұлақтарының стимуляциясын жатқызуға болады, соның нәтижесінде белсенді уытты түзуші болып табылатын микроорганизмдердің осы тобының басым болуына қарай топырақ микроорганизмдері кешенінің теңгерілуі болады.

Көрсетілген шектерге дейін, яғни биохимиялық көрсеткіштер үшін 25% - ға дейін және микробиологиялық көрсеткіштер үшін 50% - ға дейін бақылау мерзімінде өзгеріске әкелетін нормаланатын заттың концентрациясы қымбат бағалы, яғни шекті рұқсат етілген концентрация (ШРК) болып табылады.

Эксперименталды зерттеулер экстремалды жағдайларда жүргізілетінін ескере отырып, зияндылықтың жалпы санитарлық көрсеткіші бойынша ШРК-ның белгіленген шамасы сенімділіктің елеулі қорына ие болады.

Зияндылықтың жалпы санитарлық көрсеткішін анықтау үшін келесі анықтау әдістерін қолдану ұсынылады.

Топырақ кешенінің барлық топтарын (микробоценоз) есепке алу "Топырақты санитарлық-микробиологиялық зерттеу жөніндегі әдістемелік нұсқауларға", 1977 ж. м., және "Ортаны санитарлық-микробиологиялық зерттеу әдістері" басшылығында келтірілген сипаттамаға сәйкес стандартты тәсілдермен тиісті ортаға топырақ суспензиясын үстірт себу жолымен жүргізіледі.

Ішек таяқшалары тобының бактерияларын есепке алу стандартты әдістермен (беттік және титрациялық), сондай-ақ модификацияланған (тамшы) әдістермен жүргізіледі. Стандартты әдістерді пайдалану жоғарыда аталған нұсқауларға сәйкес жүзеге асырылады.

Топырақтан бөлінетін көмірқышқыл газын анықтау (CO₂) В. И. Штатнов әдісімен Г. М. Огановтың "Топырақтану", № 9, 1961 ж., 110-111 Б. модификацияларында жүргізіледі.

Азотфиксацияның белсенділігі м. М. Омаровтың "Топырақтану", № 11, 1976 ж., № 119-122 Б. модификациясындағы ацетилен әдісімен анықталады..

Аммиак пен нитраттарды анықтау зертханалық жағдайларда топырақты компостирлеу кезінде динамикада жүргізіледі. Аммиак дисульфофенол қышқылы бар топырақтан тұзды соруа анықталады (Аринушкина Е. В., 1970 ж.).

Бірқатар маңызды топырақ ферменттерін анықтауды кеңес кейінгі кеңістік авторларының әдістемелеріне сәйкес жүргізу ұсынылады [1, 2, 3, 4, 8, 9, 10].

Зерттеу нәтижесі 1.

Ферментативтік белсенділік деңгейі топырақта стресстік жағдай туындаған кезде, әсіресе топырақтың ауыр металдармен (ТМ) ластануы кезінде тиімді диагностикалық көрсеткіш ретінде қызмет ететіні белгілі. Соңғы жылдардағы зерттеулер топырақтың ферментативтік белсенділігі ТМ мен микроорганизмдердің өзара әрекеттесуінің көрінісі болып табылады, ал ферменттердің белсенділігін антропогендік топырақ жағдайының индикаторлық көрсеткіші ретінде қарастыруға болады деп болжауға мүмкіндік берді.

Мәселен, ластанған топырақ ТМ кейбір ферменттерінің индикаторлық қызметін анықтау зерттеулерін Алматы қаласының мегаполисі мысалында көруге болады.

Биохимиялық мониторинг үшін топырақ сынамасы Алматы қаласында 5 нүкте, Райымбек даңғылы бойымен - шығыстан батысқа қарай топырақ жамылғысының аймақтылығына қарай (ашық қоңыр топырақ аймағы) алынды: 1 нүкте-Райымбек даңғылы/Пушкин көшесі, бақылау; 2 нүкте - Райымбек даңғылы/Сейфуллин даңғылы; 3 нүкте - Райымбек даңғылы/Розыбакиев көшесі; 4 нүкте - ЖЭО-1 ауданы; 5 нүкте - қаладан 25 км, фондық аймақтық топырақ.

2005-2009 жылдары көктемде және күзде (50 үлгі) топырақ мониторингін жүргізу үшін жалпы қабылданған 5 қайталауда 0-25 см тереңдікте "конверт" әдісімен сынама алу әдістемесіне сәйкес алынды [19-20]. Каталазаның белсенділігін Галстян әдісі бойынша газометриялық әдіспен өлшенді: субстрат - 5 мл 5% H_2O_2 , инкубация уақыты - 1 мин, инкубация температурасы - 30°C, белсенділігі мл O_2 /мин/г топырақта байқалды. Инвертазаның белсенділігі титрометриялық әдіспен анықталды: субстрат - 5% сахароза, инкубация уақыты-24 сағат, инкубация температурасы-30°C, белсенділігі мг глюкоза / тәулігіне А. Ш. Галстянға ф. Х. Хазиев бойынша колориметриялық аяқталуы бар. Апликациялық цифрлық әдістермен зерттелді: рентгенүлгінің желатинді (протеин) қабатының кемуі бойынша протеаздың белсенділігі оны 14 күн бойы топырақ үлгілерінде инкубациялау кезінде; целлюлаз - 30 күн бойы топырақ үлгілерінде қойылған мақта-мата төсемінің ыдырау дәрежесі бойынша. Топырақтың ферментативтік белсенділігі бойынша барлық деректер ауа-құрғақ үлгілер үшін келтірілген және "Microsoft Excel for Windows 2000" және "Statistics for Windows 6,0" бағдарламаларында статистикалық өңделеді.

Зерттеу нәтижелері және талқылау. Урбаноземдердің топырақ үлгілерінің ТМ түрлі формаларының белгіленген ластануы шегінде барлық жылдары кейбір топырақ ферменттерінің белсенділігін анықтау жүргізілді. Кейбір авторлардың зерттеулерінде топырақ үлгілерін 7 жылдық сақтау топырақ ферменттерінің белсенділігінің азаюына әкеп соқтыратыны анықталды, бірақ зерттеушілердің нәтижелері 2005 және 2006 жж. үлгілердің

ферментативтік белсенділігінің айтарлықтай азайғанын көрсетті, сондықтан талдау үшін 2007-2009 жж. деректер алынды, бұл алынған деректерді нақты статистикалық ауытқу шегінде орташаландыруға мүмкіндік берді.

Каталаздың белсенділігі фондық топырақпен салыстырғанда урбаноземдерде азайды (3-кесте). Олардың белсенділігінің барынша азаюы (фондық мәндермен салыстырғанда 30% - ға және бақылаушылармен салыстырғанда 26% - ға) 3-нүктеде (қарқынды көлік қозғалысы бар қиылыстар) анықталды. Каталаза белсенділігінің ТМ топырақтың ластану деңгейінен төмендеу үрдісі белгіленді.

Рентген пленкасында ақуыздың ыдырау дәрежесін анықтау үшін калькаға ауыстырылған дақтардың салмағы бойынша сандық анықтау әдісі қолданылды: протеаз белсенділігінің төмендеуі барлық зерттелетін ферменттердің ішіндегі ең маңыздысы болды (топырақ сынамаларын алу орнынан сурет қажет және ауыр металдардың құрамы (мг/кг)).

Белсенділіктің азаюы ЖЭО-1 ауданында (4 нүкте) ең жоғары болды: фондық топырақпен салыстырғанда 70% - ға жуық және бақылаумен салыстырғанда 40% - ға; қалған 2 топырақ үлгілерінің фонмен салыстырғанда 39-дан 59% - ға дейін төмендегенін көрсетті.

3-кесте - Алматы қаласының топырақтарындағы каталазаның белсенділігінің өзгеруі

Каталаздық белсенділік	O ₂ /мин/г топырақ	Pb	Cd	Cu	Zn
1 нүктесі (бақылау)	31,8±5,3	0,31±0,06	29,5±5,2	48,2±8,5	8,7±1,4
нүкте 2	31,3±5,0	0,28±0,04	33,1±6,2	47,5±7,7	7,2±1,1
нүкте 3	56,0±7,2	0,46±0,05	44,5±7,8	58,5±8,8	6,5±1,3
нүкте 4	52,7±6,5	0,29±0,05	38,2±7,1	55,2±8,0	6,8±1,2
5 нүктесі (фон)	17,8±3,1	0,11±0,02	18,9±3,2	34,9±6,2	9,3±1,3

Целлюлозаның белсенділігін анықтау бұзылмаған целлюлозаның қалдық мөлшерін (апликациялық әдіс) есепке алу негізінде жүргізілді және зерттеушілермен зерттелетін кезең ішінде қалалық топырақтарда олардың белсенділігінің төмендеу үрдісі белгіленді. Улы әсері байқалды: талшықтың ыдырауының фонмен салыстырғанда 20% және бақылаумен салыстырғанда 17% төмендеуі 3 нүктеден топырақ үлгілерінде, ал қалғандары – 10% шегінде байқалды.

Инвертазамен байыту бойынша фондық топырақ үлгілерінің жай-күйі өте кедей болды (2,5 мг глюкоза/тәу), бірақ ТМ әсерімен бұл құрамы урбаноземдерде, әсіресе 2 және 4 нүктелерінде фонмен салыстырғанда 36 және 40% - ға азайды.

Ластанған қалалық топырақтың биохимиялық белсенділігін басу, зерттеушілер топырақ қоғамдастықтарының құрылымындағы ТМ бұзылуының әсерінен болып жатқан урбаноземдерде 4 ферменттің (каталазалар, инвертаздар, протеаздар, целлюлазалар), әсіресе инвертаздар мен протеаздар (30% және одан да көп) белсенділік деңгейінің төмендеуіне әкеп соқтырды. Демек, ең төменгі мәні бар протеаз және целлюлаз белсенділігінің көрсеткіштері урбаноземдерде индикаторлық деп жатқызуға болады.

Зерттеу нәтижесі 2.

ҚР ДСМ Х. Жұматов атындағы Гигиена және эпидемиология ғылыми орталығының тәжірибелік және профилактикалық токсикология зертханасының ұжымымен автордың жеке зерттеулері.

5 мг/л, 20 мг/л және 40 мг/л деңгейінде судағы қызыл фосфордың концентрациясы кезінде су сапрофитті флорасының дамуына қызыл фосфордың әсері зерттелді. Егістер жаңа дайындалған сынамада, 1-ші және 5-ші тәулікте жасалды (нәтижелері 4-кестеде берілген).

Колонияларды кейіннен есептеу үшін сынамаларды статертті стерильді физиологиялық ерітіндімен ерітіп, 0,1 мл-ден МПА ортасымен (ет-пептонды агар), Эндо ортасымен, жазық қыздыру ортасымен себеді. Зерттелетін материалдың ортадағы бетіне біркелкі таралуы шыны бустармен жүзеге асырылды. Зерттелетін материалды термостатқа салып, 37,5 °С температурада 18-20 сағат бойы ұстайды. Содан кейін өскен колонияларды санау жүргізілді. Қайта санау жүз есе көбейтуді ескере отырып жүргізілді.

4-кесте - Қызыл фосфор в құрамындағы
БПК динамикасы түрлі дозалар

Қызыл фосфор	БПК	
	1 тәулік	5 тәулік
40 мг/л	0,42	0,24
Бақылау	0,62	0,64
бақылауға %-бен	67,74	37,5
20 мг/л	1,45	1,62
Бақылау	0,62	0,64
бақылауға %-бен	233,8	253,13
5 мг/л	1,66	1,81
Бақылау	0,62	0,64
бақылауға %-бен	267,74	282,81
0,5 мг/л	0,72	0,65
Бақылау	0,62	0,64
бақылауға %-бен	16,13	1,56

Зерттеу нәтижелері 5-кестеде көрсетілген. Қызыл фосфор қосылған жаңа дайындалған су сынамалары себілген тостағандарда 5 мг/л дозадан 7500 микроорганизмдер колониясы, 20 мг/л қызыл фосфор – 1930 колониясы және 40 мг/л – 1040 мөлшерлері өсті. Бақылау сынамаларында 8700 микроорганизмдер колониясы өсті.

5-кесте - Сынамалардағы микроорганизмдердің жалпы санының құрамы қызыл фосфор қосылған және бақылау мерзімі бойынша онсыз ағынды су

Ағынды судың сынамасы		Уақыт бойынша Экспозиция		
		Жаңа дайындалған сынама	1-ші тәулік	5-ші тәулік
Қызыл фосформен	5 мг/л	7500	56400	14800
	20 мг/л	1930	29200	12000
	40 мг/л	1040	13100	9800
Бақылау сынамасы		8700	80000	23000

Келесі мерзімдерде: 24 сағаттан кейін қызыл фосфор қосылған су сынамаларындағы микроорганизмдердің жалпы саны 5 мг/л 1,4 есе төмен, 20 мг/л дозадан 3 есе төмен және 40 мг/л бақылауға қарағанда 6 есе төмен болды.

5 тәулікке қызыл фосфор қосылған су сынамаларынан колониялар саны 5 мг/л дозадан 1,6 есе төмен, 20 мг/л дозадан 2 есе төмен және 40 мг/л дозадан 2,4 есе төмен.

Осылайша, 5 мг/л, 20 мг/л және 40 мг/л деңгейінде ауыз су құрамындағы қызыл фосфор су сапрофитті микроорганизмдерінің өсуіне қалыпты статикалық әсер етті, сондықтан оны алдын ала аз қауіпті химиялық заттарға жатқызуға болады.

Зерттеу нәтижесі 3.

Зерттеулер сол ұжыммен және сол базада жүргізілді. Метафосфор қышқылының суда 5,0 мг/л және 50,0 мг/л деңгейінде метафосфор қышқылының концентрациясы кезінде су сапрофитті флорасының дамуына әсері зерттелді. Егістер жаңа дайындалған сынамада, 1-ші және 5-ші тәулікте жасалды.

Колонияларды кейіннен есептеу үшін сынамаларды статертті стерильді физиологиялық ерітіндімен ерітіп, 0,1 мл-ден МПА ортасымен (ет-пептонды агар), Эндо ортасымен, жазық қыздыру ортасымен себеді. Зерттелетін материалдың ортадағы бетіне біркелкі таралуы шыны бустармен жүзеге асырылды. Зерттелетін материалды термостатқа салып, 37,5°C температурада

18-20 сағат бойы ұстайды. Содан кейін өскен колонияларды санау жүргізілді. Қайта санау жүз есе көбейтуді ескере отырып жүргізілді.

6-кесте - Метафосфор қышқылы құрамындағы БПК динамикасы әр түрлі мөлшерде

Метафосфорлы қышқылы	БПК	
	1 тәулік	5 тәулік
50,0 мг/л	0,42	0,24
Бақылау	0,62	0,64
бақылауға %-бен	67,74	37,5
5,0 мг/л	1,66	1,81
Бақылау	0,62	0,64
бақылауға %-бен	267,74	282,81

Зерттеу нәтижелері 7-кестеде көрсетілген. Метафосфор қышқылы қосылған жаңа дайындалған су сынамалары себілген тостағандарда 5,0 мг/л мөлшерден 550 микроорганизмдер колониясы, 50,0 мг/л метафосфор қышқылы – 840 колоний өсті. Бақылау сынамаларында 1500 микроорганизмдер колониясы өсті.

Келесі мерзімдерде: 24 сағаттан кейін метафосфор қышқылы қосылған су сынамаларындағы микроорганизмдердің жалпы саны 5,0 мг/л-ден 4 есе төмен, 50,0 мг / л дозадан 9 есе төмен болды.

5 тәулікке метафосфор қышқылы қосылған су сынамаларынан колониялар саны 5,0 мг/л дозадан 2,3 есе төмен, 50,0 мг/л дозадан 6,2 есе төмен.

7-кесте - Сынамалардағы микроорганизмдердің жалпы санының құрамы метафосфор қышқылы қосылған және мерзімі бойынша онсыз ағынды суды бақылау

Ағынды судың сынамасы		Уақыт бойынша Экспозиция		
		Жаңа дайындалған сынама	1-ші тәулік	5-ші тәулік
Метафосфорлы қышқылымен	5,0 мг/л	550	56400	14800
	50,0 мг/л	40	13100	9800
Бақылау сынамасы		1500	82500	23000

Осылайша, метафосфор қышқылы 5,0 мг/л және 50,0 мг/л деңгейлерде ауыз су құрамындағы сапрофитті микроорганизмдердің өсуіне күшті статикалық әсер етті, сондықтан оны алдын ала қауіпті химиялық затқа жатқызуға болады.

6. Бірыңғай модельдік топырақ эталонын дайындау

Модельдік топырақ эталоны (МПЭ) мүмкіндіктері:

1. Бірыңғай салыстырмалы топырақ жағдайында экзогенді химиялық заттардың өсімдіктерге көшуі бойынша зерттеулер жүргізуді қамтамасыз ету;

2. Зерттелетін заттың өсірілетін өсімдіктерге барынша көшуін қамтамасыз ету;

Арнайы зерттеулер жүргізу қажет болған жағдайда сол немесе басқа топырақ түріне тән топырақ жағдайларын өзгертуді жүзеге асыру.

Бірыңғай МПЭ үшін негіз ретінде келесідей дайындалатын орташа күкіртті құм қолданылады.

Кез келген құмды карьерден 2-3 метр тереңдіктен жеткізілетін таза құмды топырақты № 4 Кноп електен електейді. № 4 електен өткен орташа күкіртті құм фракциялары содан кейін органикалық қоспаларды тотықтыру үшін бір қалыпты тұз қышқылымен өңделеді. Осыдан кейін құм фракцияларын ортаның бейтарап реакциясына ($pH=7,0$) дейін сумен жуады, ол тұнбалы фракцияны бір мезгілде алып тастауды қамтамасыз етеді. Бірыңғай МПЭ құрылымдық скелетінің сумен жуылған бейтарап реакциясын бақылау pH -метрдің көмегімен шайынды судың pH анықтау жолымен жүргізіледі. Шаю суының мөлдірлігі, ол кемінде 10 см болуы тиіс. Орташа күкіртті құмның жуылған фракциялары ауа-құрғақ жағдайға дейін жеткізіледі. Ауа-құрғақ күйге дейін кептірілген орта күкіртті құм ортаның бейтарап реакциясымен өміршең құрылымдық қаңқасы болып табылады. Топырақ эталонының құнарлы қасиеттерін қамтамасыз ету үшін құрылымдық қаңқаға қоректік қоспалар қосылады.

Қазіргі уақытта жасанды субстраттарда (құмды және су дақылдарында) өсімдіктерді өсіру кезінде қолданылатын Прянишников, Кноппа, Гельригель және басқалар (8-кесте) қоректік қоспалар кеңінен танымал. 8-кестеде көрсетілгендей, қоспалар қалыпты вегетацияға қажетті химиялық элементтерді қамтиды – азот, фосфор, калий, кальций, күкірт, темір. МПЭ-де қандай да бір қоректік қоспаны қолдану белгілі бір топырақ аймағына тән топырақ жағдайларын үлгілеуге мүмкіндік береді. Мысалы, ГЕЛЬРИГЕЛЬ қоспасының pH (3,6) ТМД-ның орта жолағында кеңінен таралған шымды-жапырақты топырақтың топырақ ерітіндісінің pH мәніне жақын, Прянишников қоспасы ортасының реакциясы (6,5) РФ ЦЧО-да, Солтүстік Кавказ, Украина және Молдавияда кеңінен таралған кара топырақты топырақтың топырақ ерітіндісінің pH -на жақын.

Зерттеулер бірыңғай МПЭ дайындау үшін Прянишников ортасын пайдалану орынды екенін көрсетті, өйткені ол табиғи жағдайлармен салыстырмалы нәтижелер береді. Алайда арнайы зерттеулер жүргізу қажет болған жағдайда Кноппа және Гельригель ортасын пайдалануға болады.

Прянишниковтың қоректік қоспасын МПЭ құрылымдық қаңқасына құрғақ түрде 1 кг топырақ есебінен енгізеді.

Қоректік заттарды ілу үшін құмның арнайы дайындалған фракциялары қағаз бетіне жұқа қабатпен бөлінеді. Бөлінген топырақтың барлық бетіне қоректік қоспаның ілмесі біркелкі енгізіледі және араластырылады. Осылайша дайындалған МПЭ одан әрі зерттеулер жүргізу үшін негіз болып табылады.

8-кесте - Қоректік қоспалар (г/кг)

Компоненттер қоспасы	Гельригель қоспасы	Кноп қоспасы	Прянишников қоспасы
Ca (CO ₃) ₂	0,492	1,0	-
NH ₄ NO ₃	-	-	0,24
KH ₂ PO ₄	0,136	0,25	-
CaHPO ₄	-	-	0,172
MgSO ₄	0,060	0,25	-
KCl	0,075	0,12	0,16
FeCl ₃	0,025	следы	следы
pH	3,6	5,5	6,5

7. Топырақтың биологиялық белсенділігіне әсері бойынша нитрозодиметилламин мен тетраметилтетразендердің рұқсат етілген концентрациясын анықтау

Еркін көбейтетін микроорганизмдер атмосфераны, гидрофераны және литосфераны мекендейді. Қоғамдастықтардың ішінде және сыртында өзара, сондай-ақ өсімдіктермен, жануарлармен, адаммен, сондай-ақ қоршаған ортаның абиогендік факторларымен (ОС) экологиялық байланыстар қалыптасады.

ОС объектілерінің микрофлорасы өз (аутохтондық) және транзиторлық (ендік), яғни биосфераның басқа бөліктерінен, тірі микроорганизмдерден келіп түсетін болып бөлінеді. Топырақ микроорганизмдердің табиғи мекендеу ортасы болып табылады және өсімдіктер мен жануарлармен бірге құрамы, тығыздығы, функционалдық белсенділігі және басқа да сипаттамалары топырақтың типі мен құрылымына байланысты күрделі және алуан түрлі биогеоценоздар түзеді.

Топырақ микроорганизмдері заттар мен энергияны трансформациялаудың барлық процестеріне қатысады. Топырақ арқылы көптеген жұқпалы аурулардың қоздырғыштары берілуі мүмкін. Ботулизм, актиномикоз, топырақтың терең микоздар қоздырғыштары үшін табиғи мекендеу ортасы болып табылады. Топырақ пен су патогенді микроорганизмдердің өмір сүруіне ықпал етпесе де, олардың көпшілігі қолайсыз жағдайларда өмір сүре алады. Микроорганизмдердің ең көп саны

топырақтың жоғарғы қабатында 5-15 см тереңдікте байқалады, содан кейін олардың саны төмендейді.

Зерттеу нәтижесі 4.

Топырақтың экологиялық ластаушы ретінде жұмыста НДМА су ерітінділері пайдаланылған, мұнда ерітінділер бастапқы сынамаларда су қоймаларының суында 50 ШРК - дан асқан – тәжірибенің басы (26.09.08) және тәжірибенің соңы (29.09.08), сондай - ақ бастапқы зерттеу су қоймаларының су бойынша 10 ШРК-дан асатын ТМТ су ерітінділері-басы (8.10.08) және ТМТ-соңғы (10.10.08.08).

Тәжірибелік материалды мөлшерлі егу үшін Хаймедиа (Үндістан) өндірісінің көлемі 10 мкл бір реттік стерильді бактериялық ілмектер қолданылды. Жұмыста белгісіз ерітінділер және сыналатын материалдарды физиологиялық ерітіндіде: 10^3 және 10^5 дәрежелі қосымша еріту қолданылған.

Дайындалған өсінділерден микроорганизмдердің әр түрлі топтарын өсіру үшін мынадай орталарды: қан агарын, ет – пептонды агарды, сондай – ақ энтеробактерияларды өсіру үшін – Эндо ортасын, кокков-Чистовичті, микоз қоздырғыштарын қоздырғыштарын - Сабуро ортасын қолдана отырып, қоса беріліп отырған жалпы қабылданған рецептураға сәйкес дайындалған және Петри тостағандарына орналастырылған қоректік ортаға егістер жасалды.

Барлық орта термостатта $t 37,5^{\circ}\text{C}$ 24-48 сағат ішінде инкубацияланған. Сабуро ортасы бар шыныаяқтарды бөлме температурасында тағы 2 тәулікке қалдырды.

Микроскопиялық зерттеулер жүргізілді. Осы мақсат үшін" бекітілген " жағындылар Граммның әдісі бойынша боялған және "иммерсиямен"микроскопталған. Өскен колонияларды есептеу жүргізілді (9-кесте).

9-кесте - Қоректік және қоректік микроорганизмдердің өсу көрсеткіштері НДМА және ТМТ қосумен бөлінбеген су үлгілерінің элективтік ортасы

Пайдаланылатын орта	Су ерітіндісі НДМА		Су ерітіндісі ТМТ	
	Басы	Соңы	Басы	Соңы
Қан агары	480 кое	832 кое	541 кое	21 кое
Ет-пептон-агары	Өсу жоқ	700 кое	400 кое	Өсу жоқ
Эндо ортасы	Өсу жоқ	Өсу жоқ	Өсу жоқ	Өсу жоқ
Чистович ортасы	Өсу жоқ	Өсу жоқ	Өсу жоқ	Өсу жоқ
Сабуро ортасы	Өсу жоқ	Өсу жоқ	Өсу жоқ	Өсу жоқ
Ескерту: кое – бірліктерді құрайтын колония				

Эндо ортасында өсудің болмауы энтеробактерияның тәжірибелі сынамаларда жоқ екенін куәландырады. Сондай-ақ, Сабуро ортасында Чистович және микоз қоздырғыштарында кокк формаларының өсуі анықталған жоқ.

Микроскопия қан және ет-пептон агарларында сынамаларда сапрофитті микроорганизмдер өсуінің болуын және патогенді өсуінің болмауын көрсетті.

Осылайша, ТМТ су ерітінділерінен (ШЖК-дан 10 есе асатын) және ШЖК-дан 50 есе асатын НДМА су ерітінділерінен микрофлораның тәжірибесінің басында соңғы екі есе аз болғаны байқалады.

7.1 Ластанған НДМА және ТМТ топырақтың протеазды белсенділігі

Топырақ сынамаларының биологиялық белсенділігінің көрсеткіші ретінде топырақтың ферменттік белсенділігі таңдалды.

Ферменттер - тірі организмдермен түзілетін және лабильдік және әсер ету ерекшелігімен сипатталатын белокты табиғаттың биологиялық катализаторлары. Ферменттер тірі жасушада зат алмасуда маңызды рөл атқарады.

Топырақта жасушалар лизисінен кейін бөлінетін әртүрлі экзо - және эндоферменттер бар. Топыраққа бөлінетін ферменттер айтарлықтай уақыт өз белсенділігін сақтайды. Олар топырақта өтетін биохимиялық процестердің қарқындылығы мен бағыттылығын анықтайды.

Ақуыздардың, пептондардың, полипептидтердің және аминқышқылдарының гидролизін катализдейтін ферменттер. Протолитикалық ферменттердің белсенділігімен топырақтағы азот айналымы тығыз байланысты.

Бұл жұмыста топырақтың белсенділігін биологиялық бағалау үшін инвертазды ферментативті белсенділік таңдалды.

Топырақ сынамаларының инвертазалық белсенділігін анықтау тәжірибеде НДМА және ТМТ зерттелетін сынамаларында инвертазаның белсенділігінің елеулі емес айырмашылығын көрсетті.

8. Топырақтың биологиялық белсенділігіне керосиннің әсерін анықтау

Қоғамның қазіргі даму кезеңі адамның табиғи процестерге қарқынды араласуымен сипатталады, бұл экожүйелердің табиғи қызметінің бұзылуына әкеп соғады, бірінші кезекте топырақтың құнарлылығына, судың физикалық-химиялық параметрлеріне және биоценоздардың құрылымына әсер етеді. Топыраққа технологиялық әсер етудің ең күрделі түрлерінің бірі мұнай және мұнай өнімдерімен: мазут, машина және мотор майлары, дизель және

авиациялық отын, бензин, керосин және т. б. ластануы болып табылады. Бірнеше онжылдықтар бойы мұнай өнімдері топырақ жамылғысының экологиялық жай-күйін бұзатын және тұтастай алғанда биоценоздардың құрылымын деформациялайтын қоршаған ортаны басым ластаушы болып қала береді.

Өсіп келе жатқан антропогендік әсер диагностиканың жаңа тиімді әдістерін талап етеді. Топырақтың биологиялық диагностикасы процестердің ерте даму сатыларында топырақ жамылғысына антропогендік әсер етудің сипаты мен дәрежесін анықтауға мүмкіндік береді.

Антропогендік әсерді көптеген көрсеткіштер бойынша, соның ішінде топырақ микроорганизмдерінің реакциясы бойынша бағалауға болады. Бұл олардың көптігімен, түзілетін қоғамдастықтардың күрделі құрылымымен, топырақ түзуші процестердегі рөлі мен маңыздылығымен және жергілікті экологиялық факторларға жоғары сезімталдығымен, табиғатта орны бар, сондай-ақ антропогендік факторларға байланысты.

Микроорганизмдер топырақтың құнарлығында маңызды рөл атқарады. Олардың қатысуымен өсімдіктердің минералдық қоректену элементтерінің жинақталуына, сондай-ақ топырақтың органикалық затының синтезіне себепші болатын заттардың өзгеру процестері болады. Микроорганизмдердің тіршілік әрекеті нәтижесінде өсімдіктердің өсуі мен дамуын ынталандыратын немесе бәсеңдететін қосылыстар пайда болады. Топырақ орта ретінде микроорганизмдердің жаппай дамуына ықпал етеді және төменгі ағзалардың биохимиялық функциялары бойынша алуан түрлі бай резервуары болып табылады. Топырақта микроорганизмдердің әр түрлі топтары (бактериялар, саңырауқұлақтар, актиномицеттер) және балдырлар дамиды. Олардың саны кең көлемде — миллиондан 1 г топырақта миллиардқа дейін ауытқиды. Микрофлораның құрамы және оның белсенділігі гидротермиялық режимнің өзгеруіне және микроорганизмдердің бірнеше рет қайталанатын генерацияларына байланысты топырақ түзудің жылдық циклында белгілі бір серпінге ұшырайды. Бактериялар-топырақтағы микроорганизмдердің ең көп таралған тобы. Олардың саны 1 г топырақта ондаған және жүздеген миллионға дейін ауытқиды және топырақтың қасиеттері мен олардың гидротермиялық жағдайларына байланысты. Бактериялар органикалық және минералды қосылыстардың топыраққа айналуының түрлі процестерін жүзеге асырады. Кейде сәулелі саңырауқұлақтар (*Actinomycetes*) деп аталатын актиномицеттер көміртегі көзі ретінде әртүрлі органикалық қосылыстарды пайдаланады. Олар жасушаны, лигнинді, топырақтың сынғыш заттарын сындыра алады. Гумустың пайда болуына қатысады. Актиномицеттер органикалық затқа бай және жақсы өңделетін бейтарап немесе әлсіз сілтілі топырақта жақсы дамиды. Актиномицеттерге жақын проактиномицеттер, микобактериялар, микромоноспоралар және микрококстар жатады. Саңырауқұлақтар-топырақты мол мекендейтін (1 г топыраққа 1 млн-ға дейін), әсіресе өлі өсімдік қалдықтарымен байытылған көкжиектер (орман

төсеніші, құлама). Олар органикалық заттарды минералдандыру және гумификациялау процестеріне белсенді қатысады. Бұл ретте органикалық заттардың ыдырауы процесінде саңырауқұлақтардың бір тобын басқалармен біртіндеп ауыстыру орын алады.

Қоршаған табиғи ортаға ластаушы заттардың әсерін сипаттайтын негізгі көрсеткіш шекті жол берілетін шоғырлану (ШРК) болып табылады. Қазіргі уақытта Ресей Федерациясында 0,5 мг/кг тең топырақтағы бензин үшін және Қазақстан Республикасындағы Қаражанбас кен орнындағы мұнай үшін ШРК әзірленді және бекітілді.

Ластаушы заттарға қарсы тұрақтылық дәрежесіне сәйкес топырақ бөлінеді: өте тұрақты; тұрақты; орташа тұрақты; аз тұрақты; өте аз тұрақты. Топырақтың ластаушы заттарға сезімталдық дәрежесі бойынша мынадай түрде бөлуге болады: өте сезімтал; сезімтал; орташа сезімтал; аз сезімтал; тұрақты.

Топырақтың ластаушы заттарға қатысты сезімталдығын немесе орнықтылығын гумус құрамына; оның сапасына; биологиялық белсенділігіне; гумус қабатының тереңдігіне; фракцияның құрамына <0,01 мм және фракцияның құрамына <0,001 мм (топырақтың механикалық құрамы); сазды минералдарға; топырақ профилінің тереңдігіне сәйкес анықтаған жөн. Топыраққа келіп түсетін химиялық қосылыстар жинақталады және топырақтың химиялық және физикалық қасиеттерінің біртіндеп өзгеруіне әкеледі, тірі организмдердің санын төмендетеді, оның құнарлылығын нашарлатады.

Сұр орман топырақтары табиғи құнарлылықтың жоғары деңгейімен сипатталады. Бұл топырақтың қоректік әлеуеті орман дақылдарын қажетті микро және макроэлементтермен қамтамасыз ету үшін жеткілікті. Құрғатылмаған учаскелердегі сұр орман топырақтары табиғи құнарлылықтың жоғары деңгейімен, каталазаның, уреазаның және инвертазаның және т.б. ферменттердің жиналуы мен белсенділігі үшін жақсы қасиеттермен сипатталады. Керосин өсімдікке еритін әсер ететін, бірақ топырақты стерилизациялайтын заттар тобына жатады.

Зерттеу нәтижесі 5.

Зерттеу ҚР Аэроғарыш комитетінің "Ғарыш-Экология "ҒЗО" РМК медициналық бағдарламалар бөлімінің ұжымымен жүргізілді, оның мақсаты-авиациялық керосиннің топырақ микроорганизмдерінің санына және топырақтың ферментативті белсенділігіне әсерін анықтау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Електеу 10 мл/кг, 50 мл/кг, 100 мл/кг концентрациялардағы керосиндермен өңделген топырақтың 19 сынамасынан Т-1 және ТС-1 маркалы керосиндермен әсер еткен бірінші, бесінші және оныншы күннен кейін жүргізілді. Керосинмен өңделмеген топырақ бақылау болды.

Топырақ үлгілерін өлшеу 54-S/a, 51g/0,1 мг sat таразыларында жүргізілді.- Mettler-Toledo-Nr. 11103007.

Микроорганизмдерді бөлу үшін мынадай құрамдағы қоректік агарға (МПА) топырақ үлгілерін себу жүргізілді (г/л): пептон – 5,0; натрий хлориді – 5,0; ет экстрактісі – 1,5; ашытқы экстрактісі – 1,5; агар – 20,0 және крахмал-аммиакты агар (КАА), г/л: екі орналастырылған калий фосфаты – 1,0; аммоний сульфаты – 1,0; магний сульфаты - 1,0; натрий хлориді - 1,0; кальций карбонаты - 1,0; ерімейтін крахмал - 10,0; агар – 20,0. Даулы микроорганизмдерді бөлу үшін топырақ үлгісін себу оны алдын ала су моншасында 87⁰С температурада 15 мин бойы қыздырғаннан кейін жүргізілді.

Актиномицеттерді бөліп алу үшін 2 Гаузе (г/л) ортасын пайдаланған: - Хоттингер сорпасы – 50 мл; пептон – 5; натрий хлориді – 5; глюкоза – 10; саңырауқұлақтар үшін - Чапек ортасы (г/л): сахароза – 30; натрий нитриті – 2; екі ауыстырылған калий фосфаты – 1; магний сульфаты – 0,5; калий хлориді – 0,5; күкірт қышқылды темір – 0,01.

Өскен колонияларды сорып алу сол құрамның қоректік агарының орамдарына жүргізілді. Микроорганизмдерді өсіру термостатта 28 - 30⁰С температурада 3 (бактериялар)-7 тәулік бойы (актиномицеттер, микромицеттер) жүргізілді.

Микроорганизмдердің санын есептеу стерильді су құбыры суында бірқатар ретпен еріту және оларды аграризацияланған қоректік ортаға себу арқылы, кейіннен өсіп шыққан колонияларды санау арқылы жүргізілді.

Инвертазды, дегидрогеназды, нитрификациялаушы белсенділікті ескертуді дәлдеп ауыстыру қажет [19]. Тәжірибе қайталануы үш рет.

8.1 Керосиннің әр түрлі концентрациялармен өңделген топырақтағы микроорганизмдердің санын есептеу

Керосинмен өңделген топырақ үлгілерінің қатты қоректік ортасына себу жүргізілді. Термостатта өсіргеннен кейін микроорганизмдер саны есептеледі.

Микроорганизмдердің бөлінуі жоғарыда сипатталған топырақ үлгілерінен жүргізілді. Зерттелетін топырақ үлгілерінде микроорганизмдердің әр түрлі топтары бар екені анықталды.

Ұсынылған топырақ үлгілері микроорганизмдердің сандық және сапалық құрамы бойынша ерекшеленеді.

Жүргізілген эксперимент нәтижелері 10, 11 кестелерде көрсетілген.

Керосиннің әсерінен микроорганизмдердің сандық құрамы өзгеретіні анықталды.

Керосинмен ластанудың 1-ші және 5-ші күні МПА-ға микроорганизмдердің жалпы саны 3-4 рет төмендеді. 10 күннен кейін олардың саны $n \times 10^6$ артты, бірақ бастапқы деңгейге жеткен жоқ. КАА

ортасындағы (3-5 рет) микроорганизмдердің жалпы санының неғұрлым күшті төмендеуі байқалды. 10-шы күні бактериялық жасушалар санының артуы байқалады.

Актиномицеттер санының төмендеуі бақылаулардың бірінші күнінен бастап байқалды. Бұл ретте олардың саны 10 есеге төмендеді, бұл микроорганизмдердің бастапқы құрамы қалпына келтірілді.

Микроскопиялық саңырауқұлақтар санының төмендеуі эксперименттің 1-ші және 5-ші күндерінде 2 рет байқалады. 10-шы күні олардың саны 1 ретке өсті, бірақ бастапқы деңгейге жеткен жоқ.

10-кесте - Зерттелетін топырақ үлгілеріндегі микроорганизмдер саны

Топырақ үлгілері	ОМЧ на МПА	ОМЧ на КАА	Актиномицеттер	Микроскопиялық саңырауқұлақтар	Споро түзуші бірліктердің саны
	Граммдағы баған түзші бірліктердің саны (КОЕ/г)				
Бақылау	$10,0 \times 10^8$	$10,0 \times 10^9$	$4,0 \times 10^4$	$6,4 \times 10^5$	$4,0 \times 10^5$
Т-1 керосинмен өңделген топырақ					
1-ші күн, 10мл/кг	$2,3 \times 10^5$	$6,4 \times 10^6$	$3,0 \times 10^3$	$1,6 \times 10^5$	$5,0 \times 10^4$
1-ші күн, 50мл/кг	$2,6 \times 10^5$	$1,8 \times 10^8$	$1,0 \times 10^3$	$1,7 \times 10^5$	$4,0 \times 10^4$
1-ші күн, 100 мл/кг	$5,6 \times 10^4$	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$9,0 \times 10^6$	$2,5 \times 10^4$
5-ші күн, 10мл/кг	$1,3 \times 10^4$	$4,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^3$	$5,0 \times 10^1$	$4,0 \times 10^4$
5-ші күн, 50мл/кг	$3,0 \times 10^4$	$3,2 \times 10^4$	$3,0 \times 10^3$	$7,0 \times 10^1$	$1,1 \times 10^4$
5-ші күн, 100 мл/кг	$3,2 \times 10^6$	$1,0 \times 10^4$	$1,6 \times 10^3$	$1,4 \times 10^4$	$6,0 \times 10^4$
10-шы күн, 10мл/кг	$2,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^6$	$5,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^2$	$7,0 \times 10^4$
10-шы күн, 50мл/кг	$5,1 \times 10^6$	$3,2 \times 10^6$	$2,0 \times 10^4$	$3,2 \times 10^2$	$6,0 \times 10^4$
10-шы күн, 100 мл/кг	$4,0 \times 10^6$	$9,0 \times 10^6$	$1,8 \times 10^4$	$4,2 \times 10^5$	$1,5 \times 10^4$

Керосиннің әсерінен споралы микроорганизмдердің құрамы 1 тәртіпке төмендеді және бақылау кезінде бұрынғы деңгейде қалды.

Осылайша, топырақтың керосинмен ластануы микроорганизмдердің анықталған барлық топтарының төмендеуіне әкеледі. Микробтық жасушалардың ең көп төмендеуі МПА және КАА санын анықтау кезінде байқалды. Эксперимент басталғаннан кейін 10 күннен кейін микроорганизмдердің барлық топтары санының артуы анықталды, алайда актиномицеттерді қоспағанда, олардың саны бастапқы деңгейге жеткен жоқ.

11-кесте - Зерттелетін топырақ үлгілеріндегі микроорганизмдер саны

Т-1 керосинмен өңделген топырақ					
1- ші күн, 10мл/кг	$2,8 \times 10^5$	$2,3 \times 10^5$	$2,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^1$	$1,1 \times 10^4$
1- ші күн, 50мл/кг	$1,8 \times 10^5$	$2,4 \times 10^5$	$1,2 \times 10^3$	$3,0 \times 10^1$	$1,7 \times 10^4$
1- ші күн, 100 мл/кг	$3,0 \times 10^4$	$2,9 \times 10^5$	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^1$	$1,2 \times 10^4$
5- ші күн, 10мл/кг	$3,2 \times 10^4$	$2,3 \times 10^5$	$2,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^1$	$6,0 \times 10^4$
5- ші күн, 50мл/кг	$3,5 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$	$1,1 \times 10^3$	$2,0 \times 10^1$	$3,1 \times 10^4$
5- ші күн, 100 мл/кг	$2,6 \times 10^4$	$8,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^3$	$2,3 \times 10^1$	$2,6 \times 10^4$
10- шы күн, 10мл/кг	$1,1 \times 10^6$	$8,0 \times 10^6$	$5,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^2$	$7,0 \times 10^4$
10- шы күн, 50мл/кг	$3,2 \times 10^6$	$5,0 \times 10^6$	$3,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^2$	$6,0 \times 10^4$
10- шы күн, 100 мл/кг	$5,1 \times 10^6$	$3,0 \times 10^6$	$2,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^2$	$2,4 \times 10^4$

8.2 Керосинмен ластанған топырақ үлгілерінің ферментативтік белсенділігін анықтау

А) Инвертазалық белсенділікті анықтау. 1-ші, 5-ші және 10 - шы күннен кейін 10, 50, 100 мг/кг концентрацияларында керосинмен ластанған топырақ үлгілерінің инвертазалық белсенділігі анықталды.

Жүргізілген эксперимент нәтижелері 12-кестеде көрсетілген.

Т-1 керосинмен ластанған топырақтағы инвертазалық белсенділік бақылаумен салыстырғанда 3,1-42,9%- ға артатыны анықталды. Егер бақылау топырағында белсенділік 1 кг топыраққа 12,8 мг глюкозаға тең болса, онда 10 мл/кг ластанған топырақ үлгілерінде – 15,2, 5 тәуліктен кейін 16,5, ал 10 тәуліктен кейін – 1кг топыраққа 13,2мг глюкоза. Топырақ 50 мл/кг ластанған

кезде алғашқы тәулікте инвертазалық белсенділік 10мл/кг концентрациясында ластанған топыраққа жақын: алғашқы тәулікте 15,4; 2-ші тәулікте 16,7; 10 – шы тәулікте 14,0 мг глюкоза 1 кг. Топырақта 100 мг/кг болған кезде инвертазалық белсенділік айтарлықтай жоғары болды. Бірінші күні ол 18,3 бесінші күні – 18,5, оныншы күні – 17,4 мг глюкозаны 1 кг топыраққа құрады.

Сонымен қатар, ТС-1 керосинмен ластанған топырақтағы инвертазалық белсенділік бақылаумен салыстырғанда жоғарылайды. Құрамында 10 мг/кг керосин бар топырақ бірінші күні инвертаза белсенділігі 16,5, бесінші күні – 14,3, оныншы күні – 13,4 мг/кг топырақта, құрамында 50 мг/кг инвертаза концентрациясындағы керосин бар бірінші күні 17,8, бесінші күні – 17,5, оныншы күні – 1 кг топыраққа 14,0 мг глюкоза болды. Құрамында 100 мг/кг керосин бар топырақтың инвертазалық белсенділігі бірінші күні 18,4, бесінші күні – 18,6 және оныншы күні – 1 кг топыраққа 16,5 мг глюкозаны құрады.

12 – кесте - Керосинмен ластанған топырақтың инвертазалық белсенділігі

Нұсқалары	24 сағат ішінде 1 г топырақта мг глюкоза			
	Т-1 керосинмен өңделген топырақ		ТС-1 керосинмен өңделген топырақ	
Бақылау	12,8	100%	12,8	100%
1-ші күн, 10мл/кг	15,2	18,7	16,5	28,9
1- ші күн, 50мл/кг	15,4	20,3	17,8	39,0
1- ші күн, 100 мл/кг	18,3	42,9	17,8	39,0
5- ші күн, 10мл/кг	16,5	28,9	14,3	11,7
5- ші күн, 50мл/кг	16,7	30,5	17,5	36,7
5- ші күн, 100 мл/кг	18,5	44,5	18,6	45,3
10- шы күн, 10мл/кг	13,2	3,1	13,4	4,7
10- шы күн, 50мл/кг	14,0	9,4	14,0	9,4
10- шы күн, 100 мл/кг	17,4	35,9	16,5	28,9

Осылайша, ластанған топырақтың барлық нұсқаларында бақылаумен салыстырғанда инвертаза белсенділігінің айтарлықтай артуы байқалды. Бұл ретте бақылау кезеңінің соңына қарай ол төмендейді, бірақ бақылау деңгейіне жете алмайды, әсіресе құрамында 100 мг/ кг топырақ керосин бар нұсқада.

13 – кесте - Керосинмен ластанған топырақтың дегидрогеназды белсенділігі

Нұсқалары	Оптикалық тығыздық бірліктері			
	Т-1 керосинмен өңделген топырақ		ТС-1 керосинмен өңделген топырақ	
Бақылау	5,0	100 %	5,0	100%
1- ші күн, 10 мл/кг	4,4	-12	4,5	-10
1- ші күн, 50 мл/кг	4,4	-12	4,5	-10
1- ші күн, 100 мл/кг	4,4	-12	4,4	-12
5- ші күн, 10 мл/кг	4,4	-12	4,5	-10
5- ші күн, 50 мл/кг	4,4	-12	4,5	-10
5- ші күн, 100 мл/кг	4,4	-12	4,5	-10
10- шы күн, 10 мл/кг	4,6	-8	4,6	-8
10- шы күн, 50 мл/кг	4,4	-12	4,5	-10
10- шы күн, 100 мл/кг	4,4	-12	4,5	-10

14-кесте – Керосинмен ластанған топырақтың нитрификациялаушы белсенділігі

Нұсқалары	100% қабылданған, бақылаумен өзгерістердің арақатынасы			
	Т-1 керосинмен өңделген топырақ		ТС-1 керосинмен өңделген топырақ	
Бақылау	100,0	өсу, %	100,0	өсу, %
1- ші күн, 10 мл/кг	143,7	43.7	144,6	44,6
1- ші күн, 50 мл/кг	146,2	46.2	148,2	48,2
1- ші күн, 100 мл/кг	149,4	49.4	150,4	50,4
5- ші күн, 10 мл/кг	100,0	0	101,0	1,0
5- ші күн, 50 мл/кг	101,1	1,1	103,2	3,2
5- ші күн, 100 мл/кг	103,7	3,7	104,5	4,5
10- шы күн, 10 мл/кг	106,0	6,0	107,0	7,0
10- шы күн, 50 мл/кг	109,0	9,0	109,0	9,0
10- шы күн, 100 мл/кг	110,0	10,0	111,0	11,0

Б) Дегидрогеназды белсенділікті анықтау. 1-ші, 5-ші және 10 - шы күннен кейін 10, 50, 100 мг/кг концентрацияларында керосинмен ластанған топырақ үлгілерінің дегидрогеназды белсенділігі анықталды.

Жүргізілген эксперимент нәтижелері 13-кестеде көрсетілген.

Керосиннің әсерінен аздаған (8-12% шегінде) төмендеуі байқалады. Бұл ретте тәжірибе нұсқаларында айырмашылық байқалған жоқ.

В) Нитрофикациялық белсенділікті анықтау. 14-кестеде керосиннің топырақтың нитрофикациялық белсенділігіне әсерін тексеру нәтижелері келтірілген.

Кестеден көрініп тұрғандай, керосиннің барлық жүктемелерінде нитрификациялық белсенділіктің артуы орын алады. Бесінші тәулікте ферментативті белсенділіктің қалпына келуі байқалады.

8.3 Топырақтың биологиялық белсенділігіне әсері бойынша симметриялық емес диметилгидразиннің рұқсат етілген шоғырлануын анықтау

Еркін көбейтетін микроорганизмдер атмосфераны, гидрофераны және литосфераны мекендейді. Қауымдастықтардың ішінде және сыртында бір-бірімен, сондай-ақ өсімдіктермен, жануарлармен, адаммен, сондай-ақ қоршаған ортаның абиогендік факторларымен экологиялық байланыстар қалыптасады.

Симметриялы емес диметилгидразин (НДМГ) тәжірибенің басталуы мен аяқталуы (14.11.08), су айдындарының судағы ШРК 50 есе артуымен, бастапқы су ерітіндісімен.

НДМГ-мен барлық сынамаларды егу кезінде Эндо және Сабуро ортасына егу кезінде микроорганизмдердің өсуі анықталған жоқ.

Осылайша, ТМГ су ерітінділерінен (8-бөлімнен ШРК 10 есе асатын) және НДМГ (ШРК 50 есе асатын) бастапқы ерітінділерден соңғысына қарағанда микрофлорадан жасалған колониялар көп болды. МПЭ метрлік қабаты арқылы "өткен" көші-қон. ШРК-дан 50 есе асатын НДМГ су ерітіндісінен (8-бөлімнен) микрофлораның тәжірибесінің басында соңғы үлгіге қарағанда 2 есе аз болды.

10^3 және 10^5 дәрежеде НДМГ өсіру кезінде сурет бірнеше тұрақты болды. 10^3 колонияны өсіру кезінде құрастырушы бірліктер шамалы тең болды, тіпті тәжірибе соңында біршама көп болды. Ал 10^5 кезінде-соңғы тәжірибе 3 есе аз.

Егер Қанаев А. Т., Каратаев М. Б. және т.б. зерттеулермен салыстырсақ, онда НДМГ ШРК 15 есе асып кеткен, микроорганизмдер өсінділерінің әсерімен деструкция 2-ші тәулікке 2 – 10%-ды құраса, топырақта және кіріспе-топырақ суспензиясында осы зерттеулермен теңдік жүргізуге болады деп айтуға болады.

Топырақ сынамаларының инвертазалық белсенділігін анықтау зерттелетін НДМГ сынамаларында инвертазаның белсенділігінің Елеулі емес айырмашылығын көрсетті.

15-кесте - Құрамында НДМГ бар сынамаларды пайдалану кезіндегі ортадағы микроорганизмдердің өсу көрсеткіштері

Пайдаланылатын орта	НДМГ су ерітіндісі		Ерітілген сынама 10^3		Ерітілген сынама 10^5	
	Басы	Соңы	Басы	Соңы	Басы	Соңы
Қан ағары	752 кое	612 кое	12 кое	15 кое	7 кое	2 кое
Эндо ортасы	Өсу жоқ	Өсу жоқ	Өсу жоқ	Өсу жоқ	Өсу жоқ	Өсу жоқ
Сабуро ортасы	Өсу жоқ	Өсу жоқ	Өсу жоқ	Өсу жоқ	Өсу жоқ	Өсу жоқ
кое – бірлік құрайтын колония						

Қорытынды

Урбандалған аумақтар елді мекендердің, қала құраушы кәсіпорындардың, көлік құрылыстарының әсерімен қалыптасатын ерекше құрылым болып табылады. ХХІ ғасырдың соңына қарай құрлықтың барлық өміршең аумағын урбанизациялауға 20%-ға дейін тарту күтілуде. Қалалардың қоғам өміріндегі рөлін арттырудың тарихи процесі олардың қоршаған ортаға әсерін тек алып отырған алаң шегінде ғана емес, одан едәуір алыста да анықтады. Осы себепті қала және қала маңы аймақтарының топырақ жамылғысы құрылымының, функцияларының: биоэкологиялық, азотты-ақуызды, биогеохимиялық, санитариялық, қасиеттерінің: ценогенетикалық, литогенетикалық, палиногенетикалық өзгерісіне жатады. Топырақ жамылғысының бұрынғы даму іздері жиі кездеседі, бірақ оны қайта құру топырақтың антропогендік эволюциясымен күрделенеді.

Қалалық және қала маңындағы аймақтардың топырақ жамылғысын санитариялық-микробиологиялық бағалау өзіне-өзі тазалаудың биологиялық механизмдерінің, оның ішінде фондық топырақтың антропогендік бұзылуларын куәландырады, бұл санитарлық қадағалау қызметтері үшін қызығушылық тудырады.

Топырақтың микрофлорасын органикалық емес, төмен молекулалы органикалық заттарды ассимиляциялайтын және ақуыз, целлюлоза, пектин, хитин ("қыстау" микрофлорасы) және гумусты заттардың деструкциясы ("аутохтонды" микрофлорасы) мен синтезіне қабілетті метаболикалық аз активті организмдер (к-стратегтер) метаболикалық белсенді организмдерге (R-стратегти) бөлуге болады.

Топырақ - табиғаттағы заттардың айналасына қатысатын микроорганизмдердің табиғи ортасы. Топырақтан микробтар ауа мен суға түседі. 1 г топырақта бірнеше миллиардтаған түрлі микроорганизмдер бар:

шіріген аэробты және анаэробты бактериялар, азотфиксациялаушы, нитрациялаушы және басқа да бактериялар, актиномицеттер, саңырауқұлақтар, қарапайым. Әсіресе топырақта бактериялар мен саңырауқұлақтар да кездеседі. Топырақ микроорганизмдері топырақтың құнарлылығын қамтамасыз ететін гумустың пайда болуымен органикалық қалдықтарды минералдандыру процесін жүзеге асырады.

Ауру микроорганизмдер топыраққа ауру адамдар мен жануарлардың бөлінуімен, тасталуымен, егеуқұйрықтардың және басқа жануарлардың өлекселерімен түседі. Ішек инфекцияларының қоздырғыштары топырақта бірнеше күннен бір айға дейін, кейде ұзағырақ болуы мүмкін. Сібір жарасы, ботулизм, сіреспе және газ гангренасы даулары топырақта ондаған жылдар бойы сақталуы мүмкін. Азық-түліктің топырақтан ауру тудыратын микробтармен ластануы адамдардың ауруының үлкен қаупі болып табылады. Осы жерден топырақтың микробиологиясы мәселесі бүгінгі таңда біздің өміріміздің жаңғақ ретінде өзекті болып отыр.

Тесттер

1. Микроорганизмдердің 5 негізгі топбын атаңыз:

1. *бактериялар
2. *актиномицеттер
3. *микроскопиялық саңырауқұлақтар
4. *қарапайым
5. *микоплазма
6. бациллалар
7. серобактериялар
8. псевдомонадты
9. фузобактериялар
10. коринобактериялар

2. Прокариотқа жататын микроорганизмдердің 5 тобын атаңыз:

1. *бактериялар
2. *рикетсиялар
3. *актиномицеттер
4. *спирохеттер
5. *микоплазма
6. қарапайым
7. вирустар
8. протозоа
9. микроскопиялық саңырауқұлақтар
10. плазмодия

3. Шынайы ядросы бар микроорганизмдердің 2 түрін атаңыз:

1. *микроскопиялық саңырауқұлақтар
2. *қарапайым
3. бактериялар
4. спирохеттер

4. Эукариоттардың ядросын сипаттайтын 5 негізгі белгісін атаңыз:

1. *ядролық мембрана қоршалған
2. *ДНК гистондармен байланысты
3. *бір хромосомадан көп
4. *ядро бар
5. *митозом - бөліндісі
6. капсуламен қоршалған
7. ДНК мезосомамен байланысты
8. бір мезосомадан астам бар
9. нуклеоид бар
10. бөлу - бүйрек арқылы

5. Берджидің қазіргі классификациясы бойынша прокариоттар патшалығын бөлетін 2 бөлімді көрсетіңіз:

1. *Цианобактериялар

2. *Бактериялар

3. вейлонеллы

4. коринобактериялар

6. Бактериялар бөліміне кіретін топтар қандай 4 таксонға бөлінеді:

1. *тәртіп

2. *отбасы

3. *ру

4. *түрі

5. класс

6. штамм

7. колония

8. серотип

7. Бактериялардың бір түрін басқалардан ажырататын 5 қасиеттерін атаңыз:

1. *антигенді

2. *морфологиялық

3. *патогенді

4. *биохимиялық

5. * фагамға қатынасы

6. серологиялық

7. мәдениеттік

8. физиологиялық

9. иммунологиялық

10. химиялық заттарға қатынасы

8. Бактериялар номенклатурасына сәйкес прокариоттар патшалығының 5 біліктілік санатын атаңыз:

1. *класс

2. *отбасы

3. *тәртіп

4. *ру

5. *түрі

6. штамм

7. серотип

8. фаготип

9. биовар

10. серовар

9. Бактериялардың 3 негізгі түрлерін атаңыз:

1. *шар тәрізді (кокки)

2. *таяқша тәрізді

3. *ирек пішінді

4. жұлдызды

5. сфералық

6. көкөніс

10. Алынған бактерияларға жататын микроорганизмдердің 3 мысалын келтіріңіз:

1. *вибриондар
2. *спириллдер
3. *спирохеттер
4. коринебактериялар
5. бациллалар
6. клостридиялар

11. Шар тәрізді бактериялардың 4 түрін атаңыз:

1. *сфералық (микрококк стпертококки)
2. *эллипсоидті (көкжөтелге коккобактериялары)
3. *бұршақ тәрізді (менингококки гонококки)
4. *ланцет тәрізді (пневмококктар)
5. вибриондар (тырысқақ қоздырғышы)
6. оқ тәрізді (құтыру қоздырғышы)
7. жіп тәрізді (серобактериялар)
8. цилиндрлік (ішек таяқшасы)

12. Өзара орналасуына байланысты кокки қандай 5 топқа бөлінеді:

1. *диплококки
2. *стпертококки
3. *тетракокки
4. *сарциндер
5. *стафилококки
6. диплобактериялар
7. стрептобациллалар
8. коккобактериялар
9. стрептобактериялар
10. фузобактериялар

13. Диплококктарға 3 патогенді түр жатады:

1. *менингококки
2. *гонококки
3. *пневмококки
4. стпертококки
5. стафилококки
6. микрококки

14. Таяқша тәрізді микроорганизмдердің 3 түрін атаңыз:

1. *бактериялар (ішек таяқшасы)
2. *бациллалар (күйдіргі қоздырғышы)
3. *клостридиялар (сіреспе қоздырғышы)
4. микрококки (стафилококки стпертококки)
5. диплококки (гонорея қоздырғыштары)
6. сарциндер (спрофиттер)

15. Таяқша тәрізді бактериялардың 5 мысалын келтіріңіз:

1. *ішек
2. *дизентериялық
3. *ішпердетифозды
4. *дифтериялық
5. *паратифозды
6. стрептококки
7. лептоспирозды
8. хламидобактериялар
9. актиномикозды
10. стафилококки

16. Клостридияға жататын патогенді микроорганизмдердің 3 түрін атаңыз:

1. *сіреспе қоздырғышы
2. *ботулизм қоздырғышы
3. *газды гангренаcының қоздырғышы
4. дифтерия қоздырғышы
5. дизентерия қоздырғышы
6. паратиф қоздырғышы

17. Таяқша тәрізді бактериялардың өзара орналасуының 5 мысалын келтіріңіз:

1. *ретсіз (сальмонеллы)
2. *жұптық (диплобактериялар - клебсиеллалар диплобациллалар)
3. *тізбектермен (стрептобациллалар - күйдіргі қоздырғышы)
4. *бір-біріне бұрышпен (дифтерия қоздырғышы)
5. *паралель (алапес қоздырғышы)
6. бір бірлеп (микрококки)
7. жиналу түрінде (стафилококки)
8. төрт орналасуы (тетракокки)
9. пакет түрінде (сарциналар)
10. балықтардың стайка түрінде орналасуы (микрококки)

18. Жарық микроскоптағы 5 әдістерін атаңыз:

1. *ашық түсті
2. *қараңғыланған өрісте
3. *қараңғы
4. *фазалық-контрасты
5. *люминесцентті
6. электронды
7. бинокулярлық
8. көрнекі
9. сканерлеу
10. рентгеноскопия

19. Тірі жағдайдағы микроорганизмдерді зерттеуге арналған препараттардың 4 түрін атаңыз:

1. *"ыдыраған тамшы"
2. *"аспалы тамшы"
3. *дәрі-дәрмекке із
4. *микрокамералар
5. клетка мәдениетінде
6. матаның кесіндісінде
7. "бекітілген тамшы"
8. "тіркелген емес тамшы"

20. Тірі боялған емес микроорганизмдерді зерттеу үшін қолданылатын микроскопияның 4 әдісін атаңыз:

1. *қараңғыланған өрісте
2. *қараңғы
3. *фазалық-контрасты
4. *люминесцентті
5. бинокулярлық
6. көру
7. контрасты өрісте
8. боялған өрісте

21. Бояғыштардың түсі көрсетілген микроорганизмдерді бояу үшін пайдаланылатын анилин бояғыштарының 3 мысалын келтіріңіз:

1. *негізгі фуксин қызыл түсті
2. *метилен көк - көк-көгілдір түсті
3. *генциан-виолет - күлгін түсті
4. негізгі фуксин - көк-көгілдір түсті
5. метилен көк - күлгін түсті
6. генциан-виолет - қызыл түсті

22. Жағынды - препаратты дайындаудың 4 кезеңін тізбектілігін сақтай отырып атаңыз:

1. *жағынды дайындау (1)
2. *кептіру (2)
3. *бекіту (3)
4. *бояу (4)
5. жағынды дайындау (4)
6. кептіру (1)
7. бекіту (2)
8. бояу (3)

23. 3 жағынды бекітуді жүргізу мақсатын көрсетіңіз:

1. *микробтарды өлтіру үшін
2. *жағындыны шыныға бекіту
3. *микробтарды бояғышқа көп қабылдатқызу
4. микробтарды қозғалыссыз ету
5. жағындыны кептіру үшін
6. микробтарды бояуға төзімді ету

24. Жағынды бекітудің 2 әдісін атаңыз:

1. *ыстық (жанарғы жалында)
2. *сұйық фиксаторлармен(этил спирті, метил спирті)
3. ауада кептіру
4. қыздырғыштың үстінде кептіру

25. Күрделі әдістермен бояу процесінде қандай 3 түрі қолданылады:

1. *бояғыштар
2. *сұйықтық зат
3. *дифференциалды заттар
4. тұрақтандырғыштар
5. тотықтырғыштар
6. қалпына келтірушілер

26. Бояудың күрделі әдістеріне қолданылатын дәрілердің тән 3 ерекшеліктерін атаңыз:

1. *химиялық немесе физикалық факторлар
2. *бояғыш болмаса, микробтардың бояуын жақсартады.
3. *бояуды күшті етеді
4. анилин бояғыш болып табылады
5. бояуды әлсіз етеді
6. орташа бояуды қамтамасыз етеді

27. Дифференциалды заттардың 2 мысалын келтіріңіз:

1. *этил спирті - Грамм әдісі
2. *күкірт қышқылы - Циль-Нильсен әдісі
3. метил спирті - Циль-Нильсен әдісі
4. азот қышқылы – Грамм әдісі

28. 2 бояғыш және олардың пайдаланылатын түсін Грамм бойынша көрсетіңіз:

1. *генциан-виолет - көк-күлгін
2. *фуксин - қызыл
3. генциан-виолет - қызыл
4. фуксин - көк-күлгін

29. Бояудың 3 дифференциалды әдісін атаңыз:

1. *Грамм әдісі
2. *Циль-Нильсен әдісі
3. *Гимза-Романовский әдісі
4. Ожешка әдісі
5. Семенов әдісі
6. Пешков әдісі

30. "Көк-күлгін түсті" (грамм он) Грамм бойынша боялған патогенді коккалардың 3 мысалын келтіріңіз:

1. *стафилококктар
2. *стпертококктар
3. *пневмококктар

4. протеи
5. клотридия
6. ішек таяқшасы

31. Бактериялық жасушаның 2 түрін атаңыз:

1. *вегетативтік түрі
2. *спора түрі
3. капсула түрі
4. мезосомалық түрі

32. Прокариоттар жасушасының 3 негізгі құрылымын атаңыз:

1. *нуклеоид
2. *цитоплазма
3. *беттік құрылымдар
4. ядро
5. Гольджи кешені
6. митохондрия

33. Нуклеотидтің эукариотты жасушаның ядросынан 5 негізгі айырмашылығын атаңыз:

1. *ядролық мембранасы жоқ
2. *бір ДНК макромолекуласы бар
3. *құрылымы ретінде хромосомалар жоқ
4. *амитотикалық бөлінеді
5. *гистондар жоқ
6. ядролық мембранасы бар
7. ДНК және РНК-сы бар
8. құрылымы ретінде хромосомалар бар
9. бүйрек арқылы бөлінеді
10. гистондар бар

34. Нуклеотидтың 3 химиялық компонентін атаңыз:

1. *ДНК
2. *РНК
3. *ақуыз
4. фермент
5. липид
6. нитраттар

35. Нуклеотидті анықтаудың 3 әдісін атаңыз:

1. * Гимза Романовский әдісімен бояу
2. * Фельген әдісі
3. * электрондық микроскопия
4. Семенов әдісі
5. Пешков әдісі
6. люминесцентті микроскопия

36. Бактериялық жасушаның 3 қабығын атаңыз:

1. *капсула

2. *жасушалық қабырға
3. *цитоплазмалық мембрана
4. споралық мембрана
5. нуклеотидты қабық
6. беттік қабығы

37. Бактериялық жасушаның 3 беттік қосалқысын атаңыз:

1. *талшықтар
2. *фимбрия
3. *ішті
4. капсула
5. клеткалық қабырға
6. цитоплазмалық мембрана

38. Жасушаның ішінде орналасқан спораларға 3 мысал келтіріңіз:

1. *орталық (күдіргі қоздырғышы)
2. *субтерминалды (ботулизм қоздырғышы)
3. *терминалды (сіреспе қоздырғышы)
4. орталық (спертококктар)
5. субтерминалды (стафилококктар)
6. терминалды (пневмококктар)

39. Спора пайда болудың 4 сатысын атаңыз:

1. *спорогенді аймақтың пайда болуы
2. *алдын ала спора
3. *қабықтың пайда болуы
4. *жетілу
5. алдын ала спора аймағының синтезі
6. аспорогенді аймақты синтездеу
7. споралық құрылымдарды синтездеу
8. спораларды ресімдеу

40. Бактериялық жасушаның 3 мембраналық түзілімдерін атаңыз:

1. *цитоплазмалық мембрана
2. *мезосомдар
3. *грамтеріс бактериялардың сыртқы мембранасы
4. нуклеотидты қабырға
5. плазмид қабығы

41. Цитоплазмалық мембрана қандай 4 химиялық заттардан тұрады:

1. *ақуыздар
2. *липопротеин
3. *фосфолипидтер
4. *көмірсулар
5. пептидогликан
6. қарапайым
7. витаминдер
8. гормон

42. Цитоплазмалық мембрананың 5 функциясын атаңыз:

1. *заттардың белсенді көлігі
2. *тыныс алу
3. *жасушалық қабырға затының биосинтезі
4. *нуклеотид репликациясына қатысу
5. *жасушалық бөлініске қатысу
6. нуклеотид заттарының синтезі
7. механикалық қорғау
8. лизосома құрады
9. жасушаға зиянды заттардың енуіне кедергі жасайды
10. жасушаның пішінін анықтайды

43. Грамтеріс бактериялардың жасушалық қабырғасы қандай 2 қабаттан тұрады:

1. *сыртқы мембрана
2. *пептидогликан
3. капсула қабығы
4. цитоплазмалық қабық

44. Бактериялардың жасушалық қабырғасының сыртқы мембранасының құрамына кіретін 3 затты атаңыз:

1. *фосфолипидтер
2. *ақуыздар
3. *липополисахаридтер
4. гормондар
5. витаминдер
6. ферменттер

45. Жасушалық қабырға пептидогликанның 2 қызметін атаңыз:

1. *механикалық қорғау
2. * жасушаның пішінін анықтайды
3. жасушаны бөлу
4. жасушаның қоректенуі

46. Бактериялы капсуланың 3 түрін атаңыз:

1. *микрокапсула
2. *макрокапсула
3. *шырышты қабат
4. липидті қабат
5. беттік
6. серозды қабат

47. Патогенді бактериялардың капсула-түзілуінің 2 мәнін атаңыз:

1. *фагоцитоздан қорғау
2. *антиденелер әсерінен қорғау
3. сыртқы факторлардың әсерінен қорғау
4. лизоцим әсерінен қорғау

48. Химиялық табиғатта ерекшеленетін капсулалардың 3 түрін:

1. *ақуызды (сібір жарасы бацилласы)
2. *полисахаридті (пневмококк)
3. *ақуыз- полисахаридті
4. шырышты (клебсиеллалар)
5. липополисахаридті (стафилококк)
6. липидті

49. Микрокапсула түзетін бактериялардың 3 түрін атаңыз:

1. *энтеропатогенді ішек таяқшасы
2. *көкжөтел қоздырғышы
3. *стпертококктар
4. клебсиеллалар
5. шигеллалар
6. сібір жарасының қоздырғышы

50. Макрокапсула түзетін бактериялардың 3 түрін атаңыз:

1. *пневмококктар
2. *клебсиеллалар
3. *сібір жарасы бацилла
4. энтеропатогенді ішек таяқшасы
5. көкжөтел қоздырғышы
6. сарциналар

51. Бактериялардың капсуласын қандай 3 әдістермен анықтайды:

1. *қарапайым әдіспен бояу
2. *Гинс-Бурри әдісі бойынша бояу
3. *электрондық микроскопия
4. Грамм бойынша бояу
5. Циль-Нильсен бойынша бояу
6. Нейссер бойынша бояу

52. Цитоплазмадағы бактериялардың 3 органелласын атаңыз:

1. *нуклеотид
2. *рибосомдар
3. *мезосомдар
4. пептидогликан
5. тейхо қышқылы
6. эндотоксин

53. Мезосоманың 4 функциясын атаңыз:

1. *ДНК репликациясы
2. *жасушалық бөлу
3. *жасушалық қабырға заттарын синтездеу
4. *тыныс алуға қатысу
5. ядроның репликациясы
6. цитоплазма заттарының синтезі
7. нуклеотидтегі заттардың синтезі
8. жасушаны көбейтуге қатысу

54. ДНК репликациясына қандай 3 фермент қатысады:

1. *эндонуклеазалар
2. *ДНК-полимераза
3. *полинуклеотидлигаза
4. нейроаминидаз
5. каталаза
6. фибринолизин

55. ДНК синтезін тежейтін 3 факторды көрсетіңіз:

1. *митомицин С
2. *пенициллині
3. *ультракүлгін сәулелер
4. тетрациклин
5. колицин
6. инфрақызыл сәулелену

56. Эукариоттарға қарағанда прокариоттардың цитоплазмасында қандай 5 органеллалар жоқ:

1. *митохондрия
2. *Гольджи аппараты
3. *лизосомалар
4. *эндоплазмалық желі
5. *пластидтер
6. мезосомдар
7. эписомалар
8. нуклеотид
9. цитоплазматикалық мембрана
10. рибосомалар

57. Прокариоттар жасушаларында кездесетін 5 қоспаны атаңыз:

1. *полисахаридтер
2. *липидтер
3. *полифосфаттар
4. *күкірт қосылыстары
5. *тұз
6. витаминдер
7. минералды заттар
8. ауыр металдардың тұздары
9. темір қосылыстары
10. Hg қосылыстары

58. Волютин дәндері бар микроорганизмдердің 4 мысалын келтіріңіз:

1. *дифтерия таяқшасы
2. *болгар таяқшасы
3. *ашытқы
4. *Spirillum volutans
5. бацилла антропоид

6. көкжөтел қоздырғышы
7. стафилококктар
8. ішек арасы

59. Талшықтардың орналасуының 4 негізгі түрін атаңыз:

1. *монотрих (шеттерінің бірінде талшық)
2. *лофотрих (шеттерінің бірінде талшықтар шоғыры)
3. *амфитрих (полюстер бойынша бір немесе бума)
4. *перитрих (бүкіл денеде бума)
5. монотрих (бір немесе поллюстер бойынша бума)
6. лофотрих (шеттерінің бірінде талшық)
7. амфитрих (бүкіл денеде талшықтар)
8. перитрих (шеттерінің бірінде талшықтар шоғыры)

60. Перитрихтардың 3 мысалын келтіріңіз:

1. *ішек таяқшасы
2. *іштей таяқшасы
3. *паратифозды таяқша
4. пневмококк
5. стафилококк
6. стрептококк

61. Талшық аппараты қандай 3 бөліктен тұрады:

1. *талшықты жіп
2. *ілмек
3. *базальды тельца (блефаропласт)
4. басы
5. қапшық
6. құйрық тәрізді өсінділер

62. Сыртқы ортада және адам ағзасында актиномицеттің 3 түрін атаңыз:

1. *гифтер
2. *споралар
3. *друзалар
4. капсула
5. циста
6. қабығы

63. Актиномицеттер қандай екі жолмен көбейтіледі:

1. *грифтердің фрагменттері
2. *спора
3. бүйрек арқылы
4. көлденең бөлу

64. Бактериялар спорасынан актиномицет спорасының 3 ерекше қасиеттерін атаңыз:

1. *көбею үшін қызмет етеді
2. *бактериялар спорасынан төмен төзімді
3. *бояуды жақсы қабылдайды

4. тамақтану үшін қызмет етеді
5. микробтар спорасына қарағанда анағұрлым тұрақты
6. бояуды қабылдамайды

65. Микроскопиялық саңырауқұлақтардың көбеюінің екі жолын атаңыз:

1. *тұзсыз
2. *жыныстық
3. бөлу жолымен
4. дисъюнктивтік

66. Микроскопиялық саңырауқұлақтарды көбейтудің 3 әдісін атаңыз:

1. *спорлармен
2. *бүйрек арқылы
3. *фрагменттермен
4. жыныстық қатынас
5. жыныссыз
6. ферменттердің көмегімен

67. Зең саңырауқұлақтардың үш өкілдерін атаңыз:

1. *мукор
2. *аспергилл
3. *пенициллиум
4. актиномицеттер
5. кандида
6. ашытқы

68. Аскомицеттердің класына жататын 3 тектес саңырауқұлақтарды атаңыз:

1. *Aspergillus
2. *Penicillium
3. *Saccharomyces
4. кандида
5. мукор
6. аспергилл

69. Ашытқының 5 морфологиялық ерекшеліктерін атаңыз:

1. * мицелия құрмайды
2. *дөңгелек немесе сопақ пішінді жасушалар
3. *қабықтың болуы
4. *дифференциялды ядро
5. * цитоплазмға қосу
6. мицелий құрайды
7. таяқша тішінді жасушалар
8. қабығы жоқ
9. дифференцияланбаған ядро
10. ядрода қосу

70. Ашытқы көбеюінің 3 әдісін атаңыз:

1. *бүйрек арқылы
2. *бөлу
3. *аскоспорамен
4. сыдыру
5. гифамен
6. сегменттеу

71. Қандай 3 құрылымдық компоненттерден спирохет салынған:

1. *цитоплазмалық цилиндр
2. *қозғалыс фибриллярлы аппарат
3. *жасушалық қабырға
4. плазмид
5. ядро
6. Гольджи аппараты

72. Spiroхет жасушалық қабырғасы екі құрылымдық элементтен тұрады:

1. *пептидогликан
2. *сыртқы мембрана
3. шырышты қабат
4. пермиазалар

73. Spiroхет көбеюінің 3 әдісін атаңыз:

1. *көлденең бөлу
2. *цистаның құрылуы
3. *астықтың ыдырауы
4. бүйрек арқылы
5. аскопорамен
6. сындыру

74. Патогенді спирохеттің 3 түрін атаңыз:

1. *Treponeма
2. *Borrelia
3. *Leptospira
4. Микоплазма
5. Хламидия
6. Листерия

75. Боялған препараттарда спирохетті зерттеудің 3 әдісін атаңыз:

1. *Гимза- Романовский бойынша
2. *Бурри бойынша
3. *күміс
4. Циль-Нильсен әдісімен
5. Ожешка әдісімен
6. люминесцентті микроскопия әдісімен

76. Риккетсиялардың 2 түрін атаңыз:

1. *вегетативті
2. *тыныштық

3. споралы
4. цистаның пайда болуы

77. Риккетсияның (Здродовский) 4 морфологиялық түрлерін атаңыз:

1. *кокковидті
2. *таяқша тәрізді
3. *бациллярлы
4. *жіп тәрізді
5. оқ тәрізді
6. ирек пішінді
7. спираль пішінді
8. барабан таяқшасы түрінде

78. Риккетсияны бояудың 2 әдісін атаңыз:

1. *Гимза-Романовский
2. *Здродовский
3. Грамм әдісі
4. Нейссер әдісі

79. Риккетсияны көбейтудің 2 әдісін атаңыз:

1. *екілік бөлу
2. *мицелляр бөлу
3. көлденең сыну
4. астықтың ыдырауы

80. Микоплазманың 2 түрін атаңыз:

1. *ірі элементтер
2. *сүзілетін пішіндер
3. гифтер
4. друзалар

81. Микоплазмның 4 морфологиялық түрлерін атаңыз:

1. *шарлар
2. *вакуоли
3. *жіптер
4. *астық
5. саңырауқұлақтар
6. үтір түрінде иілген
7. спираль тәрізді
8. бациллярлы

82. Микоплазмның көбеюінің 3 әдісін атаңыз:

1. *бүйрек арқылы
2. *көлденең бөлу
3. *ұсақ дәндерге ыдырауы ыдырауы
4. екілік ыдырату
5. споралар
6. гифтердің фрагменттері

83. Қандай 4 бактериялық жасушаның қасиеттері липидтерді анықтайды:

1. *жасушаның заряды
2. *мембраналардың өткізгіштігі
3. *қышқылдарға, сілтілерге, спирттерге төзімділік
4. *уыттылығы
5. нуклеотид функциясы
6. қоректік ортаға бейімделуі
7. антибиотиктерге төзімділік
8. қоректік заттардың қоры

84. Бактериялық жасушаның тіршілік әрекетіндегі көмірсулардың 2 мәнін көрсетіңіз:

1. *энергия көзі
2. *антигендік ерекшелігі
3. қуат көзі
4. уытты ерекшелігі

85. Әр түрлі бағыттағы реакциялардың қандай 2 ағынынан жасушалық метаболизм қалыптасады:

1. *энергетикалық метаболизм - катаболизм
2. *конструктивтік метаболизм-анаболизм
3. қалпына келтіру метаболизмі - катаболизмі
4. тотығу - анаболизм

86. Жасушаға қоректік заттарды тасымалдау механизмінің 4 түрін атаңыз:

1. *белсенді көлік
2. *радикалдардың транслокациясы
3. *диффузия жеңілдетілгені
4. *жеңіл диффузия
5. радикалдар адсорбциясы
6. тікелей сындыру
7. қоректік заттардың репликациясы
8. конъюгация жолымен көлік

87. Көміртекті игеру типі бойынша микроорганизмдер бөлімшесінің 2 түрін атаңыз:

1. *аутотрофтар
2. *гетеротрофтар
3. ауксотрофтар
4. прототрофтар

88. Микробиологиялық практикада қоректік орталардаы қолданудың 4 негізгі мақсатын атаңыз:

1. *түрлі микроорганизмдерді зерттеу үшін
2. *жұқпалы ауруларды диагностикалау үшін
3. *вакциналар мен диагностикумдарды дайындау үшін

4. * микроорганизмдердің тіршілік ету өнімдерін алу үшін
5. бактериялық жасушаның құрылымын зерттеу үшін
6. жұқпалы ауруларды емдеу үшін
7. антигендер көздерін анықтау үшін

89. Қоректік ортаға қойылатын 5 негізгі талаптарды атаңыз. Қоректік орта болуы керек:

1. *толық
2. *изотонды
3. *оңтайлы рН болуы
4. *стерильді
5. *мөлдір
6. қарапайым
7. элективті
8. селективті
9. жоғары тотығу-қалпына келтіру әлеуеті бар
10. тұрақты

90. Консистенциясы бойынша қоректік ортаның 3 түрін атаңыз:

1. *сұйық
2. *тығыз
3. *жартылай сұйық
4. тұтқыр
5. шырышты
6. әмбебап

91. Қоректік ортаның құрамына және тағайындауына байланысты 5 негізгі түрін атаңыз:

1. *қарапайым (негізгі, әмбебап)
2. *арнайы (құнарлы құндылығы жоғары)
3. *дифференциалдық-диагностикалық
4. *элективті
5. *синтетикалық
6. сұйық (тез сіңірілетін)
7. тығыз (негізгі, әмбебап)
8. жартылай сұйық (анаэробтарды өсіру үшін)
9. жасанды
10. толыққанды (құнарлы құндылығы жоғары)

92. Жоғары қоректік құндылығы бар күрделі қоректік орталардың 3 мысалын келтіріңіз:

1. *қант сорпасы немесе агар
2. *сарысулық сорпа немесе агар
3. *қан агары
4. сүт-тұз сорпасы
5. қоректік сорпа
6. 1% - дық пептон суы

93. Элективті ортаның 3 мысалын келтіріңіз:

1. *сілтілі пептонды су - тырысқақ вибрион үшін
2. *сорпа өтпен - сальмонелл үшін
3. *дифтерия таяқшасы үшін - оралған сарысу
4. ішек таяқшасы үшін Эндо ортасы
5. Гисса ортасы – стафилококктар үшін
6. саңырауқұлақтар үшін Китта-Тарроци ортасы

94. Дифференциалды-диагностикалық қоректік ортаның 5 мысалын келтіріңіз:

1. *Эндо
2. *Плоскирева
3. *Левина
4. *Гисса
5. *висмут-сульфит агар
6. сарысулық сорпа
7. қоректік агар
8. өтпен сорпа
9. сарысулық агар
10. сілтілі агар

95. Сұйық қоректік ортада бактериялық дақыл өсуінің 4 көрінуін атаңыз:

1. *ортаның біркелкі ластануы
2. *бойлық өсу (шөгіндінің пайда болуы)
3. *қабық түріндегі беттік өсу
4. *қабырға бойы
5. колониялардың құрылуы
6. құйғыш тәрізді сұйылту
7. жартылай диффузия
8. ұшу түрінде

96. Таза дақылдарды бөлу әдістерін қандай 2 топқа бөлуге болады:

1. *Бактериялардың механикалық ыдырау принципіне негізделген
2. *Бактериялардың биологиялық ерекшеліктерін қолдануға негізделген
3. бактериялардың қоректік белсенділігі принципіне негізделген
4. бактериялардың физиологиялық ерекшеліктерін пайдалануға негізделген

97. Аэробтық бактериялардың (Дригальскидің) таза дақылдарын бөлудің 3 кезеңін атаңыз:

1. *қоректік орта бетінде материалды себу
2. * колонияларды зерттеу және оларды шабылған агарға ауыстыру
3. * таза мәдениетті сәйкестендіру
4. Серов ортасына материал себу
5. өсуді және пластинкалы агарға ауысуды зерттеу
6. антибиотикограмма және морфологияны зерттеу

98. Бактериялардың бөлінген таза дақылдарын идентификациялау қандай 5 қасиеттері бойынша жүргізіледі:

1. *морфологиялық
2. *мәдениеттілік
3. *серологиялық
4. *биохимиялық
5. *вируленттілігі бойынша
6. қоректік
7. биологиялық
8. физиологиялық
9. резистенттілігі бойынша
10. уыттылық бойынша

99. Оларды макроскопиялық зерттеу кезінде қоректік ортада оқшауланған колонияларды қандай 5 белгілері бойынша саралайды:

1. *нысаны мен көлемі бойынша
2. *ашықтық дәрежесі
3. *түсі мен консистенциясы
4. *беттің сипаты
5. *колония шеттерінің сипаты
6. саны мен сапасы бойынша
7. ферменттің пайда болуы бойынша
8. антоганистік белсенділік бойынша
9. лайлылығы бойынша
10. антиген құрылымы бойынша

100. Әсер ету механизмі бойынша ферменттердің 5 классын атаңыз:

1. *оксидоредуктаза
2. *гидролаздар
3. *трансфераздар
4. *лиаздар
5. *изомераза
6. пептидаза
7. каталаза
8. нейроаминидаза
9. гиалуронидаза
10. плазмакоагулаза

101. Олар әсер ететін субстратқа байланысты ферменттердің 3 бөлімшесін атаңыз:

1. *протеолитикалық
2. *сахаралитикалық
3. *липолитикалық
4. агрессивті
5. ас қорыту жүйесі
6. тотығу-тотықсыздану

102. Микробиологиялық тәжірибеде маңызы бар ферменттердің 2 классын атаңыз:

1. *протеолитикалық
2. *сахаралитикалық
3. гиалуронидазды
4. нейроминидті

103. Синтездің сипаты бойынша ферменттер қандай 2 топқа бөлінеді:

1. *конститутивті
2. *индуцибельді
3. экзоферменттер
4. эндоферменттер

104. Патогендігі ферменттерінің 3 мысалын келтіріңіз:

1. *гиалуронидаза
2. *нейраминидаза
3. *уреаза
4. арабиноза
5. ДНК-полимераза
6. РНК - полимераза

105. Бактериялды жасушадағы ферменттердің 4 орнын көрсетіңіз:

1. *ЦПМ (мезосомаларды қоса алғанда)
2. *жасушалық қабырға
3. *нуклеотид
4. *цитоплазма
5. ядро
6. эписомалар
7. плазмидтер
8. митохондрия

106. Ақуыздарды бактериялық жасушамен ыдыратудың 3 соңғы өнімін атаңыз:

1. *индол
2. *күкірт сутегі
3. *аммиак
4. сүт қышқылы
5. көмірқышқыл
6. сутегі тотығы

107. Әр түрлі еріткіштерге қатысты пигменттер қандай 4 топқа бөлінеді?:

1. *суда еритін
2. *спиртте еритін
3. *эфирде еритін
4. *суда да спиртте де ерімейтін
5. қышқылда еритін
6. ағзаның құпиясында еритін

7. сілтілерге еритін
8. сілтіде де, қышқылдар да ерімейтін

108. Бактериялар тіршілігіндегі пигменттердің 3 мәнін атаңыз:

1. * ультракүлгін радиациядан қорғауды қамтамасыз етеді
2. * синтездің реакцияларына қатысады
3. * тыныс алу барысында сутегі акцепторының рөлін атқарады
4. антибиотиктердің әсерінен қорғайды
5. құрғаудан қорғайды
6. өсіру процесінде рөл атқарады

109. Метаболизм процесінде пигменттерді құрайтын бактериялардың 3 мысалын келтіріңіз:

1. *Стафилококктар
2. *Саңырауқұлақтар
3. *Сарциндер
4. сальмонеллалар
5. вибриондар
6. спирохеттер

110. Қалыпты микрофлора орналасқан адам ағзасындағы 5 ағза мен тіндерді атаңыз:

1. *теріде
2. *ауыз қуысында
3. *жоғарғы тыныс алу жолдарында
4. *асқазан-ішек жолында
5. *зәр шығару жолдарында
6. аналық безде
7. бүйрек және қуықта
8. көкбауыр
9. өкпеде
10. іш қуысында

111. Адам ішегінің қалыпты микрофлорасының 5 өкілін атаңыз:

1. *бифидобактериялар
2. *ішек таяқшасы
3. *энтерококки
4. *бактероидтар
5. *лактобактериялар
6. микоплазмалар
7. хламидия
8. сальмонеллалар
9. вибриондар
10. спирохеттер

112. Адам терісіндегі 4 микроағзаны келтіріңіз:

1. *дифтероидтар
2. *стафилококктар

3. *сарциндер
4. *споралы таяқшалар
5. вирустар
6. клостридий
7. микоплазмалар
8. клебсиеллер

113. Тіс ұшқышында табылған 5 микроорганизмдерді келтіріңіз:

1. *лептотриха
2. *саңырауқұлақтар
3. *түрлі коккалар
4. *вибриондар
5. *спирохеттер
6. дифтероидтар
7. бактериоидтар
8. микобактерия
9. фузобактерия
10. клебсиеллер

114. Бактерияларды тыныс алу түрі бойынша қандай 2 топқа бөледі:

1. *аэробтар
2. *анаэробтар
3. аэрофобтар
4. анаэрофобтар

115. Бактериялардың энергетикалық метаболизмін жүзеге асырудың 2 жолдарын көрсетіңіз:

1. *тыныс алу
2. *ашыту
3. тамақтану
4. өсуі және көбею

116. Ашытудың әр түрлі түрлерінің 5 мысалын келтіріңіз:

1. *сүт қышқылды
2. *спирттік
3. *майлы қышқыл
4. *пропион қышқылы
5. *сірке қышқылы
6. аэробты
7. микроаэрофильді
8. анаэробты
9. облигациялық
10. факультативтік

117. Анаэробтарды өсірудің 3 әдісін атаңыз:

1. *физикалық
2. *химиялық
3. *биологиялық

4. Кох әдісі
5. Дригальский әдісі
6. Щукевич әдісі

118. Микроорганизмдерге жағымсыз әсер ететін сыртқы ортаның 3 физикалық факторын атаңыз:

1. *жоғары температура
2. *сәуле шығару
3. *ультрадыбыс
4. қысым
5. механикалық фактор
6. қайнату

119. 5 ең көп таралған дезинфекциялық заттарды атаңыз:

1. * 3% немесе 5% фенол ерітінділері
2. * 1 немесе 3% лизол
3. * 4% формалин
4. * 1-5% хлорамин
5. *10-20% хлорлы әк
6. 3% бензол ерітіндісі
7. 1% ксилол ерітіндісі
8. 75% формалин
9. 75% хлорамин
10. 75% хлорлы әк

120. Ең айқын антагонистік қасиеттері бар 3 микроорганизмді атаңыз:

1. *актиномицеттер
2. *саңырауқұлақтар
3. *Bacillus рулы бактериялар
4. коринобактериялар
5. мбаккобактериялар
6. йерсини

121. Антибиотиктер қандай 4 топқа бөлінеді:

1. *жануар
2. *өсімдік
3. *микробтық
4. *синтетикалық және жартылай синтетикалық
5. кең спектрлі әрекет
6. зенге қарсы
7. қызметтің тар спектрі
8. туберкулезге қарсы

122. Жоғары өсімдіктер шығаратын антибиотиктердің 2 мысалын келтіріңіз:

1. *алланин
2. *рафанин
3. пенициллин

4. канамицин

123. Жануарлардан алынатын антибиотиктердің 2 мысалын келтіріңіз:

1. *лизоцим

2. *экмолин

3. грамицидин

4. полимиксин

124. Микроорганизмдердің үш тобының өкілдері антибиотиктердің продуценттері болып табылады:

1. *актиномицеттер

2. *саңырауқұлақтар

3. *бактериялар

4. микоплазмалар

5. риккетсиялар

6. спирохеттер

125. Актиномицеттен алынған антибиотиктердің 3 мысалын атаңыз :

1. *стрептомицин

2. *эритромицин

3. *олеандомицин

4. лизоцим

5. экмолин

6. интерферон

126. Бактериялар шығаратын антибиотиктердің 2 мысалын келтіріңіз:

1. *полимиксин

2. *грамицидин

3. стрептомицин

4. эритромицин

127. Молекулалық әсер ету механизмі бойынша антибиотиктердің 4 тобын атаңыз:

1. *жасушалық қабырға синтезінің ингибиторлары

2. *цитоплазмалық мембрананың функциясының ингибиторлары

3. *рибосом функциясының ингибиторлары

4. *нуклеин қышқылдары синтезінің ингибиторлары

5. микозға қарсы

6. ісікке қарсы

7. туберкулезге қарсы

8. кең спектрлі антибиотиктер

128. Рибосомалды циклге әсер ететін антибиотиктердің 3 мысалын келтіріңіз:

1. *хлорамфеникол

2. *стрептомицин

3. *эритромицин

4. пенициллин

5. цефалоспориндер

6. бицилин-1

129. Жасушалық қабырға синтезіне әсер ететін антибиотиктердің 3 мысал келтіріңіз:

1. *пенициллин
2. *Д-циклосерин
3. *цефалоспориндер
4. олеандомицин
5. стрептомицин
6. эритромицин

130. Цитоплазмалық мембрананың қызметін бұзатын антибиотиктердің 3 мысалын келтіріңіз:

1. *полимиксиндер
2. *грамицидин
3. *полиендар
4. рифампицин
5. метамицин С
6. циклосерин

131. Антибиотиктер қандай 5 топқа бөлінеді:

1. *грамоң және грамтеріс коккаларға әсер ететін
2. * көптеген грамоң және грамтеріс бактерияларға белсенді
3. *туберкулезге қарсы
4. *микозға қарсы
5. *қарапайымдыларға қатысты белсенді
6. ішек
7. бактерицидті
8. бактериостатикалық
9. жасушалық қабырға синтезінің бұзылуы
10. цитоплазмалық мембрананың қызметін бұзатын

132. Антибиотиктерге бактериялардың сезімталдығын анықтаудың 2 әдісін атаңыз:

1. *қағаз диск әдісі
2. *сериялық барлау әдісі
3. агарда флокуляция әдісімен
4. ішке тікелей енгізу

133. Жылулық стерилдеудің 5 әдісін атаңыз:

1. *қайнату
2. *тамшылы бу
3. *қысым бу
4. *отта қыздыру
5. *құрғақ ыстық
6. УФЛ
7. кептіру
8. сүзгілеу

9. діріл
10. ультрадыбыс

134. Бір рет қолданғанда толық жабысуды қамтамасыз ететін жылумен стерилдеудің 3 әдісін атаңыз:

1. *отта қыздыру
2. *қысым бу
3. *құрғақ ыстық
4. пастерлеу
5. тиндализация
6. қайнату

135. 100 градустан төмен температурада стерильдеудің 2 әдісін атаңыз:

1. *пастерлеу
2. *тиндализация
3. қыздыру
4. қысым бу

136. Суық стерильдеудің 5 әдісін атаңыз:

1. *иондаушы сәуле
2. *ультракүлгін сәулелендіру
3. *ультрадыбыс
4. *газдық залалсыздандыру
5. *сүзу
6. тиндализация
7. пастерлеу
8. тамшылы бу
9. құрғақ ыстық
10. қайнату

137. Сүзгілерді стерильдеу үшін қандай 4 түрлері қолданылады:

1. *фарфор
2. *асбест
3. *мембраналық
4. *шыны
5. қағаз
6. целлофанды
7. капронды
8. ағаш

138. Генетика зерттейтін 4 саланы көрсетіңіз:

1. *тұқым қуалаушылық
2. *өзгергіштік
3. *молекулалық биология негіздері
4. *гендік инженерия
5. бактериялардың вируленттілігі
6. бактериялардың агрессивтілігі
7. микробтық инженерия

8. инвазиондық

139. Бактерияның өзгергіштігіне әсер ететін 3 факторды атаңыз:

1. *физикалық
2. *химиялық
3. *биологиялық
4. стерилизациялау
5. дезинфекция
6. асептика

140. Мутация кезінде өзгертін микроорганизмдердің 5 негізгі қасиеттерін атаңыз:

1. *морфологиялық
2. *мәдениеттілік
3. *биохимиялық
4. *биологиялық
5. *антигендері
6. ас қорыту
7. құрылғы
8. хромосомалық
9. гендік
10. бойлық

141. Бактериялардың генетикалық рекомбинациясының 3 механизмін көрсетіңіз:

1. *трансформация
2. *трансдукция
3. *конъюгация
4. транскрипция
5. дилатация
6. конвергенция

142. Бактериялар арасында вируленттік берілудің 2 механизмі:

1. *лизогения
2. *конъюгация кезінде плазмидтің берілуі
3. трансформация
4. трансдукция

143. Трансформацияның реттелуі тәуелді 2 құрамдас бөлікті көрсетіңіз:

1. * реципиентті бактерияның құзыреттілігі
2. *түрлендіретін ДНК сапалық қасиеттері
3. донорлық бактерияның комплементтілігі
4. сандық қасиеттері және РНК

144. Трансформациялайтын ДНК 3 сапалық сипаттамаларын атаңыз:

1. *гомологиялық
2. * ДНК-ның қос спиральының болуы
3. *елеулі молекулалық масса (10000 КД артық)
4. гетерогендік

5. РНК-ның болуы
6. шағын молекулалық масса (50000 КД дейін)

145. Қандай 4 фактордың әсерінен ДНК трансформациялау қабілеті айтарлықтай томендейді:

1. *жоғарғы температура
2. *ультракүлгін сәулелер
3. *ДНК-азы
4. *химиялық мутагендер
5. төмен температура
6. инфрақызыл сәулелер
7. РНК-азы
8. витаминдер

146. Трансдукцияға қандай 3 агент қатысады:

1. *донор- бактерия
2. *бактерия-реципиент
3. *орташа фаг
4. F - пили
5. РНК
6. профаг

147. Плазмидтерге тиесілі 5 факторды көрсетіңіз:

1. *фертильділік факторы (F-фактор)
2. *көптеген дәрілік тұрақтылық факторы (R-фактор)
3. *гемолитикалық (HLY-фактор)
4. *энтеротоксиген (ENT-фактор)
5. *уреаз (URE-фактор)
6. адсорбция факторы
7. трансфузиялық фактор
8. адгезия факторы
9. капсула түзілу факторы
10. ферментативті фактор

148. Генетикалық әдістер қолданылатын дайындау технологиясындағы 5 затты атаңыз:

1. *тамақ өнімдері
2. *анатоксиндер
3. *вакциналар
4. *антибиотиктер
5. *витаминдер
6. иммуноглобулиндер
7. нуклеин қышқылдары
8. антитоксинді сарысулар
9. пиримидиндер
10. сульфаниламидті препараттар

149. Жұқпалы аурулардың 5 ерекше қасиеттерін атаңыз:

1. *тірі қоздырғыштардан пайда болады
2. *жұқпалы аурумен сипатталады
3. *жасырын кезеңнің болуы
4. *ағзаның қоздырғышқа тән реакциялары
5. *иммунитетті өндіру
6. міндетті түрде бактерия тасымалдаушы болуы керек
7. аурудың жедел ағымы
8. созылмалы түрге өтеді
9. бойлық кезеңнің болуы
10. дұшпандық иммунитеттің болуы

150. Симбиоздың 3 түрін атаңыз:

1. *комменсализм
2. *мутуализм
3. *паразитизм
4. сателизм
5. синергизм
6. виrogenия

151. Инфекциялық процестің пайда болуына қажетті 3 буынды атаңыз:

1. *патогенді микроорганизмдер
2. *сезімтал микроорганизм
3. * сыртқы ортаның белгілі бір шарттары
4. бактерия тасымалдаушы
5. әлсіреген иммунитет
6. ағзаның резистенттілігі

152. Шартты-патогенді микроорганизмдерді активтендіру мүмкін болатын макроорганизм үшін 5 қолайсыз жағдайларды атаңыз:

1. *шаршау
2. *қызып кету
3. *салқындату
4. *уыттану
5. *иондаушы радиация
6. теңгерілмеген тамақтану
7. витаминдер жетіспеушілігі
8. созылмалы тұқым қуалаушылық
9. жеке гигиена сақталмауы
10. қысқы кезеңдегі көңілсіздік

153. Микроорганизмдердің вируленттілігін қандай 3 жолмен арттыруға болады:

1. *жануарлар арқылы дәйекті жолаушы
2. *трансформация
3. *трансдукция
4. ұзақ мерзімді қайта егу
5. температура әсерінен

6. қант сорпасында өсіру

154. Вируленттілікті әлсіретуге болатын 5 факторды атаңыз:

1. *ағзаның қорғаныс күштері
2. *микробқа қарсы препараттар
3. *жоғары температура
4. *иммундық сарысулар
5. *дезинфекциялық заттар
6. транскрипция
7. жануарлар арқылы жүйелі жолаушы
8. трансформация
9. трансдукциямен
10. төмен температура

155. Патогенді бактерияларды сипаттау үшін вирустың қандай 4 бірлігі орнатылған:

1. *D_{lm} (dosis letalis minima) - жануарлардың 80% өлімі
2. *D_{cl} (dosis certa letalis) - 100% жануарлардың өлімі
3. *LD 50 - 50% жануарлардың өлімі
4. *ID - инфекциялаушы доза
5. D_{lm} (dosis letalis minima) - 10% жануарлардың өлімі
6. D_{cl} (dosis certa letalis) - жануарлардың 50% өлімі
7. LD 50 - жануарлардың өлуі 80%
8. ID - 100% жануарлардың өлімі

156. Патогенді микроорганизмдердің вируленттілігіне байланысты 4 негізгі факторды атаңыз:

1. *уыттану
2. *инвазивтілік
3. *капсула жасау
4. *агрессивтілік
5. спора пайда болуы
6. ферментативтік
7. ферментативті қасиеттері
8. резистенттілігі

157. Экзотоксинді сипаттайтын 5 қасиеттерін көрсетіңіз:

1. *ақуыздар
2. *айқын улылығы
3. *сайлау-әрекеті
4. *арнайы антиденелердің пайда болуын тудырады
5. *термолабильді
6. глюкоид-липидо-протеин кешендерінен тұрады
7. аз уыттылар
8. таңдау әрекеті нашар
9. термиялық
10. ерекше антиденелердің пайда болуын тудырмайды

158. Эндотоксиндердің қандай 4 тән қасиеттері бар:

1. * глюкоид-липидо-протеин кешендерінен тұрады
2. * аз уытты
3. * таңдау әрекеті нашар көрінеді
4. *термо төзімді
5. ақуыздар
6. уыттылығы айқын көрінеді
7. сайлау әрекеті
8. термиялық

159. Инфекциялық аурудың пайда болуы қандай 4 факторға байланысты:

1. *адам ағзасының реактивтілігі
2. *патогендігі және вирулентілігі
3. *қоздырғыштың саны
4. *сыртқы орта мен әлеуметтік жағдайлардың әсері
5. жұқпалы ауруларға бейімділік
6. микробтан
7. тұқым қуалаушылық
8. климаттық жағдайлар

160. Аурудың 4 кезеңін атаңыз:

1. *инкубациялық
2. *продромалды
3. *аурудың өршуі
4. *нәтиже
5. бактерия тасымалдаушылық
6. жасырын кезең
7. ауру кезеңі
8. сауығу кезеңі

161. Ағзадағы патогенді микробтардың қандай 4 таралу жолдары бар:

1. *тінді
2. *гематогенді
3. *лимфогенді
4. *нейрогенді
5. ауа-тамшы
6. трансмиссивті
7. парентеральды
8. тік

162. Қоздырғыш қанда болғанда 2 жағдайды атаңыз:

1. *бактериемия
2. *вирусемия
3. сепсис, септикопиемия
4. токсинемия

163. Инфекция белгілері бойынша қандай 3 түріне бөлінеді:

1. *жіті және созылмалы
2. *айқын және жасырын
3. *аралас және қайталама
4. моноинфекция
5. суперинфекция
6. реинфекция

164. Инфекцияң 5 түрін атаңыз:

1. *моноинфекциялар
2. *аралас
3. *суперинфекция
4. *реинфекция
5. *рецидив
6. жіті және созылмалы
7. айқын және жасырын
8. аралас
9. қайталама
10. өлім

165. Жұқпалы аурулардың таралуының 3 дәрежесін көрсетіңіз:

1. *спорадиялық
2. *эпидемия
3. *пандемия
4. антропонозды
5. зоонозды
6. антропозоонозды

166. Инфекция 3 түрін атаңыз:

1. *антропонозды
2. *антропозоонозды
3. *зоонозды
4. экзогенді
5. эндогенді
6. латентті

167. Бактериялық жұқпалы ауруларды диагностикалаудың 5 әдісін атаңыз:

1. *бактериоскопиялық
2. *бактериологиялық
3. *серологиялық
4. *биологиялық
5. *аллергиялық
6. морфологиялық
7. вирусоскопиялық
8. иммунологиялық
9. токсикологиялық
10. аглютинациялық

168. Аллергиялық реакциялардың 2 түрін атаңыз:

1. *шұғыл түрдегі жоғары сезімталдық
2. *баяу түрдегі жоғары сезімталдық
3. шұғыл түрдегі гипосезімталдық
4. баяу түрдегі гипосезімталдық

169. Дифтерияның коринебактериясының 5 морфологиялық белгілерін атаңыз:

1. *сәл иілген таяқшалар
2. *полюстермен жақсы боялады
3. *волютин дәндерінің болуы
4. * ұшында түйреуіш тәрізді қалыңдықтардың болуы
5. *полиморфизм
6. бұршақты пішінді
7. жұптас болып орналасады
8. Граммен боялады
9. қоректік ортада спора пайда болады

170. Улы дифтерия таяқшасының колониясын 4 тән белгілері бойынша сипаттаңыз:

1. *кедір-бұдырлы
2. *R-нысандары
3. *беті радиалды сызылған
4. *өзара құйылмайды
5. тегіс
6. қосылу үрдісі
7. жинақтар құрайды
8. S - нысандар

171. CGravis биоварына тән 5 белгілерін атаңыз:

1. * қара түсті колония теллуриит-калий агарында
2. *R-нысандары
3. *крахмал гликоген декстрин ферментті
4. *жоғары уытты
5. *гемолитикалық қасиеттері жоқ
6. теллуриит агарында мөлдір немесе түссіз колониялар
7. S - нысандар
8. глюкозаны лактозаны маннит ферменттейді
9. аз уыттылар
10. гемолитикалық қасиеттері бар

172. Дифтерия қоздырғышының экзотоксинінің 3 түрін атаңыз:

1. *гистотоксин
2. *дермонекротоксин
3. *гемолизин (кейбір штамдарда)
4. энторотоксин
5. эндотоксин

6. цитотоксин

173. Дифтерия таяқшасының 2 антигенін атаңыз және оларды сипаттаңыз:

1. *К-беттік термолабильді
2. *О-соматикалық термостабильді
3. Н- термолабильді жалған аяқ
4. О-ақуыз термолабильді

174. Дифтерия таяқшасының патогендігі 3 негізгі ферментін атаңыз:

1. *гиалуронидаза
2. *нейроминидаза
3. *фибринолизин
5. гемагглютинин
6. гемолизин

175. Дифтерияның алдын алу үшін қолданылатын 3 вакцина препаратын атаңыз:

1. *АКДС
2. *АДС-М
3. *дифтериялық анатоксин
4. дифтериялық экзотоксин
5. Себиннің тірі вакцинасы
6. АС - вакцина

176. Бордетелл руының 3 өкілін атаңыз:

1. *Bor pertussis
2. *Bor parapertussis
3. *Bor bronchoseptica
4. Bor leprae
5. Bor pneumonia
6. Bor tuberculosis

177. Көкжөтел қоздырғышының 4 мәдениеттілік қасиеттерін атаңыз:

1. *аэробтар
2. *колониясы ұсақ, сынап тамшысын еске салады
3. *S-нысандары
4. *2-3 тәулікке көрінетін өсу байқалады
5. анаэробтар
6. ірі колониялар шық тамшысын еске салады
7. R-кедір-бұдырлы
8. радиалды-сызылған

178. Көкжөтел кезінде 3 инфекция көзін атаңыз:

1. *науқастар
2. *науқастардың а типті түрімен ауыратын науқастар
3. *дені сау тасымалдаушылар
4. балалар тасушылар
5. ауру қызған науқастар

6. ересек тасушылар

179. Көкжөтел ауруы дамуының 3 сатысын атаңыз:

1. *катаральды
2. *қызған-конвульсивті жөтел кезеңі
3. *сауығу кезеңі
4. инкубациялық
5. продормалық
6. предормалық

180. Көкжөтел алдын алу үшін қолданылатын 3 вакцина препаратын атаңыз:

1. *АКДС
2. *КД-анатоксин
3. *өлген көкжөтел моновакцинасы
4. биологиялық вакцина
5. тірі көкжөтел вакцина
6. химиялық вакцина

181. Mycobacteriaceae тұқымдастығына тән 4 негізгі қасиеттерді атаңыз:

1. *полиморфизм
2. *липидтердің үлкен мөлшері
3. *жасанды ортадағы баяу өсу
4. *сыртқы орта жағдайына тұрақтылық
5. ұсақ таяқшалар
6. ферменттердің көп мөлшері
7. 3-4 күнге ортадағы көрінетін өсу
8. сыртқы орта жағдайына төзімсіздік

182. Адамда туберкулез қоздырғышының 3 негізгі патогенді түрін атаңыз:

1. *Mycobacterium tuberculosis
2. *Mycobacterium bovis
3. *Mycobacterium avium
4. Mycobacterium microti
5. Mycobacterium africanus
6. Mycobacterium pseudotuberculosis

183. Туберкулез микобактериялардың 4 негізгі мәдениеттілік қасиеттерін атаңыз:

1. *аэробтар
2. *1-4 аптадан кейін ортадағы көрінетін өсу
3. *көмірқышқыл газын қосу өсуді күшейтеді
4. *оңтайлы өсу температурасы 37°C
5. анаэробтар
6. 7-9 күн ішінде өседі
7. ақуыздарға талап
8. паратрофтар оңтайлы температура 34°C

184. Туберкулез таяқшасы колониясының 4 негізгі белгілерін атаңыз:

1. *кедір-бұдырлы
2. *шеттері тегіс емес
3. *құрғақ
4. *сарғыш түсті
5. тегіс
6. шеттері тегіс шырынды
7. көгілдір түсті
8. - дымқыл

185. Туберкулез қоздырғыштарының 4 негізгі ферментативті қасиеттерін атаңыз:

1. *ақуызды ыдыратады
2. *көмірсуларды ашытады
3. *көпәтомды спирттер
4. *майлар ыдырайды
5. ақуызды ыдыратпайды
6. көмірсуларды ашытпайды
7. фибринолизинді ферменттемейді
8. майларды ыдыратпайды

186. Туберкулез қоздырғышының 3 уытты компонентін атаңыз:

1. *Майлы қышқылдар
2. *Полисахаридтер (Корд-фактор)
3. *Туберкулопротеиндер
4. экзотоксин
5. агрессия ферменттері
6. гемолизин

187. Туберкулез кезіндегі инфекцияның 4 берілу жолдарын атаңыз:

1. *аэрогенді
2. *ластанған азық-түлік арқылы
3. *плацента арқылы
4. *тұрмыстық-баланыс
5. физикалық
6. трансмиссивті
7. су арқылы
8. механикалық

188. Туберкулез кезінде иммунитеттің 3 түрін көрсетіңіз:

1. *стерильді емес инфекциялық
2. *жасушалық
3. *адамгершілік
4. стерильді инфекцияға қарсы
5. тұрақты
6. өмір бойы

189. Манту сынамасын жүргізудің 4 жағдайын атаңыз:

1. *туберкулезді диагностикалау үшін
2. *кезекті БЦЖ вакцинациясы алдында
3. *вакцинация тиімділігін анықтау
4. *туберкулезді емдеу тиімділігін анықтау
5. туберкулез таяқшасының тұрақтылығын анықтау
6. БЦЖ оң реакциясы кезінде
7. БЦЖ вакцинациялаудан кейін
8. тасымалдаушылықты анықтау үшін

190. Қандай 2 уытты заттар алапес микобактерияларын шығарады:

1. *эндотоксин
2. *аллергендер
3. гистотоксин
4. гемолизин

191. Алапест кезінде инфекцияның 2 негізгі берілу жолдарын атаңыз:

1. *ауа-тамшы
2. *ұзақ тұрмыстық-байланыс
3. энтеральды
4. парентеральды

192. Алапест микобактериясының жағындысында орналасуының 2 түрін атаңыз:

1. *темекі қорапшасы түрінде
2. *қызыл шарлар сияқты
3. ұзын тізбек
4. тәртіпсіз

193. Алапес ағымының 3 клиникалық түрін атаңыз:

1. *лепроматозды
2. *туберкулоидты
3. *дифференциалды емес
4. тері
5. висцералды
6. гранулематозды

194. E. coli-дің 4 морфологиялық қасиеттерін атаңыз:

1. *таяқша тәрізді
2. *ретсіз орналасқан
3. *грамтеріс
4. *жылжымалы
5. шар тәрізді
6. грамонды
7. жылжымайтын
8. шынжыр орналасқан

195. Эндо ортасындағы ішек таяқшасы колонияларының 3 тән ерекшеліктерін көрсетіңіз:

1. *тегіс

2. *орташа өлшемдері
3. *қара-қызыл түсті
4. жүнді
5. бозғылт көк түсті
6. ұсақ өлшемдері

196. Ішек таяқшасының патогендігі 3 факторын атаңыз:

1. *кірпік (фимбрия)
2. *эндотоксин
3. *экзотоксин (энтеротоксин)
4. токсин
5. гемолизин
6. гистотоксин

197. Ішек таяқшасының серотипіне байланысты балалардағы ішек патологиясының 3 түрін атаңыз:

1. *колиэнтериттер
2. *дизентерия тәрізді аурулар
3. *тырысқаққа ұқсас аурулар
4. нефрит
5. гепатит
6. сепсис

198. Эшерихиозды емдеу үшін жақсы тұрақты әсері бар 4 негізгі биопрепаратты атаңыз:

1. *бифидум бактерин
2. *лактобактерин
3. *колибактерин
4. *бификол тірі вакцина
5. өлген вакцина
6. гамма глобулин
7. бактериофаг
8. тірі вакцина

199. Салмонелл туысына кіретін 4 атасын көрсетіңіз:

1. *S kauffmani
2. *S salamae
3. *S arizonae
4. *S houtenau
5. S туберкулезис
6. S Григорьева-шига якуе
7. S ауреус
8. S пневмония

200. Іш сүзегі таяқшаларының 3 антигенін атаңыз:

1. *О-өзіндік
2. *Н-шырышты
3. *Vi-беттік

4. О-беттік
5. Н-биохимиялық
6. К-биохимиялық

201. Іш сүзегі мен паратифті А жұқпасының 2 көзін атаңыз:

1. *науқас адамдар
2. *бактерия тасымалдаушылар- адамдар
3. ауру жануарлар
4. бактерия тасушылар жануарлар

202. Іш сүзегі патогенезінің 5 фазасын атаңыз:

1. *жұқтыру
2. *бастапқы өңірлік инфекция
3. *бактеремия және токсинемия
4. *паринхематозды диссеминация
5. *шығару-аллергиялық
6. агрегация
7. адгезия
8. перфоративтік
9. бөртпе
10. ремиссия

203. Іш сүзегі мен паратифтер қодырғыштарының гемокультурасын бөлу үшін 2 селективті орта пайдаланылады. Оларды атаңыз:

1. *өт сорпасы
2. *Раппопорт ортасы
3. сілтілі агар
4. Леффлер ортасы

204. Сүзек-паратифтердің серодиагностикасында қолданылатын 2 негізгі сүзек серологиялық реакцияларды атаңыз:

1. *РНГА
2. *Видадь агглютинация реакциясы
3. преципитация реакциясы, Хеддельсон реакциясы
4. Р. А.

205. Токсикоинфекцияны тудыратын салмонеллалардың 5 негізгі түрін атаңыз:

1. *S. enteritidis
2. *S. Cholerae-suis
3. *S. typhimurium
4. *S. hedelberg
5. *S. anatum
6. S tuberculosis
7. S pneumonia
8. S rostoc
9. S moscow
10. S london

206. Салмонеллде қандай 3 антиген бар:

1. *О-соматикалық
2. *Н-талшықтар
3. *Vi-вирулентті
4. К-капсулалы
5. О-протективті
6. М - биохимиялық

207. Шигеллдің 4 түрін атаңыз:

1. *Sh. dysenteriae
2. *Sh. flexneri
3. *Sh. sonnei
4. *Sh. boydii
5. Sh pneumonia
6. Sh Григорьева-Шига
7. Sh tuberculosis
8. Sh leprae

208. Шигеллдің 2 антигенін атаңыз:

1. *О-соматикалық
2. *К-беттік
3. М-талшықтар
4. С-ақуыз

209. Дизентерия кезіндегі патогенезді сипаттайтын 3 негізгі моментті атаңыз:

1. * қалың ішек зақымданады
2. *қоздырғыш қанға сіңірілмейді
3. *патологиялық әсер ұлы байланысты
4. аш ішектің лимфоаппарат зақымданады
5. қоздырғыш қан айналымында
6. аденилатциклаза ферментінің белсендірілуі байқалады

210. Токсиннің 2 түрін атаңыз:

1. *экзотоксин (Sh dysenteriae)
2. *эндотоксин (Sh sonnei Shflexneri Shboydii)
3. цитотоксин (Sh sonnei Shflexneri Shboydii)
4. гемолизин (Sh dysenteriae)

211. Клебсиеллдің 3 патогенді түрін атаңыз:

1. *Kl pneumoniae
2. *Kl rhinoscleromae
3. *Kl ozaenae
4. Kl флексинери
5. Kl анатум
6. Kl гоннеи

212. Клебсиеллдің негізгі 3 морфологиялық қасиеттерін атаңыз:

1. *қысқа қалың таяқшалар

2. *капсуланың болуы
3. *жалғыз қосарланған немесе қысқа тізбектермен орналасады
4. шар тәрізді
5. жалған аяқтары бар
6. бір-біріне параллель орналасады

213. Клебсиеллдермен өндірілетін 2 токсинді атаңыз:

1. *экзотоксин (K1 pneumoniae)
2. *эндотоксин (K1 rinoscleromae K1 ozenae)
3. энтеротоксин (K1 rinoscleromae K1 ozenae)
4. гемолизин (K1 pneumoniae)

214. Клебсиеллде анықталған 2 антигенді атаңыз:

1. *О-соматикалық
2. *К-капсулалы
3. М-талшықтар
4. V-беттік

215. Клебсиеллден туындаған ауруларды диагностикалауда қолданылатын, науқастан алынған материалдың 3 түрін атаңыз:

1. *қақырық (пневмония кезінде)
2. *мұрын шырыны немесе шырышы (озен кезінде)
3. *гранулематозды мата (риносклеромада)
4. ОЖЖ зақымданған кезіндегі ликвор
5. энтеральды формадағы нәжіс
6. плеврит кезінде плевральды сұйықтық

216. Вибрион тырысқақ ауруының 4 биоварын атаңыз:

1. [СГ][LF]1. *V ch. cholerae
2. *V ch. eltor
3. *V ch. proteus
4. *V ch. albensis
5. V ch london
6. V ch rostoc
7. V ch moscow
8. V ch pneumoniae

217. Тырысқақ тудыратын 2 биоварды атаңыз:

1. *тырысқақ
2. *Эль-тор
3. протеус
4. албенсис

218. Тырысқақ вибриондарын өсіретін негізгі 3 қоректік ортаны атаңыз:

1. *сілтілі агар және сорпа
2. *1% - дық пептон суы
3. *TCBS ортасы
4. МПА
5. Эндо ортасы

б. қанды ағары

219. Тырысқақ вибрионының 3 негізгі ферментативті қасиеттерін атаңыз:

1. *желатинді ренжітеді
2. *индол мен аммиак түзілуімен ақуыздарды ыдыратады
3. *қышқыл пайда болатын көмірсуларды ыдыратады
4. желатинді ренжітпейді
5. индол мен аммиак түзілуімен ақуыздарды ыдыратпайды
6. қышқыл пайда болатын көмірсуларды ыдыратпайды

220. Хейберг тырысқақ вибриондарын хемоварларға бөлді (қандайы ыдырамайтынын көрсетіңіз) қандай 3 көмірсуларға қатысты соны атаңыз:

1. *манноза (+)
2. *сахароза (+)
3. *арабиноза (-)
4. желатинді ренжітпейді
5. қышқыл пайда болатын ақуыздарды ыдыратады
6. көмірсуларды индол мен аммиак түзуімен ыдыратады

221. Тырысқақ вибрионының агрессиясының 3 негізгі ферментін атаңыз:

1. *коллаген
2. *нейроминидаз
3. *фибринолизин
4. гемолизин
5. гистолизин
6. вибриолизин

222. Тырысқақ вибриондарының 2 антигенін атаңыз:

1. *О-соматикалық ерекше
2. *Н-жгутикалық спецификалық емес
3. К-соматикалық спецификалық емес
4. М-жгутикті ерекше

223. Тырысқақ кезінде 2 негізгі инфекция көзін атаңыз:

1. *науқас адамдар
2. *тасушылар (әсіресе Эль-тор)
3. ауру жануарлар (Эль-тор)
4. құс тасушылар

224. Тырысқақ кезінде аурудың 3 клиникалық даму сатысын атаңыз:

1. *тырысқақ энтериті
2. *тырысқақ гастроэнтерит
3. *тырысқақ алгиді
4. тырысқақ нефрит
5. тырысқақ гепатиті
6. тырысқақ циститі

225. Тырысқақтың алдын алу үшін қолданылатын 2 бактериялық препараттарын атаңыз:

1. *өлі тырысқақ моновакцина
2. *анатоксин
3. биологиялық вакцина
4. химиялық вакцина

226. Күйдіргі бацилланың 3 морфологиялық белгілерін атаңыз:

1. *өлшемдері үлкен
2. *бумен немесе қысқа тізбектермен орналасады
3. *ұштары кесілген немесе бүгілген
4. ұсақ өлшемдері
5. бір-біріне бұрышпен орналасады
6. ұштары тегіс

227. Құрамында күйдіргі бацилла бар 2 ферментті атаңыз:

1. *пероксидаза
2. *каталаза
3. бета-лактамаза
4. альфа-лактамаза

228. Адамның сібір жарасын жұқтырудың 3 жолын атаңыз:

1. *ауру жануардан
2. *инфецирленген шикізаттан жасалған заттар мен бұйымдар арқылы
3. *қан сорғыш жәндіктер арқылы
4. ауа арқылы
5. өнімдерден
6. шыбындар арқылы

229. Күйдіргінің алдын алу бойынша 3 кешенді іс-шараларды атаңыз:

1. *ауру жануарларды оқшаулау және емдеу
2. *ауру жануар болған аумақтың үй-жайын дезинфекциялау
3. *ауру жануарлардың етін тамаққа жібермеу
4. антибиотикопрфилактика
5. адамдарды оқшаулау
6. карантин

230. Бруцелланың 3 түрін атаңыз:

1. *Br. melitensis (ұсақ малдың бруцеллалары)
2. *Br. abortus (ірі қара малдың бруцеллалары)
3. *Br. suis (шошқалардың бруцеллалары)
4. Br abortus (ұсақ қара малдың бруцеллалары)
5. Br suis (ірі қара малдың бруцеллалары)
6. Br melitensis (шошқалардың бруцеллалары)

231. Бруцеллалардың өсуі үшін 3 оңтайлы қоректік орталарды атаңыз:

1. *өсу факторларын ортаға қосу арқылы
2. *сарысулы-декстрозды агар
3. *бауыр агар немесе бауыр сорпасы

4. өсу факторларын ортаға қоспау арқылы
5. ликворды агар
6. сүт агары

232. Бруцеллез кезінде зақымданатын ағзаның 3 жүйесін атаңыз:

1. *тірек-қимыл аппараты
2. *қан өндіру
3. *гепатолиеналық
4. жасушалық
5. жүрек-қан тамырлары
6. бадам

233. Бруцеллез кезінде бактериологиялық зерттеу үшін зерттелетін 3 нысанды көрсетіңіз:

1. *қан
2. *жұлын сұйықтығы
3. *буын маңы сұйықтығы
4. қақырық
5. асқазанның ішіндегісі
6. дуодениум ішінде

234. Оба таяқшасының 3 морфологиялық қасиеттерін көрсетіңіз:

1. *көкөніс формасы бар
2. *жылжымайтын
3. *дау мен капсула құрамайды
4. таяқша
5. жылжымалы
6. даулар мен капсулаларды қалыптастырады

235. Обаны жұқтырудың 2 жолдарын атаңыз:

1. * зақымдалған тері мен шырышты қабықтар арқылы
2. *тамшылы ауа
3. өнімдер арқылы
4. су арқылы

236. Оба кезінде зерттеуге арналған 4 объектіні клиникалық формасы мен локализациясына байланысты атаңыз:

1. *бубон түрінде бубонның ішінде
2. *тері түрінде - бөлінетін жара
3. *ішек түрінде - нәжіс
4. *өкпе түрінде - зев пен қақырықтың шырышты қабығы
5. бубон түрінде - қан
6. тері түрінде - лимфа
7. ішек түрінде - қан
8. өкпе түрінде - лимфа

237. Обаны емдеуге арналған 3 препаратты атаңыз:

1. *Антибиотик - стрептомицин
2. *Обаға қарсы гамма-глобулин

3. *Арнайы фаг
4. антибиотик - этазол
5. обаға қарсы беттаглобулин
6. арнайы емес фаг

238. Туляремиялық бактерияның 4 морфологиялық белгілерін атаңыз:

1. *ұсақ кокк тәрізді немесе таяқ тәрізді пішінді (полиморфизмге ие)
2. *жылжымайтын
3. *грамтеріс
4. *нәзік капсуланы қалыптастырады
5. жіп тәрізді нысаны
6. жылжымалы
7. грамоңды
8. капсула жасамайды

239. Туляремиялық бактериялардың 3 түрін атаңыз:

1. *Арктикалық емес (Американдық)
2. *Орталық Азия
3. *Голарктикалық (Еуропалық)
4. Австралиялық
5. Жапон
6. Африка

240. Туляремияның 3 клиникалық түрін атаңыз:

1. *көз
2. *ангинозды-бубонды
3. *өкпе
4. бауыр
5. бүйрек
6. жыныс

241. Туляремияның зертханалық диагностикасының 3 әдісін атаңыз:

1. *аллергиялық сынамалар (туляринмен тері ішіндегі немесе тері астындағы)
2. *биологиялық әдіс (теңіз шошқалары мен ақ тышқан)
3. *жұғынды-іздердің микроскопиясы
4. ИФА
5. РПГА
6. РНГА

242. Сіреспе қоздырғышының 5 морфологиялық белгілерін атаңыз:

1. *таяқша тәрізді форма
2. *перитрих
3. *даулар құрады
4. *капсула құрмайды
5. *грамоңды
6. капсула қаыптастырады
7. дау жоқ
8. грамтеріс

9. монотрих
10. шар тәрізді нысаны

243. Сіреспе экзотоксин қандай екі фракциядан тұрады:

1. *тетаноспазмин
2. *тетанолизин
3. некротоксин
4. энтеротоксин

244. Сіреспені жұқтырудың 3 жолын атаңыз:

1. *жара беті арқылы
2. *стерильді емес тігіс материалы арқылы
3. *жаңа туған нәрестелердің кіндік арқаны арқылы
4. сіреспе қоздырғышымен инфекцияланған тамақ ішкен кезде
5. суды пайдалану (шомылу, ішу)
6. ауру малға күтім жасау кезінде

245. Сіреспені емдеу үшін қажетті 3 дәрілік препаратты көрсетіңіз:

1. *антитоксияға қарсы қабынуға қарсы сарысу
2. *иммунизацияланған адамдардың гамма-глобулин қанының
3. *антибиотиктер
4. поливалентті сарысу
5. ботулиндік анатоксин
6. витаминдер

246. Анаэробты инфекция қоздырғыштарының 5 түрін атаңыз:

1. *Clostridium perfringens
2. *Cl novyi
3. *Cl histol-ticum
4. *Cl septicum
5. *Cl sordelli
6. V cholerae
7. F tularensis
8. Br abortus
9. B pertusis
10. Bac anthrasis

247. Clsepticum құрайтын 3 токсинді атаңыз:

1. *ұшу экзотоксин
2. *некроздалушы токсин
3. *гиалуронидаза
4. гемолизин
5. стрептолизин
6. лекоцидин

248. Clhistoliticum тініне әсер ететін 3 ерекшеліктерін атаңыз:

1. *ісіну пайда болады
2. *бұлшық және дәнекер тінінің гангренасы
3. *токсиндердің тамырлық әсер ісінуі және газдануы

4. газ тәріздес ісіну бұлшық еттердің тырысу қысқартулары
5. көз бұлшық еттерінің сал ауруы
6. афония саңырау птоз

249. Газ гангренасын емдеу және алдын алу бойынша 4 іс-шараларды атаңыз:

1. *жараларды хирургиялық өңдеу
2. *поливалентті антитоксикалық сарысуы
3. *антибиотиктермен гамма-глобулинді қолдану
4. *қосымша - оксигенотерапия қан құю
5. жараны калий перманганатының ерітіндісімен жуу
6. АКДС вакцинасын ерте енгізу
7. стерильді физ. ерітіндімен шаю
8. стерильді таңу материалын қолдану

250. Clostridium-нің 4 морфологиялық белгісін атаңыз:

1. *полиморфты таяқша
2. *әлсіз қозғалатын
3. *субтерминальды орналасқан сопақ дау бар
4. *грамоңды
5. грамтеріс
6. орталық орналасқан дөңгелек дау жасайды
7. капсула қалыптастырады
8. жылжымалы

251. Ботулизмде уланудың 3 симптомын атаңыз:

1. *көз бұлшық етінің параличтері, птоз, қарашықтың кеңеюі
2. *жұтынудың қиындауы
3. *афония, саңырау
4. отит
5. цистит
6. нефрит

252. Ботулизмде 3 алдын алу шараларын атаңыз:

1. *өнімдерді өңдеудің дұрыс технологиясы
2. * ет өнімдері мен балықты дұрыс сақтау
3. *бомба консервіленген банкаларды сатудан алу
4. СТИ вакцинасын енгізу
5. антибиотиктерді тағайындау
6. сүт өнімдерін дұрыс сақтау

253. Ку-қызба қоздырғышының 5 морфологиялық белгілерін атаңыз:

1. *ланцетидті микроорганизмдер
2. *полиморфты
3. *жылжымайтын
4. *грамтеріс
5. *Гимза-Романовскиймен жақсы боялады
6. грамтеріс

7. жылжымалы
8. шар тәрізді
9. капсула қалыптастырады
10. штопор тәрізді нысаны бар

254. Бернетта риккетсиясы бар жануарлардың 4 түрін атаңыз:

1. *сүт
2. *несеп
3. *ұрық маңы сулары
4. *еліктеу
5. сілекей
6. асқазан шырыны
7. қан
8. қақырық

255. Адам ағзасына риккетсий Бернетттің енуінің 3 жолдарын атаңыз:

1. *алиментарлық
2. *су
3. *шаңды ауа
4. парентеральды
5. жыныс
6. энтеральды

256. Ку-қызбасының 3 клиникалық түрін атаңыз:

1. *пневмониялық
2. *қызба немесе тұмау
3. *менингоэнцефалитикалық
4. интестинальды
5. тері
6. паразиттік

257. Бөртпе сүзегімен ауыратын науқастың ағзасында қызба кезеңінде қоздырғышты оқшаулайтын 4 орынды көрсетіңіз:

1. *қанда
2. *лейкоциттерде
3. *тері тамырларының эндотелиясында
4. *ми тіндерінде
5. көкбауыр
6. бауырда
7. бүйрек
8. өкпе тіндерде

258. Бөртпе сүзегі қайталануының туындайтын 5 себептерін атаңыз:

1. *жұқпалы және басқа да аурулар
2. *хирургиялық араласу
3. *салқындау
4. *психикалық және физикалық жарақаттар
5. *шаршау

6. қызып кету
7. дұрыс тамақтану
8. ағзаның қорғаныс күштері
9. жоғары температура
10. жеке гигиенасы сақтау

259. Мерездің 3 берілу жолдарын атаңыз:

1. *жыныстық
2. *трансплацентарлық
3. *тұрмыстық-байланыс
4. тамшылы-ауа
5. шаңды-ауа
6. су арқылы

260. Мерез қандай 4 кезеңге жіктеледі:

1. *бастапқы
2. *екінші реттік
3. *үшінші
4. *жүйке жүйесінің мерезі
5. өткір
6. созылмалы
7. шабдалылы
8. лалентті

261. Мерездің 2 бастапқы тән ерекшеліктерін көрсетіңіз:

1. *сифилома құрылуы (қатты шанкр)
2. *аймақтық лимфа түйіндерін ұлғайту
3. терідегі және шырышты қабықтардағы бөртпелер
4. папул мен бугорктардың құрылуы

262. Екіншілік кезеңінің 4 тән ерекшеліктерін атаңыз:

1. *терідегі және шырышты қабықтардағы бөртпелер
2. *ішкі органдарда арнайы процестерді дамыту
3. *сүйек жүйесінің зақымдануы
4. *перифериялық және орталық жүйке жүйесіндегі бұзылулар
5. сифилома құрылуы
6. аймақтық лимфа түйіндерінің ұлғаюы
7. папул және бугорктардың құрылуы
8. шаш жоғалту

263. Тері асты клетчаткасында және ішкі мүшелерде үшінші мерезде 3 тән құрылымын атаңыз:

1. *папулалар
2. *бугорктар
3. *гуммалар және гуммозды инфильтраттар
4. шанкр
5. везикула
6. пустула

264. Мерезді зертханалық диагностикалаудың 2 негізгі әдісін атаңыз:

1. *микроскопиялық (Гимза-Романовскийдің жағындысы "аспалы тамшы")
2. *серологиялық (Вассерман реакциясы Канның және цтохолдың шөгінді реакциялары)
3. қараңғы даладағы тікелей микроскопия (цитратты қан тамшысында)
4. бөлу және уринокультураның бөлінуі

265. Қайтымды сүзек кезінде ағзаның қандай 2 жүйесі зақымданады:

1. *лимфоидты-макрофагалды
2. *орталық жүйке
3. ас қорыту
4. тыныс алу

266. Нуклеин қышқылының түрі бойынша вирустар қандай 2 топқа бөлінеді :

1. * құрамында ДНК-сы бар
2. *РНК-құрамында
3. ДНК - және РНК-құрамында
4. ДНК - және РНК-құрамында жоқ

267. Вирустардың жасушасына енудің 2 балама механизмін атаңыз:

1. *виropексис (эндоцитоз) арқылы
2. *вирустық және жасушаны қосу арқылы
3. мембран емес-белсенді көлік
4. жеңіл диффузия

268. Тұмаудың патогенезіне тән 5 негізгі белгіні атаңыз:

1. *ауа-тамшы жіберу жолы
2. *жоғары контагиоздық
3. *вирусемия
4. *интоксикацияның дамуы
5. *екінші бактериялық инфекцияның болуы
6. берілудің алиментарлық жолы
7. төмен контагиоздық
8. вирустың болмауы
9. жұқпалы аурулар қақпасы- тері жамылғысы
10. дезинтоксикация

269. Тұмау вирусынан ағзаны қорғаудың 3 спецификалық емес факторын атаңыз:

1. *лимфоидты-макрофагалды жүйесінің белсенділігі
2. *қан сарысуының ингибиторлары
3. *интерферон
4. вакцинация
5. антибиотиктер
6. Т-лимфоциттер

270. Парагрипп вирустарының 5 морфологиялық белгісін атаңыз:

1. *сфералық форма

2. *вирион диаметрі 100-300 нм
3. *липидті-көмірсутекті-протеинді қабығы бар
4. *нуклеокапсид спиральды
5. *геном бір нүктелі РНК ұсынады
6. текше формасы
7. сыртқы қабығы жоқ
8. симметрияның икосаэдрикалық түрі
9. геном екі бүйрек ДНК ұсынылған
10. вирион диаметрі 30-40 нм

271. Патогенді коккиға жататын 3 отбасын атаңыз:

1. *Micrococaceae
2. *Streptococcaceae
3. *Neisseriaceae
4. Mycobacteriaceae
5. Corynebacterium
6. Nisseriaceae

272. Күші жойылған кокки бір-бірімен ерекшеленетін 3 морфологиялық белгіні атаңыз:

1. *жағындыда орналасуы бойынша
2. *капсуланың болуы бойынша
3. *мөлшері бойынша
4. даулар бар
5. валютина астығы
6. дауларды орналастыру

273. Стафилококктардың жағындыда орналасуының 4 түрін атаңыз:

1. жүзім шырындары түрінде
2. *жинақтар
3. *жалғыз
4. *кейде екі немесе қысқа тізбектер
5. *ұзын тізбектермен
6. бір-біріне параллель
7. бұрышта
8. пакеттер түрінде
9. астық түрінде

274. Стафилококктар өсіретін 3 негізгі ортаны атаңыз:

1. *МПА
2. *сүт-тұз агары
3. *қан агары
4. Ру
5. сілтілі агар
6. эндо

275. Стафилококктың 3 түрін атаңыз:

1. *Стаф.ауреус

2. *Стаф.эпидермидис
3. *Стаф.сапрофитикус
4. Стаф.пневмония
5. Стаф.туберкулезис
6. Стаф.поратуберкулезис

276. Стафилококки қандай 3 пигменттерді шығаады:

1. *алтын-сары
2. *сары
3. *ақ
4. қоңыр
5. қара
6. қызыл

277. Патогенді коккаларды патогенді емес кокктерден ажырататын 3 негізгі қасиеттерін атаңыз:

1. *гемолитикалық
2. *аргининді ажырату
3. *плазмокоагулиралық
4. фибринолитикалық
5. пигменттің пайда болуы
6. глюкозаны ажырату

278. Стафилококктардың 4 негізгі ферментативті қасиеттерін атаңыз:

1. *желатинді құйғыш түрінде сығу
2. *сүтті орау
3. *нитраттарды нитриттерге қалпына келтіру
4. *қышқылға дейін көмірсулар қатарын ферментациялау
5. глюкозаны ажыратпау
6. лактозаны ажыратпау
7. желатинді ренжітпейді
8. қышқылға дейін көмірсуларды ашытпаңыз

279. Стафилококктардың патогендігінің 3 факторын атаңыз:

1. *экзотоксин
2. *эндотоксин
3. *агрессия ферменттері
4. капсуланың болуы
5. фибринолитикалық қасиеттері
6. өлім токсині

280. Стафилококк токсинінің 4 түрін атаңыз:

1. *гемолизин
2. *лейкоцидин
3. *дермонекротоксин
4. *энтеротоксин
5. плазмокоагулаза
6. лецитиназа

7. нейроаминидаза
8. капсулалы полимераза

281. Стафилококки агрессиясының 5 негізгі ферментін шығарады:

1. *плазмакоагулаза
2. *гиалуронидаза
3. *фибринолизин
4. *лецитиназа
5. *дезоксирибонуклеаза
6. гемолизин
7. лейкоцидин
8. энтеротоксин
9. дермонекротоксин
10. гемаагглютинин

282. Стафилококк антигенінің 4 түрін атаңыз:

1. *А полисахариді
2. *В полисахариді
3. *С полисахариді
4. *ақуыз
5. М-ақуыз
6. Н - липидті
7. С-реактивті ақуыз
8. Н-антиген

283. Стафилококк жұқпасының негізгі 3 берілу жолдарын атаңыз:

1. *байланыс
2. *аэрогенді
3. *алиментарлық
4. плацентарлы
5. далалық
6. трансмиссивті

284. Стафилококк инфекциясын зертханалық диагностикалаудың 3 негізгі әдісін атаңыз:

1. *бактериоскопиялық
2. *бактериологиялық
3. *биологиялық
4. вирусологиялық
5. серологиялық
6. иммуноблотинг

285. Стафилококкты инфекцияның 5 спецификалық алдын алу препаратын көрсетіңіз:

1. *стафилококты поливалентті вакцина
2. *стафилококты анатоксин
3. *антитоксикалық сарысу
4. *антистафилококты плазма

5. *антистафилококкты фаг
6. физиологиялық вакцина
7. тірі вакцина
8. биологиялық вакцина
9. химиялық вакцина
10. өлі вакцина

286. Стрептококктардың 5 негізгі түрін атаңыз:

1. *Ст. piogenus
2. *Ст. pneumoniae
3. *Ст. fecalis
4. *Ст. mitis
5. *Ст. salivarius
6. Ст. туберкулезис
7. Ст.эпидермидис
8. Ст.ауреус
9. Ст.вульгарис
10. Ст.сапрофитикус

287. Қандай 3 қоректік ортада стрептококки жақсы өседі:

1. *қант
2. *сарысулық
3. *қан
4. МПА
5. сілтілі агар
6. өт агары

288. Стрептококктардың патогендігінің 3 негізгі факторын атаңыз:

1. *экзотоксин
2. *эндотоксин
3. *агрессия ферменттері
4. фибринолизин
5. плазмокоагулаза
6. энтеротоксин

289. Күші жойылған стрептококктардың 4 антиген фракцияларын атаңыз:

1. *М-ақуыз зат
2. *Т-ақуыз зат
3. *С- полисахаридті зат
4. *Р-нуклеопротеинді зат
5. С липиді
6. мукопротеид
7. антиген
8. протективті

290. Экзотоксинді стрептококктардың 5 түрін атаңыз:

1. *гемолизин

2. *лейкоцидин
3. *эритрогенді токсин
4. *өлім токсині
5. *кардиогепатикалық токсин
6. нефротоксин
7. гемоагглютинин
8. нейротоксин
9. лизируші фактор
10. нейроаминидаз

291. Қан ағарында бойы бойынша стрептококктардың 3 түрін атаңыз:

1. * α -гемолитикалық
2. * β -гемолитикалық
3. *негемолитикалық емес
4. лизируші
5. С-гемолитикалық
6. өспейтіндер

292. Стрептококкты инфекцияның шығуы бойынша 2 түрін атаңыз:

1. *эндогенді
2. *экзогенді
3. суперинфекция
4. реинфекция

293. Стрептококк болып табылатын ды 2 жиі кездесетін этиология ауруларын атаңыз:

1. *скарлатин
2. *ревматизм
3. тұмау
4. аппендицит

294. Ағзаның стрептококктармен алдын ала сенсбилизациясы негізінде болатын 5 созылмалы ауруды атаңыз:

1. *эндокардиттер
2. *полиартриттер
3. *созылмалы тонзиллиттер
4. *мүйіз қабыну
5. *гаймориттер
6. цистит
7. тұмау
8. гепатит
9. нефрит
10. ангина

295. Стрептококкты жұқпаның созылмалы болуына ықпал ететін 3 факторды атаңыз:

1. *дененің антигендерімен антигендердің ортақтығы
2. *аллергендердің жоғары құрамы

3. *айқас иммунитет болмаса, сероварлардың саны
4. Т-супрессордың белсенділігі
5. антиген тұрақтылығы
6. айқас иммунитеттің болуы

296. Стрептококкты жұқпаның 3 берілу жолдарын атаңыз:

1. *тамшылы ауа
2. *байланыс
3. *алиментарлық
4. жыныс
5. плацентарлы
6. трансмиссивті

297. Стрептококкты жағындыда орналасуының 3 түрін атаңыз:

1. *жұптас
2. *қысқа тізбектер
3. *ұзын тізбектермен
4. жүзімдіктердің найзағайы түрінде
5. көшіру
6. бір-біріне параллель

298. Стрептококк жұқпасын зертханалық диагностикалаудың 4 әдісін көрсетіңіз:

1. *Бактериоскопиялық
2. *Бактериологиялық
3. *Биологиялық
4. *Серологиялық
5. аллергиялық
6. ИФА
7. гистологиялық
8. биохимиялық

299. Гонококктарға тән 2 морфологиялық белгісін көрсетіңіз:

1. *жұптас болып орналасады
2. *бұршақты пішінді
3. бұрышта орналасқан
4. көкөніс формасы бар

300. Гонококктардың 4 негізгі мәдениеттік қасиеттерін атаңыз:

1. * құрамында ақуыз қан бар ортада өседі
2. *факультативтік анаэробтар
3. *S-нысанындағы колониялар
4. *өсу шекарасы 25-42°
5. МПА-да өседі
6. 1-5° өсу шекаралары
7. жүнді колония
8. аэробтар

301. Гонококкінің қандай 2 антигендік кешені бар және олардың қайсысы ерекше:

1. *жалпы ақуызды менингококктармен және St. pneumoniae бар
2. *полисахаридті(ерекше)
3. липидті (ерекше)
4. жалпы ақуызды менингококктармен және St. pneumoniae

302. N. gonorrhoeae болып табылатын қандай 2 аурулар қоздырғышы бар:

1. *гонорея
2. *бленорея
3. блефарит
4. миалгии

303. Гонококкты жұқпасының негізгі кіру қақпасының қандай 2 ағзаның шырышты қабаты болып табылатын:

1. *жыныс мүшелері
2. *көз
3. тері
4. ауыз қуысының шырышты қабығы

304. Күші жойылған гонококк жұқпасын зертханалық диагностикалаудың 3 әдісін атаңыз:

1. *бактериоскопиялық
2. *бактериологиялық
3. *серологиялық
4. аллергиялық
5. биологиялық
6. биохимиялық

305. Гонорея кезінде бактериоскопиялық зерттеудің 3 әдісін атаңыз:

1. *Грам бойынша боялған жағындылардың микроскопиясы
2. *тікелей имуннофлюоресценция
3. *иммунофлюоресценцияға тікелей емес
4. Нейссер бойынша боялған жағындылардың микроскопиясы
5. аспалы тамшы әдісімен микроскопия
6. қараңғы өрісте

306. Жаңа туған нәрестелерде бленореяны алдын алу үшін қолданылатын 2 препаратты атаңыз:

1. *3% пенициллин майлы ерітіндісі
2. *2% күміс нитратының ерітіндісі
3. 75% калий перманганаты ерітіндісі
4. 75% сутегі тотығының ерітіндісі

307. Менингококктардың 3 негізгі морфологиялық сипаттамалары және тинкториалдық қасиеттерін атаңыз :

1. *бұршақты пішінді
2. *екі, жалғыз, дәптерлер орналасқан

3. *теріс грам
4. оң грам
5. жұмыртқа тәрізді
6. ұзын тізбекті жинақтармен орналасқан

308. Менингококктардың 4 негізгі культуральдық қасиеттерін атаңыз:

1. *сарысуды қосу арқылы ортада өседі
2. * S-нысандағы колониялар
3. *аэробтар немесе факультативті анаэробтар
4. *өсу шекарасы 22-40°
5. МПА-ға өседі
6. R-формалы колониялар
7. аэробтар
8. 1°С температурада өседі

309. Менингококктық жұқаның 2 көзін көрсетіңіз:

1. *науқас адам
2. *адам тасымалдаушы
3. ауру жануар
4. жануар тасушы

310. Менингококкты жұқпа кезінде менингококктарды оқшаулау орны болып табылатын 3 мүшені атаңыз:

1. *мұрын жұтқыншақ
2. *бас миы
3. *жұлы миы
4. бүйрек
5. бауыр
6. жеңіл

311. Менингококкцемияда қандай 3 ағзаларда менингококкты табуға болады:

1. *қан
2. *буындар
3. *өкпе тіні
4. бүйрек
5. бауыр
6. несеп жолдары

312 Менингитпен ауыратын науқастан алынған қандай 3 негізгі материал зерттеу объектісі болуы мүмкін

1. *жұлын сұйықтығы
2. *жарғағынан жұтқыншақ
3. *қан
4. сілекей
5. зәр
6. нәжіс

313. Менингитпен ауыратын науқастардың жұлын сұйықтығын үш негізгі белгілері бойынша сипаттаңыз:

1. *лайланған сұйықтық
2. *лейкоциттердің көп мөлшері бар
3. * жоғары қысымның салдарынан ағыс ағады
4. мөлдір сұйықтық, бірақ онда менингококки анықталады
5. порциямен ағады
6. құрамында эритроциттер көп

314. Менингококк жұқпасының иммунитетінің сипатын 2 сипаттамамен сипаттаңыз:

1. *инфекциядан кейінгі
2. *тұрақты қайталанған сирек аурулар
3. әлсіз, қайталанған аурулар байқалады
4. антитоксикалық

315. Менингококктардың 2 негізгі ферментативті қасиеттерін атаңыз:

1. *глюкоза мен мальтозды қышқылдың пайда болуымен ферменттейді
2. *оксидазды белсенділікке ие
3. каталазаның пайда болуымен көмірсуларды ферменттейді
4. оксидазды белсенділігі жоқ

Қысқартулар, шартты белгілер, символдар, бірліктер мен терминдердің тізбесі

ШРК – шекті рұқсат етілген шоғырлану

ШЖШ - шекті жол берілетін жалпы санитарлық шоғырлану

ТМ-ауыр металдар

ЭХВ-экзогенді химиялық заттар

МПЭ-модельді топырақ эталоны

ПВ - толық ылғал сыйымдылығы

МПА -ет пептонды агары

ПДУ-шекте рұқсат етілген деңгей

БПК-оттегінің биохимиялық көрсеткіші

ОЖ-қоршаған орта

КОЕ- Бірлік құрайтын колония

КАА-қан агары

НДМГ-симметриялы емес диметилгидразин

Әдебиеттер тізімі

1 Ивчатов А.Л. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие по микробиологии, вирусологии, иммунологии для студентов медвузов // М.: ИНФРА-М. – 2011. - 218 с.

2 Красникова Л.В. Химия воды и микробиология: учебник для студентов средних специальных учебных заведений // СПб., Троицкий мост. – 2012. - 294 с.

3 Давыдов Д.А. Микробиология, основы эпидемиологии и методы микробиологических исследований // М.: ГЕОС. – 2010. - 184 с.

4 Воробьёв А.А. Ультраструктура патогенных бактерий в разных экологических условиях: монография для специалистов в области микробиологии, бактериологии, эпидемиологии // М.: Академия. – 2008. - 464 с.

5 Камышева К.С. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие по микробиологии, вирусологии, иммунологии для студентов медвузов // Ростов н/Д. – Феникс. – 2010. - 347 с.

6 Сомова Л.М. Техническое руководство по эпидемиологическому надзору за болезнями, связанными с водой // Женева, Всемирная организация здравоохранения, 2011. 154 с.

7 Малышева З. Г., Уголькова Н. В. Санитарно-микробиологическое исследование воды // Руководство по медицинской микробиологии. Кн. 1. Под ред. А. С. Лабинской, У. Г. Волиновой. – М.: Бином, 2008. С. 825–867.

8 Воробьев А.А. Цианопрокариоты и их роль в процессе азотфиксации в наземных экосистемах Мурманской области: для специалистов по альгологии, микробиологии, экологов, ботаников, а также для преподавателей и студентов биологических факультетов // М.: Академия. – 2010. - 463 с.

9 Галстян А.Ш. Топырақтың ферменттік белсенділігі, Ереван, 2001 ж. – 86 б.

10 Галстян А.Ш. Топырақ ферменттерінің белсенділігін анықтау. Ереван, 2001 ж. – 96 б.

11 Галстян А.Ш. Топырақ ферменттерінің белсенділігін зерттеу әдістерін біріздендіру // Топырақтану. – 2001 ж. - № 2. – Алматы: "Мектеп" баспасы, 2007 ж.

12 Хазиев Ф.Х. Топырақтың ферментативті белсенділігі. Әдістемелік құрал. М., «Ғылым», 2001 ж. – 96 б.

13 Хазиев Ф.Х. Топырақ энзимологиясының әдістері - М., 2001. – 120 б.

14 Топырақтағы санитарлық-микробиологиялық зерттеу бойынша әдістемелік нұсқаулар // М., 2001ж, - ССРО № 2293-81 бекіткен, - 29 б.

15 Микробиология бойынша үлкен практикум. – М.: Жоғарғы мектеп, 2000. – 491 б.

16 Востров И.С., Петрова А.Н. Топырақтың биологиялық белсенділігін әр түрлі әдістермен анықтау // Микробиология журналы, 2000 ж., т. 30, б. 4, С. 665-672.

17 Топырақтың микробиология және биохимия әдістерінің проф. Д.Г. Звягинцева, ММУ, 2003 ж. – 243 б.

18 Левин С.В. және т.б. Ауыр металдар топырақ микробиотасына антропогендік әсер ету факторы ретінде // Микроорганизмдер және топырақты қорғау / ред. Д.Г. Звягинцева. - М., 2003 ж. – С. 78-95.

19 Абрамян С.А. Табиғи және антропогендік факторлардың әсерінен топырақтың ферментативті белсенділігінің өзгеруі // Топырақтану. – 2004 ж. - № 7. – С. 79-84.

20 Badiane N.N.Y., Chotte J.L., Pate E. Use of soil enzyme activities to monitor soil quality in natural and improved fallows in semiarid tropical regions // Applied Soil Ecology. - 2001. - Vol. 18. - № 3. – p. 687.

21 Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Топырақтың биологиялық диагностикасы және индикациясы: методология және зерттеу әдістері. - Ростов-на-Дону, 2003. – 67 б.

22 Галиулин Р.В., Галиулина Р.А. Топырақтың ауыр металдармен ластануының ферментативті индикациясы // Агрохимия. - 2006. - № 11. – Б. 45-62.

23 Громова В.В., Павлова Н.Н. Мысалда Обнинск қаласы, Қала топырақтарының ферментативті белсенділігінің бағасы // Тұрақты даму жағдайындағы аймақтық экологияның мәселелері: конф. материалдары Киров, 2007. – Б. 89.

24 Топырақ микробиология және биохимия әдістері / ред. Д.Г. Звягинцева. - М., 2001. – 132 б.

25 Наплёкова Н.Н. Топырақ құнарлығын арттырудың биологиялық негіздері // Біздің саяжай. - 2002. - № 45. – б. 56-57

26 Даденко Е.В., Казеев К.Ш. Топырақ үлгілерін сақтаудың ір түрлі мерзімдері мен тәсілдерінің черноземнің ферментативтік белсенділігіне әсері // Жоғарғы оқу орындарының жаңалықтары. Солтүстік Кавказ аймағы. Серия: Жаратылыстану ғылымдары. - 2004. - № 6. – Б. 76-81.

27 Сидорчук А.А. Санитарная микробиология пищевых продуктов: Учебное пособие // СПб.: Лань, 2015. – 560 с.

28 Федорец Н.Г., Медведева М.В. Урбанизацияланған аумақтардың топырағын зерттеу әдістемесі. – Петрозаводск, 2009. – Б. 45-48.

Оқу-әдістемелік құрал

Аширбеков Гамаль Каримович

**Топырақтағы химиялық заттардың жалпы санитарлық
көрсеткіштеріне сәйкес ШРК зияндылық деңгейін анықтаудың
әдістемелерін жасау**

Редактор Р.У. Ероханова
Технический редактор К.А. Оналбекова
Корректор П.К. Орынбасарова

Басылуға 20.12.2020 жылы қол қойылды. Пішіні 60×80 1/6
Көлемі 6,6 баспа табақ. Тапсырыс 5/30 Таралымы-500.

Отпечатано в типографии «Алтынай»