

Mövzu 1.Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası fənninin predmeti, obyekti, metodları, məqsəd və vəzifələri.

Plan:

1. Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası fənninin predmeti, obyekti, məqsəd və vəzifələri
2. Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası elminin inkişafında xarici və azərbaycan alımlarının rolü.
3. S.N.Vinoqradski torpaq mikrobiologiyasının banisidir.

Mikrobiologiya (yunanca mikros-kiçik, bios-həyat, logos-elm) – olduqca xırda, gözlə görünməyən mikroorganizmlər, yaxud mikroblar adlanan elementar canlı varlıqları öyrənən elmdir. Mikroblar Yer kürəsində digər canlılara nisbətən geniş yayılmışdır. Bunların həyat fəaliyyəti ilə əlaqədar olaraq təbiətdə daima maddələr dövranı baş verir. Bu zaman bitki və heyvanların həyatı üçün lazım olan maddələr əmələ gəlir ki, bu da onların yaşamasına şərait yaradır. Torpaqda və təbiətdə gedən biokimyəvi çəvrilmələrin əsas hissəsi mikroorganizmlərin payına düşür. Torpaqda gedən hər hansı bir proses olursa olsun, onun gedişati torpağın mikrobiotası ilə bağlıdır. İstər təbii torpaq və istərsə də mədəni strukturalı torpaqların yaranmasında onların becərilməsi, gübrələnməsi, aqrotexniki qaydaların (suvarma, drenləşdirmə və s.) aparılması müxtəlif mineral və üzvi gübrələrin hazırlanması, saxlanması və tətbiqində mikroorganizmlərin rolü olduqca böyükdür. Artıq torpağın quruluşu ilə torpaq mikrobiotası arasında olan sıxı əlaqə aydın olduğundan torpağı öyrənərkən mikroorganizmlərin rolunu məhdudlaşdırmaq olmadığı kimi, mikroorganizmlərin xüsusiyyətlərini də öyrənərkən, onların torpaqdakı fəaliyyətini öyrənməmək qeyri-mümkündür. Başqa sözlə desək, mikrobiologiya torpaqşunasılıqla sıx əlaqədədir. Mikrobların daş kömürün, neftin əmələ gəlməsində də, rolu böyükdür. Metalların, kağızın istehsalında, tibb və yeyinti sənayesində mikrobioloji proseslərdən geniş istifadə olunur. Bunlardan çörəkçilikdə, şərabçılıqda, pivə, süd-qatıq, vitamin, ferment və dərman maddələri istehsalında da geniş istifadə edilir. Müxtəlif qıçqırmalar, zülalların çürüməsi, nitrifikasiya və denitrifikasiya, molekulyar azotun mənimənilə bilən hala çəvrilməsi mikrob fəaliyyətinin nəticəsində əmələ gəlir. Mikroorganizmlər insan və heyvanları doğulduğdan ölənə qədər müşayiət edir, öləndən sonra isə onları çürüdür və minerallaşdırır. İnfeksion xəstəliklərə qarşı mübarizədə vaksinlərdən və antibiotiklərdən geniş istifadə edilir ki, bunlar da mikroorganizmlərdən alınır. Buna görə də mikrobların müsbət xüsusiyyətlərini öyrənib, ondan istifadə etmək, mənfi xüsusiyyətlərinə qarşı isə mübarizə aparmaq günün vacib məsələlərindəndir. Mikrobiologyanın tədqiqat obyekti bir və ya çox hüceyrəli orqanizmlər:

göbələklər, aktinomisetlər, bakteriyalar, spiroxetlər, mikoplazmalar, rikketsiyalar viruslar və s. Mikrobiologiyanın ayrı-ayrı sahələrinin öyrənilməsi nəticəsində onun daxilində bakteriologiya, mikologiya, virusologiya, rikketsiologiya, mikoplazmotologiya və s. kimi sərbəst elmlər inkişaf edir. Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiya elminin müvəffəqiyyətlə inkişafı, ilk növbədə fizika və kimya elmlərinin nailiyyətləri ilə əlaqədar olmuşdur. Büyüdücü optik sistemlərin kəşfi, onların zaman-zaman təkmilləşdirilməsi, xüsusilə elektron mikroskopun reallaşması, bakteriya hüceyrəsinin ən incə ultra strukturun araşdırılmasına, öyrənilməsinə geniş imkanlar yaratmışdır. Kimya elminin təqdim etdiyi çoxlu yeni analitik müayinə metodları sayəsində, birsəra maddələrin biosintezi, energetik mübadilə mexanizminin

öyrənilməsinə nail olunmuşdur. Mikroorganizmlərdən genetik və biokimyəvi obyekt kimi istifadə edilməsi mikrobiologiya elminin inkişafında yeni eranın başlanğıcını qoymuşdur. Mikrobiologiya elminin inkişafı sayəsində ümumi biologiya və tibbdə bir çox nəzəri problemlərin həllinə nail olunmuş, onların praktiki tətbiqi həyata keçirilmişdir. Mikroorganizmlərdə ilk dəfə olaraq DNT-nin irsi əlamətlərin daşıyıcısı olaraq rolu müəyyənləşdirilməklə, genin mürəkkəb quruluşa malik olması, DNT strukturunun mutasiya proseslərində qarşılıqlı əlaqəsi təsdiq olunmuşdur. Ümumi mikrobiologiya – mikroorganizmlərin morfolojiyasını, quruluşunu, inkişafını, həyat fəaliyyətinin qanuna uyğunluqlarını, təbiətdə rolu və genetikasını, həmçinin sistematika və klassifikasiyasını öyrənir. Immunologiya – immunitet haqqında elm olmaqla, immunitetin orqanizmdə yaranma mexanizmi, onun təsiri, orqanizmin genetik sabitliyinin qorunmasında immun sistemin rolu və orqanizmin qeyri-spesifik stimulyasiyası, antigen və antitellər, immunoloji tolerantlıq, allergiya, infeksion xəstəliklərin diaqnostikası, spesifik profilaktikası və terapiyası məsələlərini öyrənir. Virusologiya – qeyri-hüceyrəvi struktura malik olan virusları öyrənməklə, onların morfoloji strukturunu, fizioloji və biokimyəvi xüsusiyyətlərini, hüceyrədaxili parazit olaraq, onun sahib hüceyrə ilə qarışıklı əlaqəsini, virusların hüceyrədaxili parazitizm xüsusiyyətlərinin mexanizmini öyrənən bir elm sahəsidir. Sanitar mikrobiologiya xarici mühitdə patogen və şərti patogen mikroorganizmlərin yaşama müddətini öyrənməklə, xarici mühit obyektlərinə (hava, su, peyin, torpaq, yem, süd və s.) sanitarbak. nəzarət metodlarını işləyib hazırlıyır və həmin obyektlərin sağlamlaşdırılmasını həyata keçirir. Mikologiya – göbələklər haqqında elmdir. Hazırda müxtəlif sahələrə aid mikrobioloji proseslər ayrılıqda öyrənilir, odur ki, ümumi, kənd təsərrüfatı, texniki, tibb, baytarlıq, dəniz, kosmik və s. sahələrdə mikrobiologiya yaranıb inkişaf etməyə başlamışdır. Tibbi mikrobiologiya - patogen mikrobları və onların insan sağlamlığındakı təsirlərini öyrənir, yoxcudan xəstəliklərin mikrobioloji üsullarla

öyrənilməsini və onların spesifik qorunma və müalicə üsullarını araşdırıb hazırlayır..Farmakologiya(dərman) mikrobiologiyası - mikroorganizmlərin əmələ gətirdikləri antibiotikləri,vitaminları , vaksinləri , enzimləri və digər farmakoloji məhsulları və onların zəhərlənmə və xəstəliklərə qarşı təsirliliyini öyrənir.Sənaye mikrobiologiyası –mikrobioloji prosesləri istehsalata tətbiqindən, alınan məhsulların zərərli mikroblardan qorunub saxlanma yollarından bəhs edir.Geoloji mikrobiologiyamikroorganizmlərin filizlərin əmələgəlmə və parçalanma proseslərindəki rolunu, onlardan metalların ayrılması, faydalı qazıntılarının əmələ gəlməsi, biogen elementlərin maddələr dövranında iştirakını öyrənir.Mikrob biotexnologiyası, qida mikrobiologiyası,kənd təsərrüfatı mikrobiologiyası,bitki mikrobiologiyası və bitki patologiyası,torpaq mikrobiologiyası, baytarlıq mikrobiologiyası, ətraf mühit mikrobiologiyası, mikrob ekologiyası, su mikrobiologiyası, kosmik mikrobiologiya və s. Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiya bioloji elmlərdən biri olmaqla mikronlarla ölçülən, yalnız mikroskopla görünə bilən canlıların - mikroorganizmlərin morfolojiyasını, həyat fəaliyyətləriini insanların mənafeyinə uyğun istiqamətdə tətbiqolunma yollarının, onların torpağın əmələgəlmə prosesində, oradakı üzvi maddələrin çevrilməsində, bitkilərin qidalanmasının, torpaqdan yüksək məhsul götürmək üçün mineral, üzvi və bakterial gübrələrdən istifadə edilməsinin elmi əsaslarını öyrənir. Mikroorganizmlər çox xırda, ölçüləri mkm və nm-lə ölçülən canlıdır, lakin təbiətdə geniş yayılmışdır və mürəkkəb mikrobioloji prosesləri yerinə yetirməklə yer üzərində həyatın əmələ gəlməsində, onun davam etməsində əvəzsiz rol oynayır.

Elm və texnikanın tərəqqisi ilə əlaqədar olaraq digər elmlərlə yanaşı torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiya elmi də sürətlə inkişaf edir, bioloji və kənd təsərrufatı istiqamətləri üzrə yüksək ixtisaslı mütəxəssislərin hazırlanmasında vacib yerlərdən birini tutur. Bu elmin öyrənilməsi zamanı müasir məlumatlar əsasında mikroaləm haqqında əsaslı təsəvvürlər formalaşır və biliklər əldə edilir.Məlum olduğu kimi təbii substratlardan mikroorganizmlərlə ən zəngin olanı torpaqdır.Məhz buna görə də torpaqda mikroorganizmlərin həyat fəaliyyətinin öyrənilməsi qədimdə olduğu kimi hazırda da aktual məsələlərdən biri hesab edilir. Təbiətdə baş verən bir çox proseslər (biogen elementlərin maddələr dövranı, müxtəlif maddələrin sintezi, mühitdə gedən bioloji və geoloji proseslər və s.) mikroorganizmlərin sayısında mümkün olmuşdur.Ona görə də mikroorganizmlərin bioloji həyatının öyrənilməsi hələ qədim zamanlardan insanların diqqətini cəlb etmişdir. Təkamül prosesində mikroorganizmlər müxtəlif ekoloji şəraitə uyğunlaşmışdır.Onlar xarici mühit amillərinin təsirinə davamlı olduğuna görə, biosferin müxtəlif sahələrində geniş yayılmışdır.Mikroorganizmlər torpağın formalaşmasında və münbətləşməsində, torpaqda bitkilər üçün zəruri olan

maddələrin parçalanmasında, zülalların, antibiotiklərin, fermentlərin, amin turşuların və vitaminlərin sintez olunmasında, geoloji kəşfiyyat işlərində, müxtəlif metalların filizlərdən ayrılmışında böyük əhəmiyyətə malikdir. Torpaq mikrobiologiya və biotexnologiyasının əsas vəzifələrindən biri də patogen mikrobları və onların toksinlərini məhv etmək üçün fəal vasitə tapmaqdır. Mikroorganizmlər həm bitki qalıqlarını çürüdüb torpağın münbətiyi artırır, həm də ərzaq məhsullarını çürüdüb cəmiyyətə külli miqdarda ziyan verir. Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası kənd təsərrüfatı torpaqlarının infeksion xəstəliklərinin törədilicilərinin xüsusiyyətlərini, infeksiyanın əmələgəlmə mexanizmini, bu xəstəliklərin laboratoriya diaqnostika üsullarını və onlara qarşı spesifik profilaktika problemlərini öyrənir. Bundan başqa, torpaq mikrobiologiyası patogen olmayan insanı və heyvanı əhatə edən xarici mühitdə (havada, torpaqda, suda) və başqa varlıqlarda olan mikroorganizmlərin xüsusiyyətlərini öyrənib, onların insan və heyvan orqanizmlərinə təsirini aydınlaşdırır. Müasir torpaq mikrobiologiyası geniş sahəni əhatə edir. Bu fənn bakteriologiyaya (infeksion xəstəliklərin törədiliciliyi olan bakteriyaları öyrənən elmə), virusologiyaya (virusları öyrənən elmə), immunologiyaya (orqanizmin patogen mikroblara qarşı qeyri-həssaslıq mexanizmlərini öyrənən elmə), mikologiyaya (patogen köbələkləri öyrənən elmə) bölünür. Torpaq mikrobiologiyasının xüsusi müayinə üsulları vardır. Bu fənn təcrübə məsələlərlə yanaşı nəzəri problemləri də həll edir. Mikroblar özlüyündə canlı aləmin müstəqil həyat tərzinə malik olan böyük bir qrupu olmaqla, əksəriyyət çoxu bir hüceyrəli orqanizmlərdir və genetik olaraq bitki və heyvanat aləmi ilə sıx surətdə bağlıdır. Mikroorganizmləri öyrənmək – tətbiq etmək məqsədilə yalnız onları original müayinə metodlarının vasitəsilə yüzlərlə və minlərlə dəfə böyütmək zəruridir. Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiya, torpaqda olan mikroorganizmlərin quruluşunu, fiziologiyasını, biokimyasını, genetikasını və ekologiyasını öyrənməklə,

onların ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqəsini, xüsusiylə də insan, heyvan həyatında və bütövlükdə biosferada əhəmiyyətini araşdıraraq müəyyənləşdirir. 2.Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası elminin inkişafında xarici və azərbaycan alimlərinin rolü. Torpaq mikrobiologiyasının inkişafı kök bakteriyalarının müşahidəsindən başlanılmışdır. M.S.Voronov hələ 1866-cı ildə özünün dərc olunmuş əsərində lyumin bitkisinin kökündə çöpəbənzər hərəkət edən mikroorganizmlərin olduğunu göstərmişdir. Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası elminin inkişafında xarici və azərbaycan alimlərinin böyük rolü olmuşdur. Tibbi və texniki mikrobiologiya ilə yanaşı olaraq torpaqda üzvi və qeyri-üzvi maddələrin çevrilməsini öyrənən kənd təsərrüfatı mikrobiologiyasında inkişaf edir.Bu sahədə Voronin, Vinoqradski, Omelyanski, Kosticəv və digərləri

böyük işlər görmüşlər.Torpaq əmələ gəlməsinin mikrobioloji təbiəti nəzəriyyəsini kəşf edən alim Kosticəv olmuşdur.Torpaqdə olan mikroorganizmlərin sellyuloza və pektinli maddələrin qıçqırmasında iştirakı və əmələ gətirdiyi məhsullar Omelyanski tərəfindən öyrənilmişdir.Tayson karbohidrogenlərin, yağların və yaqlara yaxın maddələrin, Butkeviç üzvi azotlu birləşmələrin torpaqdə parçalanmasını və üzvi turşuların əmələgəlmə mexanizmini aydınlaşdırmışdır.Sonralar sellyulozanın aerob və anaerob parçalayıcıları İmşenetski, Pervozvanski və d. Alımlər tərəfindən öyrənilmişdir.Bu alımlər torpağın strukturu və məhsuldarlığında mikroorganizmlərin rolunu aydın göstərmişlər.Krasilnikov N.A. torpaqdə geniş yayılmış mikroskopik orqanizmlərdən aktinomisetlərin tədqiqi sahəsində şöhrət qazanmışdır.Onun tərtibetdiyi “Bakteriyalar və aktinomisetlərin təyinedicisi” bütün mikrobioloji tədqiqatlarda geniş istifadə olunur.İmşenetski, Krasilnikov, Mişustin və başqaları ümumi və torpaq mikrobiologiya sahəsində mühüm işlər görmüşlər.İmşenetskinin bakteriyaların quruluşu və xüsusilə nüvəsinin öyrənilməsi, spor əmələgətirmə, nitritləşmə, sellyulozanın parçalanmasında iştirak edən mikroorganizmlər və s. Sahələrdə çox maraqlı işləri vardır.Torpağın həyatında mikroorganizmlərin fəaliyyətini, müxtəlif torpaq tiplərində onların yayılmalarını, torpağın öz-özünə təmizlənməsində mikroorganizmlərin rolunu, termofil mikroorganizmlərin öyrənilməsi və s. Mühüm işləri ilə məşğul olan Mişustinin torpaq mikrobiologiyasının inkişafında xidmətləri olmuşdur.

3.S.N.Vinoqradskı torpaq mikrobiologiyasının banisidir. Torpaq mikrobiologiyasının inkişafında S.N.Vinoqradskınin və digər rus alımlarının tədqiqatlarının də böyük rolu olmuşdur. L.Paster təlimi ilə silahlanan Vinoqradskı mikroorganizmlərin öyrənilməsində mikroekologiya prinsipini irəli sürmüdüdür.O, laborator şəraitində bakteriyaları ayırmak üçün xüsusi elektiv mühitlər təklif etmişdir.S.N.Vinoqradskı nitrifikasiya prosesini, anaerob bakteriyalar tərəfindən atmosfer azotunun fiksə olunma hadisəsini kəşf etmişdir. O, həmçinin kükürd, dəmir mənimsəyən bakteriyalarda xemosintez (enerjinin hidrogen sulfid, ammonyak əmələ gəlməsi və s. oksidləşmə proseslərindən alınması) qabiliyyətini aşkar etmişdir. Bütün bu tədqiqatlarla S.N.Vinoqradskı mikroekoloji prinsipin əsasını qoymuşdur. M.Beyerinq (1851-1931) S.N. Vinoqradskınin mikroekoloji prinsipini müdafiədən alımlardən biri

olmuşdur. Torpaq mikrobiologiyasının inkişafında Vinoqradskınin torpaqdə sərbəst azot toplayan bakteriyaların olmasına göstərən işlərin də böyük rolu olmuşdur. Bu qrup bakteriyalarda 1894-cü ildə anaerob şəraitində azot toplayan

Clasteridium Pasteuranum kəşf edilməsidir ki, bu da 1 qr. şəkərin qıçqırması zamanı 2,5-3,0 mq. —NII toplayır. Bu işdən 7 il sonra Beyerinki tərəfindən torpaqda atmosfer azotunu toplayan azotobakterin kəşfi torpaqda toplanan azotun sərrini açdı. O, mikroorganizmlərin təbiətdə və azot dövranında rolunu öyrənmiş və azot toplayan – atmosfer azotunu feksədən aerob Azotobacter chroococcum-u torpaqdan ayırmışdır. Bir qədər sonra V.S. Butkeviç torpaqda üzvi azot birləşmələri çevrilmələrinin ximizmini verdi. M.Beyerinq S.N. Vinoqradski ilə birlikdə kənd təsərrüfatı mikrobiologiyasının əsasını qoymuşdur. Azərbaycanda mikrobiologiya sahəsində elmi tədqiqat işlərinin əsas hissəsi Azərbaycan Respublikası Milli Elmlər Akademiyasının Mikrobiologiya İnstitutunda və həmçinin mikrobiologiya ilə əlaqəli digər elmi-tədqiqat institutlarında, BDU, AzTU, AzDPU, AzKTA, AzDİU və s. bu kimi ali məktəblərin müvafiq kafedra və laboratoriyalarında davam etdirilir. Müstəqillik dövründə xüsusi bir inkişaf mərhələsinə qədəm qoymuş, biotexnologiyanın əsasını təşkil edən mikrobiologiya elminin müxtəlif istehsal sahələri üçün çox böyük əhəmiyyəti vardır. Süni qida məhsulları isteyosalının öyrənilməsi və gələcək inkişafı da mikrobiologiyanın inkişafı ilə əlaqədardır. Torpağın mikrobiologiyası və biotexnologiyası ilə əlaqədar Lənkəran Dövlət Universitetinin «Baytarlıq və aqrar fənlər» kafedrasının əməkdaşı hazırladığı «Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyadan praktikum» (2019) adlı tədris vəsaitinin mikrobiologiya və onunla əlaqəli biliklərin öyrənilməsində böyük rol olmuşdur.

Mövzu № 2. Mikroorganizmlərin müxtəlifliyi

Plan:

1. Prokariot və eukariot mikroorganizmlər.
2. Bakteriyalar, morfolojiyası, hüceyrə quruluşu və təsnifikasi. Viruslar və faqlar
3. Gəbələklər, ümumi xarakteristikası. Torpaq protozooları (sadə canlılar). quruluşları.

1. Prokariot və eukariot mikroorganizmlər. Mikroorganizmlər və ya mikroblar (yun. μικρός, mikrós, kiçik və ὄργανισμός, organismós - orqanizm, "vücud";) - adətən ölçüləri 0,1 mm-dən az, gözlə görünməyəcək qədər kiçik olan canlı orqanizmlərin ümumi adı. Mikroorganizmlərin öyrənilməsi ilə mikrobiologiya elmi məşğul olur. Onların tədqiqi ilk dəfə 1675-ci ildə öz yaratdığı mikroskop ilə mikroorganizmləri kəşf edən Anton van Levenhukun faliyyəti ilə başlamışdır. Mikroblara bir və ya çox hüceyrəli orqanizmlər: bakteriyalar, gəbələklər, aktinomisetlər, spiroxetlər, mikoplazmalar, rikketsiyalar və viruslar aiddir. Mikroorganizmlər biosferin ayrılmaz tərkib hissəsidir, maddələr dövranında iştirak etməklə çox mühüm funksiya yerinə

yetirirlər. Bəziləri isə həm insan, həm də heyvan orqanizmində parazitlik etməklə xəstəliklər törədirlər. Qidalı mühitdə koloniyalar əmələ gətirmiş *Escherichia coli* bakteriyası.

Müasir təsnifata görə bütün mikroorganizmlər 2 qrupda təsnifləşdirilir: hüceyrə quruluşu olanlara və hüceyrə quruluşu olmayanlara. Hüceyrə quruluşu olmayanlara akariotlar, viruslar, viroidlər, prionlar aiddir. Hüceyrə quruluşu olan mikroorganizmlər prokariotlara və eukariotlara bölünür. Prokariot orqanizmlərin hamısı mikroorganizmdir və buraya Eubakteriyalar (həqiqi bakteriyalar) və arxeobakteriyalar (sianobakteriyalar) daxildirlər ki, onları da ümumi bir əlamət birləşdirir ki, bu da organelləri əhatə edən hüceyrə membranının olmamasıdır. Eukariot mikroorganizmlər isə hüceyrə organellərini əhatə edən membrana sahibdirlər və belə mikroorganizmlərə göbələklər və protistlər daxildir.

Mikroblar aləmi (Protistlər)

Akariotlar

Viruslar, viroidlər, prionlar

Eukariotlar Prokariotlar

Eubakteriyalar

Arxeobakteriyalar

Hüceyrə quruluşu olan

Hüceyrə quruluşu olmayan

İbtidailər

Göbələk

Prokariotlar müasir təsnifata görə 4 böyük kateqoriyaya ayrılmışdır. 1. Hüceyrə divarına malik qram mənfi eubakteriyalar-16 qrup əmələ gətirir. 2. Hüceyrə divarına malik qram müsbət eubakteriyalar-13 qrup əmələ gətirir. 3. Hüceyi divarı olmayan eubakteriyalar- 1 qrup əmələ gətirir. 4. Arxeobakteriyalar- 5 qrup əmələ gətirir. Eukariot mikroorganizmlər müasir təsnifatda- eukariya adlanır. Prokariotlardan fərqli olaraq onlar formalaşmış nüvəyə malikdirlər və nüvə sitoplazmadan xüsusi qişa ilə təcrid olunmuşdur. Eukariotlaragöbələklər və ibtidailər daxildir. Bütün canlılar aləminin təsnifatında ümumi prinsiplərin olmasına baxmayaraq mikroblar aləminin sistematikasında özünəməxsus xüsusiyyətlər var. Hər bir mikroorganiz sistematikada müəyyən taksonomiya ya malikdir. Taksonomiya(yunanca taxis-yer sıra) mikroorganizmlərin təsnifatını ,identifikasiyasını ,və nomenklaturasını ifadə edir. Təsnifatın kateqoriyaları da digər orqanizmlərdə olduğu kimidir: domen-aləm-sinif(qrup)-sira(dəstə)-fəsilə(ailə)-cins-növ. Bakteriyalar, morfolojiyası, hüceyrə quruluşu və təsnifatı. Bakteriyalar təkhüceyrlə mikroorganizmalardır. Büyüklükleri 0,1 - 10 μm arasındadır. Bakteriyaların dünya üzərində 3,5 milyard ildir yaşadıqları bilinməkdədir. Bakteriya sözü yunanca bakteria 'çubux, qəmiş' kökündən gəlir.

Bunun səbəbi ilk kəşf edilən bakteriyaların çubux şəklində olmasıdır. Bakteriyalar mikroorganizmlərin torpaqda ən çox yayılmış qrupudur. Onların 1 q torpaqda miqdarı torpağın xassələrindən və hidrotermik şəraitdən asılı olaraq on milyondan bir-neçə milyarda kimi dəyişir. Bakteriyalar torpaqda mineral və üzvi birləşmələrin müxtəlif çevrilmə proseslərini həyata keçirir. Qidalanma xüsusiyyətindən asılı olaraq bakteriyalar heterotrof və avtotrof qruplara bölünür. Sərbəst oksigendən istifadəsinə görə bakteriyalar iki qrupa bölünür - Aerob-yəni sərbərst oksigendən istifadə edən. Anaerob-yəni sərbəst oksigendən istifadə etməyən. Anaerob bakteriyalar da öz növbəsində iki qrupa bölünür: birinci qrup bakteriyalar üçün sərbəst oksigen toksik təsir göstərir, onların məhv olmasına gətirib çıxarır. İkinci qrup – fakultativ-anaerob bakteriyalar sərbəst oksigenə həssas deyillər.

II. Morfologiya - mikroorganizmlərin formasını, quruluşunu, çoxalma və hərəkət üsullarını öyrənən elmdir. Bakteriyaların ölçüləri Əksər mikroorganizmlərin hüceyrəsinin diametri 0,001 mm-dən artıq olmur. Ona görə də bunlar üçün ölçü vahidi mikrometrdir ($1\text{mkm}=10^{-3}\text{mm}$), hətta mikroorganizmlərin zərif struktur quruluşunu, viruslar və bakteriofaqları öyrəndikdə belə, dahakiçik ölçü vahidindən nanometrdən ($1\text{nm} = 10^{-6}\text{ mm}$) istifadə edilir. Deməli mikroorganizmlərin ölçü vahidi mkm və nmdir. Bakteriyaların formaları: kürəşəkillilər: a – mikrokokklar; b – diplokokklar; c – tetrakokklar, sarsılər; d – streptokokklar; çöpsəkillilər: e – sporəmələğətirməyənlər; f, h, i – sporəmələğətirənlər: f – bakteriyalar; h – klostridial; i – plektridial tiplilər; əyilmişlər: j – vibrionlar, k – sarsina

Bakteriya hüceyrəsinin quruluşu. Hüceyrə divarı. Bu nazik, rəngsiz, elastik törəmə olub, hüceyrəni xaricdən əhatə edir. Onun əsas vəzifəsi hüceyrəyə daimi forma vermək, onun anatomik tamlığını təmin etmək, mikrobu xarici təsirlərdən qorumaq və kapsula əmələ gətirməkdə iştirak etməkdir. Tanınmış alim Qram (1884) bakteriyaları boyanmaya görə 2 qrupa bölmüşdür. Qram-mənfi, qram-müsbət. Qram-mənfi (məsələn, qanlı ishal çöpləri) bakteriyalarda hüceyrə divarı peptidoqlükonlar, lipoproteidlər, polisaxaridlər, zülallar, fosfolipidlər qalığından ibarətdir. Qram-müsbət bakteriyaların hüceyrə divarının tərkibində az miqdarda zülal, əsasən mukopeptidlər, polisəkərlər, teyxoya və teyxouron turşuları müəyyən edilmişdir. 2. Kapsula. Bəzi bakteriyalarda hüceyrə divarından əlavə xüsusi selikli bir qışaya – kapsulaya da təsadüf olunur. Kapsula hüceyrə divarının dəyişilmiş forması olub, vəzifəsi mikrobu xarici təsirdən qorumaqdır. Patogen bakteriyalardan qarayara çöpləri, pnevmokoklar cinsinə daxil edilən növlərdə kapsula müşahidə edilir. Sitoplazmatik membran. Hüceyrə divarının altında onun protoplastı yerləşir. Bu, xaricdən nazik membranla əhatə olunmuşdur ki, buna sitoplazma membranı adı verilmişdir. Bu hüceyrə divarı ilə sıx əlaqədar olub, çox mühüm fizioloji rol oynayır. Hüceyrə divarından fərqli olaraq sərt deyildir. O, yüksək

keçiricilik qabiliyyətinə malikdir, hüceyrəyə daxil olan maddələri nizamlayır. Tərkibi 40-70% zülaldan ibarətdir. Bakteriyaların sitoplazma membranında müxtəlif fermentlər toplanmışdır ki, bunların köməyi ilə tənəffüs prosesi gedir, qidalı maddələr mənimsənilən hala keçir. 4. Sitoplazma- Membranın altında yerləşir. Bu, yarımmaye, kolloidal, şəffaf, sulu və azca özlüklü olub, 70-80% sudan ibarətdir (qalınlığı 20 A0 və daha çoxdur). Hüceyrənin sitoplazmasında çox xırda, 200-300 A0 ölçüdə çoxlu miqdarda ribosomlar vardır. Belə cisimləri RNT ilə zəngin olur, bunlarda da zülalların sintezi baş verir. Bakteriyalarda kiçik ölçülü, müxtəlif sayıda DNT molekulu şəklində sitoplazmatik irsiyyət determinantları vardır ki, hazırda onları plazmidilər adlandırırlar. Plazmidilərə DNT qırıqları kimi baxılır. Bakteriyaların hərəkəti. Bakteriyaların sporları Qamçıların yerləşməsinə görə bütün hərəkətli bakteriyaları 4 qrupa bölmək olar: 1) tək-qamçılılar-monotixlər; 2) hüceyrənin hər iki ucunda birər qamçıları olanlar – amfitixlər; 3) dəstə qamçılılar – lofotixlər; 4) hüceyrənin bütün səthini əhatə edən kirpiklilər – peritixlər. Spor əmələgəlmə. Mühitin müxtəlif amillərinə qarşı əsasən çöp və ya silindrik formalı (*Bacillus*, *Clostridium* - cinslərində) bakteriyalarda hüceyrə daxilində davamlı forma olan spor əmələ gəlir. Spor dairəvi və ya dəyirmi formalı olub, hüceyrənin mərkəzi hissəsində və ya ucunda yerləşə bilər. Sporların işıq sindırma əmsali yüksək olduğundan, mikroskopiya zamanı onlar aydın görünürülər. Hər bakterial hüceyrədə yalnız bir spor əmələ gələ bilər və bu endospor adlanır. Tədqiqatlar göstərir ki, spor əmələ gəlmədə 4 mərhələ nəzərə çarpır: hazırlanıq, spor qabağı – prospor, qılafla əmələgəlmə və sporun yetişməsi mərhələsi. Bakteriyalarda 3 tip spor məlumdur: basilyar, qlostridial, plektridial. Mikroorganizmlərin sistematikası Son zamanlarda əsasən N.Krasilnikovun və Bercinin təyinediciləri ilə mikro-organizmləri təsnifləşdirirlər. Həmin təsnifata əsasən mikroorganizmləri, daha dəqiqi bakteriyaları prokariotlar aləminə aid edirlər ki, onlar da iki şobəyə bölünürülər: 1.Sianobakteriyalara. 2.Bakteriyalara. N.Krasilnikovun (1949) təsnifatında onlar mikroorganizmlərə (*Protophyta*) aid edilib, 2 qrupa bölünürülər. a) tərkibində xlorofill olanlara ; b) xlorofilsizlərə. Bunlar da sıralara, fəsillərə, cinslərə və növlərə bölünürülər. Lakin Bercinin (1974) təyinedicisində bütün prokariot mikroorganizmlər ayrı-ayrı aləmə daxil edilir və bu barədə iki istiqamət vardır. Birincidə prokariotlar aləmi 2 şobəyə bölünür. Birinci şobə – fototrof prokariotlar (*Photobacteria*) adlanır. İkinci şobə – işığa laqeyd olan prokariotlardır (*Scotobacteria*). Onların hər biri 3 sinifə bölünür. Birinci şobənin siniflərinə aiddir: Onların hər biri 3 sinifə bölünür. Birinci şobənin siniflərinə aiddir: sinif – göy-yaşıl yosunlar. □ sinif – qırmızı rəngli fotobakteriyalar. □□ sinif – yaşıl rəngli fotobakteriyalar. □□□ İkinci şobəyə 3 sinif aid edilir: sinif – bakteriyalar. □ sinif – rikketsilər (eukariot hüceyrələrin obliqat parazitləri). □□ sinif – mikoplasmalar (hüceyrə divarı olmayan bakteriyalar). □□□ İkinci

istiqamətdə də prokariotlar aləmi 2 şöbəyə bölünür: bakteriyalara və sianobakteriyalara. Bercenin 1974-cü il təyinedicisində Bacteria şöbəsinə üstünlük verilir. Bakteriyaları təsnif edərkən hüceyrənin forması, fizioloji əlaməti, maddələr mübadiləsi və qohumluq əlaqəsi nəzərə alınır. Bütün bakteriyalar 4 sinfə bölünürələr: 1. Aktinomisetlərə – Actinomycetes; 2. Əsil bakteriyalara – Bacteriaceae; 3. Miksobakteriyalara (selikli bakteriyalar) – Myxobacteriaceae; 4. Spiroxetlərə - Spirochaetaceae. Viruslar. Çox xırda ölçülərə malik olub, digər mikroorganizmləri keçirməyən bakterial süzgəclərdən süzlüb keçən və müəyyən hüceyrə quruluşu olmayan canlılara viruslar adı verilir (latınca virus – heyvan mənşəli zəhər deməkdir). «Virus» termini ilk

dəfə Hollandiya alimi Beyerinq tərəfindən təklif edilmişdir. Amerika alimi Stenli 1945ci ildə tütündə alabəzək xəstəliyi törədən virusun iynəvari kristallarını almışdır. Sonralar heyvanların virusları, 1965-ci ildə isə bakteriofaqın kristalları alınmışdır. Kristallaşma virusların xüsusi qabiliyyəti olduğundan, onların birmənalı canlılara aid olmasına şübhə yaradır. Viruslar da biopolimerlərin sintezini aparan fermentlərin olmamasına görə inert hissəciyə bənzəyirlər. Bunların bioloji fəallığı yalnız yoluxdurduğu hüceyrədə müşayət olunur. Viruslar sahib hüceyrələrdə çoxalaraq onları tələf edirlər. Virusları hüceyrə quruluşlu orqanizmlərdən fərqləndirən əsas xüsusiyyət, onlarda yalnız bir tip nuklein turşusu – ya DNT və ya RNT-nin olmasıdır. Bitkiləri yoluxduranda əsasən RNT, heyvan və insanları yoluxduranda isə həm RNT, həm də DNT tərkibli viruslar olur. Bununla bərabər, viruslarda canlılara xas olan xüsusiyyətlər də vardır. Virusların tərkibində zülal molekulu, bəzilərində hətta lipid və karbohidrat molekulları da olur. Digər canlılar kimi viruslarda da dəyişkənlik və irsi xüsusiyyətləri nəsildən nəslə keçirmək qabiliyyəti vardır. Virusların təbiətini, xarici görünüşünü, kimyəvi tərkibini, çoxalmasını, yayılmasını, müxtəlif xəstəliklərdə rolunu, onlarla mübarizə üsulunu və mənşəyini öyrənən elmə virusologiya deyilir. Bu da öz növbəsində ümumi və xüsusi virusologiyaya bölünür. Virusların təbiətini, çoxalmasını, təsnifatını, morfolojiyasını, quruluşunu, kimyəvi tərkibini, dəyişkənlilikini, hüceyrələrlə nisbətini ümumi virusologiya öyrəndiyi halda, xüsusi virusologiya virus xəstəliklərinin etiologiyasını, yayılmasını, diaqnostikasını, profilaktika və müalicə üsullarını tədqiq edir. Viruslar formalarına görə bir neçə qrupa bölünürələr: 1) dəyirmi formalı viruslar - heyvan, insan və bitki xəstəlikləri əmələ gətirən viruslar (qrip, qızılca); 2) kubvari formada olan viruslar (çiçək); 3) basilformalı viruslar (arpanınxətlivirusu); 4) çöp formalı viruslar (tütündə, kartofda alabəzəklik xəstəliyi törədən viruslar); 5) sapşəkilli viruslar (kartof virusu, şeker çuğundurun saralmasına səbəb olan virus). Virusların təsnifatı. Hazırda virusları təsnifləşdirdikdə 1965-ci beynəlxalq ildə mikrobioloqların Moskvada keçirilən

konqresdə qəbul olunan təsnifatdan istifadə edilir. Bu təsnifatda nuklein turşuları nəzərə alınmaqla Vira tipi iki yarımtipə bölünür: 1. Tərkibində RNTolan viruslara – Ribovira; 2. DNT-yə malikolanviruslara – Deoxyvira. Bakteriofaqlar. Viruslara yaxın orqanizmlərdən olub ilk dəfə, 1898-ci ildə N.F.Hamaleya tərəfindən kəşf edilmişdir. O, bakteriyaların naməlum amil tərəfindən duruluşunun itirildiyini müşahidə etmiş və bunu bakteriolizin adlandırmışdır. İngilis bakterioloqu Tvort isə 1915-ci ildə stafilocokkların koloniyasının görünüşünü dəyişən yoluxucu amili – faqı müşahidə etmişdir. Bakteriyaların faqları bakteriofaq, şüalı göbələklərin faqı isə akrinofaq adlanır və s. Bakteriofaq üç formada olur. Onlar yetkin faq, profaq və vegetativ faq adlanırlar. Yetkin faq maddələr mübadiləsi aparmır, bakteriyaya toxunaraq, hüceyrə tərəfindən adsorbsiya olunur. Sonra isə bakterial hüceyrənin əriməsi nəticəsində faqlar sərbəstləşir və yetkin faqlara çevrilirlər. Profaq isə sahib hüceyrəni tələf etmir, əksinə onunla müştərək həyat keçirir. Profaq çoxalaraq onu dağıdır və vegetativ formaya keçir. Hüceyrə üçün qeyri əlverişli şəraitdə profaqı daşıyan

kultura lizogen adlanır və təbiətdə bakteriofaqlar belə kulturalarda öz nəsillərini qoruyub saxlayırlar. Göbələklər (Funqi) Xlorofilsiz ibtidai bitkilərə aid olub göbələklərin 90.000-dən çox növü məlumdur. Onlar torpaqda, suda, bitkilərlə müştərək münasibətdə, bir çoxları da bitki və heyvanlarda müxtəlif xəstəliklər törədirlər. Yaşayış tərzi ilə əlaqədar olaraq onların vegetativ bədənləri əsasən mitsell adlanan budaqlanmış nazik saplardan təşkil olunmuşdur. Göbələklər tipinə görə arximisetlər (Archmycetes), fikomitsetlər (Phycomycetes), kisəli göbələklər (Ascomycetes), bazidiomisetlər (Basidiomycetes), natamam göbələklər (Fungi imperfecti) adı altında 5 sinfə bölünür. Birinci və ikinci siniflər ibtidai, üç və dördüncü siniflər isə ali göbələklərə aid edirdilər. Mikrobioloji baxımdan marağlı təsərrüfat əhəmiyyətinə malik və təbiətdə geniş yayılmış kif, maya göbələkləri və bəzi natamam göbələklərin öyrənilməsi istehsal sahələri üçün vacibdir. Kif göbələkləri (şəkil 1.3) həm ibtidai və həm də ali göbələklərə aid edilirlər. Onların təbiətdə daha çox yayılmış Mucor, Rhizopus (şəkil 1.4) nümayəndələri məlumdur. Maya göbələklərinə gəldikdə isə, onlar bir hüceyrəli orqanizmlərdən olub, hüceyrələrinin forması çox vaxt dairəvi, oval yumurta formalı və ya ellipsvari, bəzən isə silindrik və ya limonşəkilli olurlar, bakteriyalara nisbətən iridirlər, hüceyrələrinin ölçüsü isə 5-8-10 mk diametrində olur. Mikroskop altında baxıldığda onların hüceyrəsinin qılfaf və protoplastdan ibarət olduğu müşahidə edilir. Maya göbələklərinin qılfafının elektron mikroskopiyası göstərir ki, qılfaf iki və bəzən daha artıq təbəqədən ibarət olub, tərkibində sellüloza vardır. Bakteriyalardan fərqli olaraq maya göbələklərində dairəvi və ya oval şəkilli, formallaşmış nüvənin olması onları bakteriyalardan fərqləndirir. Onların sitoplazmasında çoxlu vakuollar əmələ

gəlir. Onların çoxu tumurcuqlama, bəziləri isə hüceyrənin ikiyə bölünməsi yolu ilə çoxalırlar, sporlarla da çoxala bilirlər. Təsnifatına görə maya göbələkləri Ascomycetes sinfinin ibtidai kisəlilər – Protascales sırasına aiddirlər və onlar sadə bölünmə və ya tumurcuqlama yolu ilə, sporlarla çoxalan orqanizmlərdəndir. Maya göbələklərinin ibtidai kisəlilər sırasının yalnız bir fəsiləsi məlumdur ki, bunlar da Saccharomycetaceae adlandırılırlar. Onlar 12 cinsi əhatə edirlər

Mövzu 3. Mikroorqanizmlərin genetikası. Gen mühəndisliyi

Plan:

- 1.Mikroorqanizmlərdə dəyişkənliyin formaları
2. İrsi dəyişkənlik
- 3.Modifikasiya dəyişkənliyi
- 4.Gen mühəndisliyi

1.Mikroorqanizmlərdə dəyişkənliyin formaları Genetika orqanizmlərin irsiyyəti və dəyişkənliyi haqqında elmdir. Hər bir orqanizmin inkişafı onu əhatə edən mühitdə baş verir. Mühitin müxtəlif amilləri orqanizmlərin inkişafında ona təsir edərək dəyişkənlik əmələ gətirir. Mikroorqanizmlərdə baş verən dəyişkənlik uzun illərdən bəri tədqiqatçıların diqqətini cəlb etmişdir. Mikroorqanizmlərdə nəzərə çarpan dəyişənlik hadisəsi barədə elmdə iki cərəyan meydana gəlmışdır. Bunlardan biri polimorfizm , digəri isə monomorfizm idir. Birincilər mikrob növlərinin həddən artıq dəyişkənliyə uğradıqlarını iddia etdikləri halda, ikincilər bu növlərin sabit qaldığını, dəyişilmədiyini göstərirdilər. Beləliklə, müəyyən olunmuşdur ki, dəyişkənlik digər canlılar kimi, mikroorqanizmlərə də xas olan xüsusiyyətdir. Lakin mikroorqanizmlər ali orqanizmlərə nisbətən daha tez dəyişkənliyə ugrayırlar. İlk dəfə 1925-ci ildə Q.A.Nadsen və Q.S.Filippov rentgen şüalarının təsiri ilə maya göbələklərinin dəyişilmiş formalarını almışdır. Beləliklə, onlar bu şüaların mutagen təsirini kəşf etmişlər. Xarici mühitin təsiri altında mikroorqanizmlərdə baş verən dəyişiklik sayəsində koloniyanın rəngi, forması, ölçüsü və s. xüsusiyyətləri dəyişilir. Burada təkcə morfoloji əlamətlər deyil, fizioloji, biokimyəvi xüsusiyyətlər də dəyişir. Hazırda dəyişkənlik və irsiyyət hadisələri digər orqanizmlərə nisbətən mikroorqanizmlərdə daha tam öyrənilmişdir. Bu da bakteriyalardan çox asanlıqla, qısa müddət ərzində onlarla və hətta yüzlərlə nəsil alınması ilə əlaqədardır. Digər orqanizmlərdə olduğu kimi, bakteriyalarda, viruslarda irsiyyət və dəyişkənlik hadisələri DNT ilə əlaqədardır.Mikroorqanizmlərdə əsasən iki formada dəyişkənlik nəzərə çarpır: 1) irsiyyətlə əlaqədar olan dəyişkənlik bu nəslə keçir və mutasiya adlanır; 2) geri qayıda bilən və genetik aparatla əlaqədar olmayan dəyişkənlidir ki, bu da

modifikasiya adlanır. İrsi dəyişkənlik. Bu dəyişkənlik mikrob hüceyrəsinin genetik mexanizminin dəyişilməsi ilə əlaqədardır. Belə dəyişiklik müxtəlif yollarla meydana çıxa bilir. Bunlara mutasiya, konyuqasiya, transformasiya, transduksiya, rekombinasiya daxildir.

2. İrsi dəyişkənlik Mutasiya – orqanizmin irsi əsaslarında – genotipində (gen, xromoson, genol) gözlənilmədən (qəflətən) sıçrayışla baş verən irsi dəyişilmədir. Mutasiya – nuklein turşularının (DNT və ya RNT) molekul quruluşunun dəyişilməsi və ya nukleidlərin parçalanması yolu ilə meydana çıxan dəyişgənlikdir ki, bu da çox zaman gen mutasiya termini ilə ifadə olunur. Bakterial mutasiyalar iki yerə bölünür: 1) spontan, yəni xarici mühit amillərinin təsiri altında təbii baş verən mutasiyalar; 2) induksion, yəni xüsusi mutagen maddələrin təsiri ilə əmələ gələn mutasiyalar. Bu axırıncılara müxtəlif radiasiya növləri (ultrabənövşəyi, rentgen şüaları, neytron və protonlar) və temperaturun təsiri ilə yaranan mutasiyalar aiddir. Hər nəsildə əmələ gəlmış dəyişiklik daimi xarakter daşıyırsa, demək həmin orqanizmdə mutasiya getmişdir. Bir gen bir ferment və ya bütün ferment sisteminə nəzarət edə bilər. Genin parçalanması və ya dəyişilməsi həmin genin nəzarət etdiyi fermentin fəallığından asılıdır. Bəzən mutasiya mikroorganizm üçün əlverişli, bəzən həminnöv üçün əhəmiyyətsiz, bəzən də tamamilə orqanizmə zərərli, hətta məhvədici olur. Transformasiya. Genetik materialın (DNT və ya RNT) bir mikrob hüceyrəsindən digərinə köçürülməsi ilə gedən dəyişkənliyə transformasiya adı verilmişdir. Bu hadisəni ilk dəfə 1928-ci ildə Triffits kəşf etmişdir. Məlum olmuşdur ki, bir növ bakteriyani ona yaxın digər bir növlə eyni mühitdə becərdikdə birinci növ ikincidən bir və ya bir neçə irsi əlamətlər qazana bilər. Məsələn, pendirdən ayrılmış streptokokk skarlatina əmələ gətirən streptokokkla birlikdə becərildikdə birinci növ, ikinci kimi toksin əmələ gətirmə xüsusiyyəti qazanır. Bu dəyişkənlik bir ştammdan digərinə genlərin ötürülməsi nəticəsində meydana gəlir. Genetik materialın bu yolla ötürülməsi transformasiyadır. Transduksiya – bakteriofaq (bakteriyani yoluxduran və onu məhv edə bilən viruslar) vasitəsilə bir bakteriya hüceyrəsindən genomun müəyyən hissəsinin digər bakteriya hüceyrəsinə köçürülməsinə deyilir. Bu genetik mexanizmi 1952-ci ildə N. Sinder və C. Lederberq aşkar etmişlər. Rekombinasiya – Morfoloji cəhətdən oxşar, lakin fizioloji cəhətdən fərqli olan cinsi hüceyrələrin birləşməsidirki, bu hadisə bakteriya və faqlarda müşahidə olunur. Əmələ gələn rekombinatda resipientin tam, donorun isə müəyyən hissə gen yiğimi iştirak edir. Bakteriya üçün səciyyəvi xüsusiyyət odur ki, onda hüceyrəyə tam xromosomun düşməsi vacib deyil, onun hissəsinin də daxil olması kifayətdir. Deməli, transformasiya zamanı tədqiqatçı DNT-ni ayırdıqda xromosomu qırır, transduksiyada bakteriofaq xromosomu parçalayır, lakin rekombinasiyada isə xromosom bir hüceyrədən digərinə köçürürlən anda qırıla bilər. Buna baxmayaraq,

yenə də irsi xüsusiyyətlər tamamilə keçə bilər. 1946-ci ildə C.Lederberq və E.Tatum bakteriyalarda genetik rekombinasiyanı müşahidə etmişlər. Plazmidilər. Bir çox bakteriyalarda xromosomdan başqa gen daşıyıcısı olan əlavə xırda ölçülü, qapalı DNT halqası da müşahidə olunur. Belə əlavə halqalar plazmidilər adlanırlar. Bu termini də 1952-ci ildə C.Lederberq təklif etmişdir. Plazmidilər bakteriyaların təkamülündə də müəyyən rol oynayırlar. Bunlar da öz növbəsində müxtəlif amillərin təsiri altında mutasiyaya uğrayıb bir çox yoluxucu xəstəlik törədicisi olan bakteriyaların atipik formaya keçməsinə səbəb olurlar. Bunlar bakteriyalara toksiklik, antibakterial preparatlara qarşı (davamlılıq) rezistenlik və s. verirlər. Plazmidiləri əsasən 3 qrupla – F,R və Col amilləri ilə göstərilər. F amili cinsiyət amili olub, F+ və F- amillərindən ibarətdir. Bunlar sitoplazmada yerləşir və özlərini avtonom aparırlar. R amili, yəni rezistenlik amili, daha doğrusu rezistentliyi keçirən amildir. Bu da sitoplazmada yerləşir və F- amildən fərqli olaraq genoma daxil olmur, avtonom xüsusiyyətə malikdir, bir bakteriyani ştamından digərinə keçirə bilir və beləliklə bakteriyaların rezistentliyini artırır.

3.Modifikasiya dəyişkənlüyü. Xarici mühitin təsiri altında orqanizmdəəmələ gələn, ırsən keçməyən müvəqqəti dəyişkənlilikə modifikasiya adı verilmişdir. Bu, mikroorqanizmlərin müxtəlif xassələrinə aid ola bilər. Məsələn, koloniyanın forması, selik əmələ gətirməsi, pigment ifrazetməsi, biokimyəvi aktivliyi, bakteriya hüceyrəsinin morfolojiyası və s. əlamətlərini dəyişə bilər. Müəyyən edilmişdir ki, eyni bakteriya növünün kulturaları bir-birindən fərqlənir vəəsasən iki formalı koloniyalar şəklində nəzərəçarpiırlar. Məsələn, bir çox maya göbələkləri, bakteriyalar iki müxtəlif tip koloniyalar əmələ gətirə bilir: hamar – S (Smooth – ingiliscə) və kələ-kötür – R (rough). Bakteriyaların S-formaları dairəvi, hamar, nəm, qabarlıq, şəffaf, kənarları düz olan koloniyalar əmələ gətirir. R-formalara gəldikdə bunlar şəffaf olmayan, səthi və kənarı girintili-çıxıntılı koloniyalar verir. S-formalar əsasən duru qidalı mühitdə bulanıqlıq, R formalar isə ya çöküntü və ya qaysaq əmələ gətirirlər. S-formalılar hərəkətli, R-lər isə hərəkətsizdirler. Hər iki forma bakteriyalar şəkərləri mənimsəmə xüsusiyyətinə vəəmələ gətirdiyi məhsulların kəmiyyəti və keyfiyyətinə görə fərqlənirlər. Əksər mikrob növlərində koloniyalar S-formadan R-formaya və tək-tək hallarda isə əksinə keçə bilər. Bakteriyalar arasında bir-birindən fərqlənən müxtəlif variantlara parçalanma prosesinə (S-O-R) dissosiasiya deyilir. Piqmentlər bir çox mikroorqanizmlərdə daimi əlamətə malik deyillər. Mühit şəraiti dəyişdikdə, tamamilə rəngsiz olan koloniya xüsusi rəngə boyana bilər. Qidalı mühitin tərkibinin dəyişilməsi də mikroorqanizmlərdə səthi dəyişkənlilik əmələ gətirə bilər. Əgər mikrob əvvəlcə qlükoza, sonra isə arabinoza olan mühitdə becərilibsə, bir müddətdən, yəni laqfaza dövründən sonra, həmin mikrobda arabinozanı parçalayan fermentlərin əmələ gəlməsi sürətlənir. Beləliklə, mikrobda arabinozanı mənimsəməyə uyğunlaşma və

ya adaptasiya baş verir. Belə uyğunlaşma müvəqqəti xarakter daşıyır. Əgər yenidən mikroba qlükoza verilərsə, onda əksinə qlükozani parçalayan fermentlər çoxalır, digəri isə azalır. Mikroorganizmlərdə əmələ gələn dəyişiklikdən hazırda geniş istifadə olunur. İrsiyyəti istənilən istiqamətdə dəyişilmiş yeni mikrob növlərinin alınmasının nəzəri əhəmiyyətindən başqa, böyük təcrübi əhəmiyyəti də vardır. Müxtəlif seçmə və hibridləşdirmə yolu ilə əldə edilən mutantlar arasında çoxlu antibiotik maddələr, zülallar, amin turşuları, vitaminlər və b. üzvi maddələr sintezdənaktiv ştammlar əldə edilir və onlardan mikrobiologiya sənayesində zavod miqyasında zülallar, vitaminlər, dərman maddələri və s. istehsalında istifadə edilir.

4. Gen mühəndisliyi Genetik mühəndislik molekulyar genetikanın yeni sahəsi olub fəal genetic strukturların (rekombinat DNT molekulunun) in vitro şəraitdə alınmasını (quraşdırılmasını) öyrənir. Onun formalaşması, hər şeydən əvvəl, genetic enzimologiya və nuklein turşuları biologiyasının yüksək inkişafı sayəsində baş vermişdir. Genetik mühəndisliyin inkişaf tarixini şərti olaraq üç mərhələyə bölmək olar. Birinci mərhələ rekombinat DNT molekulunun in vitro şəraitdə ibarətdir hibridlərin alınması öyrənilmişdir. Belə hibridlərə başqasızlı vector alınmasının sübut olunması ilə bağlıdır. Bumərhələdə müxtəlif plazmidlər, plasmid və faqlardan molekulları dədəyilir. Birinci mərhələdə genetikmühəndisliyinə şagirdəki məsələləri həll olunmuşdur:

1. müxtəlif növ bakteriyaların DNT molekullarından istifadə edərək rekombinat molekul yaradılması;
2. rekombinat molekulun həyatqabillətinə malikolması;
3. Rekombinat molekulun stabilisiyi;
4. Onun hüceyrə daxilində fəaliyyət göstərə bilməsi.

İkinci mərhələdə prokariot orqanizmlərin (bakteriyaların) xromosom genləri və müxtəlif plasmid DNT-lərinin hibridləşməsi ilə yeni rekombinat molekulların alınması sübut edilmişdir. Eynizə mandabum molekullarının həyatqabiliyyətinə malikolmaları və stabilisiyi öyrənilmişdir. Üçüncü mərhələdə eukariot və eləcə də aliorqanizmlərin DNT-lərindəki genlərlə vector molekullarını birləşdirməklə yeni rekombinat DNT alınması sübut edilmiş və prokariot hüceyrədə DNT molekulunun transkripsiya olunması (DNT və RNT sintezi) dagöstərilmişdir. Lakin DNT translyasiyası (metabolitinsintezi) isə öyrənilməmiş qalırıldı. Ona görə də genetik mühəndisliyin sonrakı inkişaf dövrü heyvan genlərinin bakteriya hüceyrəsində klonlaşdırılması və ekspressiyası ilə bağlıdır. Son 30 il müddətində molekulyar biologiya, genetika, botanika, virusologiya, biokimyasahəsində əldə edilən nailiyyətlər sayəsində genetic mühəndislik çox böyük sürətlə inkişaf etməyə başlamışdır. Bu səbəbdəndə onun inkişaf mərhələləri bir-birindən vaxt etibarı ilə çoxaz (1-2 il) fərqlənir. 1972-ciilə Berq əməkdaşları ilə birlikdə λ bakteriofaq (virus) DNT fragmentivə E. coli bakteriyası DNT-nin qalaktozaoperonundan ibarət ilk bioloji fəal rekombinat DNT molekulunu almışdır. Bu tarix genetic mühəndisliyin yaranma tarixi kimi qeydə alınmışdır.

Gen mühəndisliyi biologyanın bitki və canlıların yeni bioloji növlərinin yetişdirilib artırılması ilə məşgul olan sahəsidir. Genlərin qurulşunda və funksiyalarında, həmçinin onların əldə edilməsində və hüceyrələrə, yaxud nuklein turşuları molekullarına köçürülmə üsullarını bilməklə onların üzərində çoxsaylı manipulyasiyalar aparamaq, başqa sözlə gen mühəndisliyi ilə məşgul olmaq mümkündür. Genetik mühəndisliyi — canlı orqanizm genomunun rekombinant DNT texnologiyası metodları vasitəsilə dəyişdirilməsidir. Bu dəyişdirilmə prosesinin əsas məqsədi orqanizmdəki xüsusiyyətləri inkişaf etdirmək yaxud tamamilə yeni canlı əldə etməkdir. Hüceyrənin genetik quruluşuna dəyişikliklər genlərin eyni və ya tamamilə başqa bir növdən daşınması vasitəsi ilə həyata keçirilir. Genetik mühəndisliyi vasitəsi ilə yaradılmış orqanizmlərə genetikası dəyişdirilmiş orqanizm (GMO) deyilir. Gen mühəndisliyinin əsasında ayrı ayrı nukleotid ardıcılıqlarına parçaladıqdan sonra DNT-nin bakteriya plazmidləri və faqların genomu vasitəsilə prokariot və eukariot hüceyrələrə köçürülməsi durur. Nəticədə əmələ gəlmiş belə hüceyrələr – hibridlər yad gen fragmentlərinə malik olmaqla köçürülmüş genin ekspressiyasını təmin edir. Gen mühəndisliyi son məqsədlərdən biri müəyyən genin kodlaşdırıldığı məhsulun və ya əlamətin resipient orqanizmdə təmin edilməsindən ibarətdir. Bunun üçün əvvəlcə həmin məhsulu, yaxud əlaməti kodlaşdırınan gen seçilir. Göstərilən DNT molekuluna müəyyen orqanizmdən almaq, yaxud onu kimyəvi və ya fermentativ yolla sintez etmək mümkündür.

Mövzu № 4. Xarici mühit faktorlarının mikroorqanizmlərə təsiri. Abiotik faktorlar.

Plan:

- 1. Mikroorqanizmlərin mühitin su rejimindən asılılığı. Osmofillər və hallofillər.**
- 2. Mikroorqanizmlərin həyatında temperaturun kritik həddi. Mezofillər, termofillər, psixrofillər**
- 3. Mikroorqanizmlərin həyatında mühitin pH-in əhəmiyyəti**

Mikroorqanizmlər olduğu mühitdən asılı olaraq, daima fiziki kimyəvi və bioloji amillərin təsirinə məruz qalır. Bu amillər şəraitində asılı olaraq, onların həyat - fəaliyyətinə həm mənfi, həm də müsbət təsir göstərə bilir. Mikrobiologiya belə təsirlərin mahiyyətini aydınlaşdırmaqla, onlardan tərcübədə istifadə etməyə imkan verir. Quraqlığın təsiri Quraqlıq zamanı mikrob hüceyrəsində su çatışmazlığı yarandığından onlar həyat fəaliyyətlərini davam etdirə bilmir. Mikroorqanizmlərin spor formaları vegetativ formada nisbətən quraqlığa daha davamlıdır. Çünkü sporların qılaflı

sərt olmaqla yanaşı onun tərkibində su da az (40%-ə qədər) olur. Bu su birləşmiş haldadır. Qurumuş halda Bac.anthracis.C1 tetani və s. sporları illərlə diri qala bilir. Vegetativ forma isə tez məhv olur. Lakin mikroorganizmlərin quruluşundan asılı olaraq onların quraqlığa davamlılığı müxtəlifdir. Məsələn, vərəm çöpləri və stafilocokklar 90, qarın yatalağının törədicisi 70 və paratif bakteriyaları 60 günə qədər həyat fəaliyyətini saxlaya bilir. Eyni zamanda quraqlığa davamlılığa mikroburun olduğu mühitin tərkibinin də təsiri vardır. Mikroorganizmlər qanla, südlə, toxuma ilə, nəcislə və s. bu kimi maddələrlə quruduqda onlar daha uzun müddət sağ qalır. Laboratoriya şəraitində mikrobları uzun müddət saxlamaq üçün liofilizasiya üsulu tətbiq edilir. Liofilizasiya zamanı da mikroblar qurudulur, lakin bu adı qurumadan fərqlidir. Belə ki, material əvvəlcə dondurulur, sonra isə vakuum aparatda qurudulur. Bu zaman hüceyrədəki sərbəst su və həm də hidrofil maddələrlə möhkəm birləşməyən su donur, buz isə sublimasiyaya uğrayır. Yəni buz halından maye halına keçməmiş birdən-birə buxarlanır. Bundan sonra asanlıqla suspenziya olunan məsaməli kütlə alınır. Bakteriyaları holloidal məhlulda qurutuduqda daha çox yaşayırlar. • Sənayedə vaksinlərin, müalicə və diaqnostik serumların, antibiotiklərin və başqa biopreparatların qurudulmasında liofilizasiyadan geniş istifadə edilir. Mikroorganizmlər rütubətə olan həssaslığı ilə bir--birindən birindən fərqlənir. Bu xüsusiyətlərinə görə mikroorganizmləri üç qrupa bölmək olar: 1. Rütubətə çox həssas olanlar (hidrofil)– buraya şirkə turşusu bakteriyaları, nitratlaşdırıcı bakteriyalar, azotobakterlər, bir çox kif göbələkləri və aid e dilir. 2. Nisbətən az rütubətli mühit sevənlər (mezofil) bunlar quraqlıq şəraitdə həyat fəaliyyətini bir neçə həftə və ya aylarla saxlaya bilir. Məsələn, vərəm çöpləri, bəzi aktin omisetlər, göbələklər. 3. Quraqlığa davamlı mikroorganizmlər (kserofil) çox az rütubətli mühitdə on illərlə tələf olmadan yaşayır, çünki belə mikroblar Osmofillər və hallofillər. Mühitin osmotik təzyiqinin mikroorganizmlərin həyatında mühüm rolü vardır. Osmotik təzyiq mühitdə həll olan maddələrin qatılığı ilə yaranır. Qatılıq artıq olduqda, bu təzyiq yüksək olur. Osmotik təzyiq nə qədər yüksək olarsa, suyun fəallığı və onun hüceyrəyə daxil olması bir o qədər az olur. Osmotik təzyiqi hüceyrə təzyiqindən yüksək olan hipertonik məhlullardan əksər mikroorganizmlər özlərinə lazımlı suyu ala bilmir. Biologiyada bu təzyiq fizioloji quraqlıq kimi qeyd olunur. Təbii mühitdə buna şoran torpaqlarda və duzlu hovuzlarda yaşayan mikroorganizmlərdə rast gəlmək olar. Bakterial hüceyrələrin daxilində osmotik təzyiq 10-20%-li saxaroza məhlulunun təzyiqinə müvafiq gəlir. Əgər bakteriyalar yüksək osmotik təzyiqli məhlula daxil edilərsə, o zaman hüceyrələrdə plazmoliz hadisəsi baş verir və bunun da nəticəsində onlar inkişafdan qalır. Mikroorganizmlər çox aşağı osmotik təzyiqli mühitə düşdükdə mühitdə olan su hüceyrəyə daxil olub onu şisirdir ki, bu hadisəyə turqor adı verilir. Çox yüksəktəzyiqli mühitdə öz həyat fəaliyyətlərini

davam etdirən mikroorganizmlərə osmofillər deyilir. Əksərən bunlar duz sevənlər – holofillər olub, natrium-xloridə yüksək dərəcədə tələbkar olmaları ilə səciyyələnlərlər. Holofillər özləri də müləyim və ifrat holofillər olmaq üzrə 2 qrupa bölünür. Müləyim holofillər mühitdə NaCl duzunun qatılığı 2-5% olduqda, normal inkişaf edirlər. Çox yüksək duzlu mühitə uyğunlaşan mikroorganizmlərə rast gəlinir ki, bunlara da ifrat holofillər deyilir. Belə mikroorganizmlərə şoran torpaqlarda, Ölü dənizin suyunda rast gəlmək olur. Qeyd etmək lazımdır ki, mühitdə 15-20% NaCl olduqda mikrob hüceyrəsinin daxilində osmotik təzyiq 90- 100 atm. bərabər olur. Belə vəzifədə yalnız holofillər yaşaya bilər. Fiziki amillərin təsiri. Temperaturun təsiri. Mikroorganizmlər bir canlı varlıq kimi həyat fəaliyyətlərini əlverişli temperaturda davam etdirir. Bunların geniş temperatur şəraitinə uyğunlaşmalarına baxmayaraq hər mikrobun inkişafı üçün müəyyən temperatur hüdudu lazımdır. Bu hüduddan kənardə, onların həyat -fəaliyyəti zəifləyir, yaxud da onlar məhv olur. Mikroblastın yaşadığı temperatur hüdudu minimum, optimum və maksimum dərəcələrə ayrılır. Bu temperatur dərəcələri onların inkişaf sürətinə təsir göstərir. Minimum temperatur. Bu temperaturdan aşağı mikroblastın həyat-fəaliyyəti dayanır, mikrob hüceyrəsi anabioz hala keçir, lakin, əlverişli temperatur şəraitinə düşdükdə o, yenidən öz həyat-fəaliyyətini bərpa edə bilir. Optimal temperatur. Mikroblastın normal həyat-fəaliyyəti üçün əlverişli temperaturdur. Bu onların təbii olaraq uyğunlaşlığı temperatur şəraidi. Maksimum temperatur. Bu temperaturdan yuxarı mikrob həyat-fəaliyyətini davam etdirə bilmir. Həyatı funksiyaları zəifləyir, yaxud da məhv olur. Yer kürəsində hər tərəfə geniş sürətlə yayılan mikroorganizmlər olduqları şəraitdən asılı olaraq, təkamül nəticəsində temperatur rejiminə uyğunlaşırlar. Bu uyğunlaşma xüsusiyyətlərinə görə mikroblastlar 3 qrupa bölünür: 1) Psixrofil yun. psichros-soyuq, philein-sevmək, 2) mezofil (mesos- orta) və 3) termofil (termos-isti). Psixrofil bakteriyalar. Bu qrupa aşağı temperaturda yaşayan mikroorganizmlər daxildir. Belə şərait üçün temperatur 0°C- ilə (minimum) 30-35°C-(maksimum) arasında olur. Bunlar üçün optimal temperatur 15-20°C-dir. Ən çox soyuq su mənbələrində (göldə, okeanda və s.) olur. Bu qrupa işıq verən, dəmir dövranında iştirak edən bakteriyalar, həm də müəyyən növ çürüdүcüller və s. daxildir. • Mezofil bakteriyalar. Bunlar minimum 10°C maksimum 45- 50°C temperaturda yaşaya bilir. Optimal temperatur 30-37°C-dir. Bu qrupa bütün patogen mikroblastlar və əksər saprofitlər daxildir. Termofil bakteriyalar. Bunlar temperatura uyğunlaşan mikroorganizmlərdir. Onlar 35°C-(minimum) ilə 30°C-(maksimum) arasında temperatur olan şəraitdə yaşaya bilir. Optimal temperatur 50-60°C-dir. Bu qrupa aid olan mikroblastlara isti su mənbələrində, bitkilərdə, süddə, peyində, insan və heyvanlarının nəcisində təsadüf edilir. • Termofil bakteriyaların inkişafı zamanı mühitdə temperatur 90°C-yə qədər qalxa bilir. Bu da nəmli yiğilmiş taxilin, pambığın və s.-nin qızışdırmasına

səbəb olar. Termofil bakteriyaların bu xüsusiyyətindən təcrübədə, parniklərdə istilik yaratmaq üçün, peyini biotermik üsulla dezinfeksiya etdiqdə, qonur otları hazırladıqda və başqa məqsədlərdə istifadə edilir. • Mikroorganizmlərin temperatura münasibətini bilməklə, onların laboratoriyada becərilmə şəraitini, müəyyən məhsulların (məsələn, kefir) keyfiyyətli alınmasını normal vəziyyətə salmaq olur. • Bundan başqa, mikroblastların bu xüsusiyyətindən praktikada ərzaq məhsullarını çüründüçü bakteriyaların təsirindən qorumaq üçün (aşağı temperaturdan,) yaxud da onları mikrobsızlaşdırmaq (yüksek temperaturdan) istifadə edilir. • Aşağı, az və çox temperaturun təsirindən mikroorganizmlərdə gedən dəyişikliklər müxtəlif olur. Az temperatur mikrobda anabiozluq əmələ gətirir. Onlar inkişaf edə bilmir, lakin məhv də olmur. Olduqları substrati parçalamadıqları üçün çürümə-iylənmə prosesi də baş vermir. Odur ki, sənayedə və ev şəraitində yeyinti məhsullarını saxlamaq üçün soyuduculardan geniş istifadə edilir. onların laboratoriyada becərilmə şəraitini, müəyyən məhsulların (məsələn, kefir) keyfiyyətli alınmasını normal vəziyyətə salmaq olur. • Bundan başqa, mikroblastların bu xüsusiyyətindən praktikada ərzaq məhsullarını çüründüçü bakteriyaların təsirindən qorumaq üçün (aşağı temperaturdan,) yaxud da onları mikrobsızlaşdırmaq (yüksek temperaturdan) istifadə edilir. • Aşağı, az və çox temperaturun təsirindən mikroorganizmlərdə gedən dəyişikliklər müxtəlif olur. Az temperatur mikrobda anabiozluq əmələ gətirir. Onlar inkişaf edə bilmir, lakin məhv də olmur. Olduqları substrati parçalamadıqları üçün çürümə-iylənmə prosesi də baş vermir. Odur ki, sənayedə və ev şəraitində yeyinti məhsullarını saxlamaq üçün soyuduculardan geniş istifadə edilir. • Mikrob uzun müddət anabioz vəziyyətdə qaldıqda daxili ehtiyat qida maddələri qurtardığı üçün məhv olur. Bundan başqa yüksək temperaturun təsirindən də mikrob zülalı pıxtalaşır, bu da onların həm vegetativ, həm də spor formalarının tamamilə məhv olmasına səbəb olur. Bu zaman həmin mühit mikrobsuz-steril (lat.sterilis-barsız, mikrobsız) olur. Buna görə də praktikada mikroblastı məhv etmək üçün yüksək temperaturdan geniş istifadə edirlər. Yeyinti sənayesində məhsuları, tibb və baytarlıq sahəsində müəyyən əşya və maddələri (bakterioloji laboratoriyalarda qabqacaqları, qidalı mühitləri (cərrahiyədə sarğı materiallarını, alətləri və s.) yüksək temperaturun təsiri ilə steril edirlər. Sterilizasiya zamanı materialda olan bütün növ mikroblastlar məhv olmalıdır. Ancaq materialın keyfiyyəti dəyişilməməlidir. Odur ki, sterilizasiya üsulları da müxtəlifdir. Alovda közərtmə. Bu ən sürətli sterilizasiya üsulu olsa da, istifadəsi məhduddur. Belə üsulla bakterioloji ilgək, əşya şübhəsi və s. alətlər steril edilir. • 2. Qaynatma -bu sadə sterilizasiya üsuludur. Bununla 30- 60 dəqiqədə cərrahi alətləri steril etmək olar. • 3. Buxara vermə -üsulda sterilizasiya Kox aparatında, qaynayan sudan ayrılan buxarla aparılır. Alınan buxar aparatdan daimə xaricə axlığı üçün onda temperatur 100°C -dən yuxarı qalxmır. Bu aparatda

əsasən yüksək temperaturun təsirindən keyfiyyətini itirən qidalı mühitlər (süd, şəkərli tidalı mühitlər və s.) steril edilir. Sterilizasiya müddəti 20 dəqiqədən 1 saata qədərdir. Bir dəfə sterilizasiya apardıqda sporlar məhv olmur. Ona görə də sterilizasiya ardıcıl olaraq 3 gün fasılə ilə aparılır. Fasilə zamanı sterilizasiya olunan material otaq temperaturunda saxlanmalıdır. Bu müddətdə mühitdə olan spor vegetativ formaya keçir və növbəti sterilizasiya zamanı məhv olur. Bu üsulla sterilizasiya fasıləli sterilizasiya adlanır.

• 4. Təzyiqlə (sıxılmış buxarla) sterilizasiya. Bu ən düzgün üsuldur. Bu üsulla sterilizasiya avtoklavda aparılır. Avtoklavda qaynayan sudan alınan buxar xaricə buraxılmır, daxilində toplanır, bu zaman o sıxılır və təzyiq yüksəlir. Təzyiqin yüksəlməsi ilə əlaqədar olaraq temperatur artır. Belə ki, 0,5 atmo təzyiqdə 112°C , 1 atm. təzyiqdə 120°C , 1,5 atm. təzyiqdə 130°C , 2 atm. təzyiqdə 134°C temperatur yaranır. Temperatur və təzyiq yüksəldikcə sterilizasiya müddəti də azalır.

• Praktikada sterilizasiya əsasən 120°C -də 15-20 dəqiqə müddətində aparılır.

• 5. Yüksək temperaturlu quru hava vasitəsilə sterilizasiya- belə sterilizasiya Paster peçində, yaxud da quruducu şkafda aparılır. Burada yüksək temperatura malik olan quru havanın təsirindən xarab olmayan əşyalar (üşşə qablar, tənzif, pambıq və s.) kağıza bükülü şəkildə steril edilir. Adətən sterilizasiya $165-170^{\circ}\text{C}$ -temperaturda 45 dəqiqə aparılır. Tam sterilizasiya zamanı, əşyalara bükülən kağızin rəngi nisbətən saralmalıdır.

• 6. Tindalizasiya - bu da fasıləli sterilizasiyanın bir növüdür. 100°C -temperaturun təsirindən keyfiyyəti itən materiallar steril edilir (serum yumurta ilə hazırlanan qidalı mühitlər və s.) sterilizasiya olunan material su hamamında, yaxud Kox aparatında 5658°C -də 5-6 gün müddətində, hər gün 1 saat saxlanılır. Fasilədə material otaq temperaturunda saxlanmalıdır.

• 7. Pasterizasiya-Bu üsul, yüksək temperaturun təsirindən keyfiyyətini itirən məhsulların (süd, şərab, pivə və s.) müəyyən qədər mikroblardan azad edilməsi üçün ilk dəfə Paster tərəfindən təklif olunmuşdur. Yeyinti məhsulları $65-70^{\circ}\text{C}$ (bəzən 85°C) temperaturda 30 dəqiqə saxlanılır və sürətlə $10-12^{\circ}\text{C}$ ə qədər soyudulur. Pasterizasiya zamanı mikrobların spor formaları yox, yalnız vegetativ formaları məhv olur. Məhsul sürətlə soyudulduğda və aşağı temperaturda saxlandığda onda olan sporlar vegetativ formaya keçə bilmir. Ona görə də pasterizasiya olunmuş məhsulu aşağı temperaturda uzun müddət saxlamaq olar. Şüaların mikroorqanizmlərə ışığın tərkibində müxtəlif uzunluqda şüalar vardır. Bunların mikroorqanizmlərə təsirləri müxtəlifdir.

• Görünən şüaların təsiri ($300-1000$ nm). Bu şüaların enerjisində pigmentli mikroorqanizmlər istifadə edə bilir. Buna misal olaraq, tərkibində purpurbakterin, karotinoid olan fotosintetik mikroorqanizmləri göstərmək olar.

• Kosmik və rentgen şüalarının təsiri ($0,006-10$ nm). Belə şüalar radioaktiv elementlərin nüvələrinin parçalanması nəticəsində əmələ gəlir. Bu növ şüaların təsirinə məruz qalmış mikroorqanizmlər ya məhv olur, ya da dəyişdirilir (onlar mutagen təsirə

malikdir). Şüaların təsirinə maya və kif köbələkləri nisbətən davamlıdır. Bu şüaların fəallığı oksigenin, temperaturun, pH-ıν və başqa amillərin təsirindən arta bilər. • Ultrabənövşəyi şüaların təsiri (100-380 nm). Bu şüalar mikroba, ionlaşdırıcı şüalara nisbətən, daha şiddetli təsir göstərir. 260-300 nm dalğa uzunluğuna malik olan ultrabənövşəyi şüalar, şüalandırma dozasından asılı olaraq, ya mikrobları öldürür, ya da onlara mutagen təsir göstərir. Belə ki, şuanın təsirindən optimal qalığı ilə DNT zənciri arasında kovalent əlaqə əmələ gəlir. Timinin tam, yaxud hissəvi dimerizasiyası olan bu proses zamanı DNT replikasiyası pozulur. Bundan başqa, RNT-də (xüsusilə İRNT) pozulmuş olur. • Ultrabənövşəyi şüalardan (civəli kvars lampalarından) sənayedə antibiotik, biopreparatlar (vaksin, immun, serum, diaqnostik preparatlar) və s. hazırlanan sexlərin, bakterioloji laboratoriyalarda isə xüsusi otaqların (boksların) havasını mikrobsızlaşdırmaq üçün istifadə edilir. Sporlar davamlıdır. Onları məhv etmək üçün ultrabənövşəyi şüaların dozasi, vegetativ formaları məhv etmək üçün tələb olunan dozadan 10 dəfə artıq olmalıdır. Ultrabənövşəyi şüalar mikroblara qarşı mübarizədə get-gedə daha geniş sahədə tətbiq edilir. Ondan müxtəlif materialların, yeyinti məhsullarından hazırlanmış konservlərin və s. sterilizasiyasında istifadə edilir. Mikroorganizmlərdə sabit yaxud dəyişən elektrik cərəyanı nəzərə çarpacaq dəyişiklik əmələ gətirmir. Mikrob kulturasına yüksək gərginlikli cərəyanla uzun müddət təsir göstərdikdən sonra, elektrofarezdən buraxdıqda alınan bəzi komponentlər, elektrik cərəyanının mikrob hüceyrəsinə inaktivləşdirici təsir etməsini göstərir. Bundan başqa, elektrik cərəyanı kulturadan keçirildikdə temperatur yüksəlir ki, bu da mikroblara öldürücü təsir edir. • Ultrasəsin təsiri. Səs dalğaları -infrasəsə, eşidilən səsə və ultrasəslərə bölünür. Tezliyi 20 000 hersdən (hs) çox olan səsə ultra səs deyilir. Qulaq tezliyi 16-dan-20000 hs arasındaki səsi qəbul etmək qabiliyyətinə malikdir. Odur ki, ultra səsi insanlar eşitmirlər. Lakin, o, mühitdən keçdikdə qüvvətli mexaniki enerji əmələ gətirərək, bəzi fiziki-kimyəvi və bioloji hadisələrin baş verməsinə səbəb olur. Məsələn, mikrobların parçalanmasını, zülalların pıxtalaşmasını (koaqulyasiyası), fermentlərin, toksinlərin və antibiotiklərin təsirlərinin itməsini misal göstərmək olar. Deməli, ultrasəs bakteriosid təsirə malikdir. Mikrobuñ növündən, onun qılafının quruluşundan, ölçülərindən asılı olaraq, ultrasəs onlara müxtəlif dərəcədə təsir göstərir. Məsələn, stafilocokk və streptokokklar, qrammənfi bakteriyalara nisbətən davamlıdır. Bakteriofaqlar isə daha çox davamlıdır. Deməli, ultrasəs dalğaları nisbətən irimolekullu birləşmələrə daha güclü təsir göstərir. • Tədqiqatla, sübut olunmuşdur ki, 11,3 mhs tezliyə malik olan ultrasəs dalğaları bütün növ bakteriyaları 5-10 dəqiqliyə məhv edir. Hazırda ultrasəs dalğalarından yeyinti məhsullarının sterilizasiyasında vaksinlərin hazırlanmasında və əşyaların dezinfeksiyasında istifadə edilir. • Aerononizasiya. Hava təbii olaraq ionlaşır, yaxud da onu süni yolla ionlaşdırmaq olur. Bu zaman

havada müsbət və mənfi elektrik yükü daşıyan aeroionlar əmələ gəlir. Mənfi elektrik yükü daşıyan ionlar, bakteriyalara daha çox təsir göstərir. Bakteriyalara təsir etməsi üçün 1 sm³ havada bunların konsentrasiyası 5.104-olmalıdır. • Müsbət elektrik yükü daşıyan aeroionlar isə yalnız böyük konsentrasiyada (106) bakteriyaların inkişafını dayandırır, ionların təsir qüvvəsi 1 m³ havada olan aeroionların miqdarından, ekspozisiya müddətindən və s. asılı olaraq dəyişə bilər. • Hazırda aeroionizasiyadan müəssisələrdə sexlərdə, yaşayış binalarında mənzillərin havasının sağlamlaşdırılmasında, həm də tibbi və baytarlıq praktikasında istifadə edilir. Kimyəvi maddələrin təsiri. Mikrobların həyat fəaliyyətinə təsir edən əsas amillərdən biri də kimyəvi maddələrdir. Onların fiziki-kimyəvi xüsusiyyətindən, qatılığından, təsir müddətindən, temperaturundan asılı olaraq, mikroblara təsiri də müxtəlifdir. Şəraitdən asılı olaraq, kimyəvi maddələr mikroba həm müsbət, həm də mənfi təsir edə bilər. • Kimyəvi maddələrin quruluşundan və fiziki-kimyəvi xassələrindən asılı olaraq, mikroorganizmlərə təsir mexanizmi müxtəlifdir. • Turşu və qələvilərin təsiri. Turşuların bakterisid təsiri, onların elektrolitik assosiasiyası, yəni məhlulda H-ionunun sixlığı və onun oksidləşdirici təsiri ilə əlaqədardır. Məsələn, mühitdə H-ionun qatılığı (pH 7, 6) olduqda, O, Cl.botulinum-un inkişafına optimal təsir göstərir, amma 7,0 olduqda onlar məhv olur. • Müxtəlif növ mikrobların turşuya həssaslığı müxtəlifdir. • Qələvilərin mikroba təsiri, onların dissosiasiyası ilə əlaqədar olaraq mühitdə OH-ionun toplanma dərəcəsindən asılıdır, ən çox bakterisid xüsusiyyətə KOH, sonra NaOH və başqa qələvilər malikdir. • Qeyd edilənlər göstərir ki, mühitin reaksiyasının, mikroorganizmlərin yaşaması üçün müəyyən əhəmiyyəti vardır. H- ionu mühitdə olduqda qılafin elektrik yükünü dəyişir. Bunun mühitdə qatılığı ilə əlaqədar olaraq, qidanın qılafdan diffuz olunması azalıb, yaxud da çoxala bilər. Əksər bakteriyalar neytral yaxud da zəif qələvi mühitdə inkişaf edir. Kif köbəleyi və mayalar üçün isə zəif turş reaksiyaya malik olan mühit əlverişlidir. • Spirtlərin təsiri. Spirət mikroorganizmlərə bakterisid təsir edir. Çünkü spirtin təsirindən onların zülalı pıxtalaşır. Durulaşdırılmış spirtdə bakterisidlik xüsusiyyəti artır, xüsusilə 70°-li spirət yüksək bakterisidlik xüsusiyyətinə malikdir. Spirtin qatılığı çox olduqda hüceyrə qılafindakı zülal ani olaraq pıxtalaşır, bakteriya hüceyrəsini əhatə edir və spirtin hüceyrənin dərinliyinə keçməsinin qarşısını alır. Durulaşdırılmış spirət isə qılafdan asanlıqla nüfuz olunur, hüceyrə zulalını pıxtalaşdıraraq, onu öldürür. Spirtlərdə molekulyar çəki artdıqca bakterisidlik xüsusiyyətləri də artır. Səthi fəal maddələrin təsiri. Bu qrup maddələr mikrob hüceyrəsinin dərinliyinə keçməyərək onun səthində dəyişiklik əmələ gətirir. Belə ki, onların təsirindən enerji mübadiləsi dəyişir, mikrob hüceyrəsinin qılafi mənfi yox, müsbət elektrik yükü ilə yüklenir. Bununla əlaqədar olaraq qılafin normal funksiyası pozulur. Səthi fəal maddələrə yağı turşularını, sabunu, detergentləri göstərmək olar. • Fenol və onun törəmələrinin

təsiri. Bu maddələr əvvəlcə hüceyrə divarını pozub, sonra onun zülalına təsir edir. • Ağır metal duzlarının təsiri. Ağır metalların duzları hüceyrə zülalını koaqulyasiya edir. Bu duzlar qılafdan keçib protoplazmanı pıxtalaşdıraraq, albuminatlar əmələ gətirir. Eyni zamanda sərbəst turşu alınır. Belə metal (gümüş, çivə, mis, qalay, sink) duzlarından: argentum -nitrati, göydaşı, suleymanını və s. göstərmək olar. • Oksidləşdirici maddələrin təsiri. Bu maddələr fəal zülalin sulfhidral və başqa qruplarına (fenol, tiostil, indol amin və s.) təsir edib protoplazmanı oksidləşdirir. Oksidləşdirici maddələrə xlor, yod, hidrogen-peroksid, kalium-permanqanat və s. maddələr daxildir. • Formaldehidin təsiri. Bu zülalin amin qrupları ilə birləşərək, onu denaturasiya edir. Təcrübədə formalinin 40%-li məhlulundan (formaldehiddən) istifadə edilir. Mikrobun həm vegetativ, həm də spor formalarını məhv edir. Formaldehiddən biopreparatların yəni vaksin və anatoksin hazırlanmasında da geniş istifadə edilir. Praktikada pathogen mikrobları məhv etmək üçün bakterisid təsirə malik olan bir sıra kimyəvi-birləşmələrdən: fenol, xlor, formaldehid, qələvi, turşu lizol, krealin və başqalarından dezinfeksiya aparmaq üçün istifadə edilir. Bunlara dezinfeksiyaedici maddələr deyilir. Dezinfeksiyaedici maddələrin məhlullarından heyvan saxlanılan ərazilərin yoluxmuş sahələrini patogen mikroblardan zərərsizləşdirmək üçün istifadə edirlər. Bu maddələrin suda məhlulu mikroblara kəskin təsir edir. Dezinfeksiyaedici maddələr zəif konsentrasiyada mikroblara bakteriostatik təsir göstərir. Buna subeffektiv doza deyilir. Adətən karbol turşusunun 2-5%-li, formalinin 1%-li məhlulu, xlorlu əhəng 1 - 10-a sönmüş əhəng 1:20-yə suleymanı - 1:1000-1:5000-ə nisbətlərində bir çox mikroblara öldürücü təsir göstərir. Bu maddələrin mikroba təsiri üçün müəyyən vaxt tələb olunur. Yüksək temperatur (40°C -dən yuxarı) dezinfeksiyaedici maddələrin təsirini gücləndirir. Dezinfeksiyanın nəticəsi, mikroblar olan mühitdən də asılıdır. Belə ki, mühitdə irin, süd, bəlgəm, qan, nəcis və s. olduqda, kimyəvi maddələrin fəallığı zəifləyir. • Kimyəvi-terapevtik preparatların təsiri. Dezinfeksiyaedici maddələrdən fərqli olaraq bəzi kimyəvi maddələr mikroblara seçici təsir edir həm də müalicə dozasında orqanizmdə mikrobları məhv edirsə də onun hüceyrə və orqanlarına zərərli təsir itir. Belə maddələrə kimyəvi-terapevtik maddələr (dərmanlar) deyilir. • Kimyəvi-terapevtik preparatlar mikroblara spesifik təsir edir. Onların təsirindən hüceyrələrdə ferment sistemi pozulur, nəticədə ya mikrob məhv olur (bakteriosid təsir), yaxud da inkişaf edə bilmir (bakteriostatik təsir). • Kimyəvi maddələrinə bəzilərinin (bor, salisil, benzoy turşularının, qliserinin) zəif məhsulundan yeyinti sənayesində meyvələrin, kompotların konservləşdirilməsində istifadə edilir. Su mənbələrinin zərərsizləşdirilməsi xlor və xlorlu əhənglə aparılır.

Mikroorganizmlerin həyatında mühitin pH-in əhəmiyyəti Mühit reaksiyası mikroorganizmlerin həyat fəaliyyətinə təsir edən mühüm kimyəvi amil hesab olunur. Mühitin turşuluğu pH işarəsi ilə ifadə edilir. pH kəmiyyəti neytral mühüt üçün 7,0; turş mühit üçün 0-6,0 və qələvi mühit üçün 8,0- 14,0 bərabərdir. Mikroorganizmlerin mühit reaksiyasına münasibəti çox müxtəlifdir. Əgər bəziləri pH kəmiyyətinin geniş həddində inkişaf edirsə, digər mikroorganizmlerin inkişafı üçün isə pH dəyişməsi az həddə olur. Bir çox kif vəmaya göbələkləri üçün pH 3,0-6,0, əksər bakteriyalar üçün isə pH 7,0-7,5 əlverişlidir. Özləri turşu yaranan bakteriyalar (sirkə turşusu, süd turşusu, limon turşusu və yağı turşusu) istisna təşkil edir. Kəskin turş mühit bakteriyalara məhvədici təsir göstərir. Su hövzələrində və torpaqda yaşayan mikroorganizmlər pH-in təsiri ilə əhəmiyyətli dərəcədə dəyişilməyə məruzqalmır. Ona görə də onlar pH qiymətinin geniş dairəsinə uyğunlaşmışdır. Əksinə, insan və heyvan bədənində yaşayan patogen mikroorganizmlər pH-in nisbətən dar diapazonunda inkişaf edirlər.

Mövzu № 5. Biotik faktorlar

Plan:

1. Orqanizmlər arası münasibətlər: neytralizm, mutualizm, komensalizm, parazitizm, metabioz. Rəqabət.
2. Prokariot və eukariot arasında simbioz və antoqonizm
3. Kənd təsərrüfatında və tibdə simbioz və antoqonizmin praktik tətbiqi

1. Orqanizmlər arası münasibətlər: neytralizm, mutualizm, komensalizm, parazitizm, metabioz. Rəqabət. Mikroorganizimlər torpaq, su, hava və digər cansız obyektlərdən başqa uzun təkamül prosesi nəticəsində müəyyən canlı orqanizimlərə də uyğunlaşmışdır. Mikroorganizimlər digər orqanizimlərlə çox mürəkkəb münasibətdə olur. Mikroorganizimlər öz yaşadıqları mühitdə həm öz aralarında, həm də bitkilər, heyvanlar və insanlarla da qarşılıqlı münasibətdə olur. Müxtəlif qruplara aid olan mikroorganizimlər arasında təbii şəraitdə yaranmış müəyyən münasibətlər onların mürəkkəb biosenozda yaşamasını təmin edir. Bu münasibətin xarakteri inkişaf edən növün bioloji xüsusiyyəti, miqdarı, mühitdə qida maddələrinin olması, onun yaşadığı mühitin fiziki, kimyəvi vəziyyəti ilə müəyyən olunur. Mikroorganizimlər də digər canlılar kimi yaşadıqları mühitdə özlərinin həyat fəaliyyətində təkcə mühitlə deyil, hətta bir-birilə qarşılıqlı münasibətdə olur. Belə münasibətlərdən neytralizm,

mütalizm, komensalizm, parazitizm, simbioz, metabioz, satellitizm, rəqiblik və .s ola bilər.

Neytralizm (lat. *neutralis*-heç birinə məxsus olmayan) bir senoz daxilində bir-birinə qarşılıqlı təsir göstərmədən mikroorganizmlərin yaşayış tərzidir. Bir qrup daxilində dolayısı olaraq qarşılıqlı asılılıq əlaqələri mövcuddur.

Mütualizm (lat. *mutuus*-qarşılıqlı) simbiozun bir forması olaraq, mikroorganizmlərin qarşılıqlı fayda əldə edilməsilə yaşayış tərzidir. Həmin yaşayış tərzində bir orqanizm digəri olmadan yaşaya bilmir.

Kommensalizm (lat. *com*-birgə, *mensa*- masa) birgə qidalanma simbiozun forması olaraq sistemin bir üzvi digərinin üzərinə ətraf mühit ilə əlaqənin tənzim edilməsini istiqamətləndirir. Həmin zaman yaranmış sistemin üzvləri bir-biri ilə sıx əlaqəyə girirlər.

Parazitizm. Bu elə qarşılıqlı münasibət formasıdır ki, burada bəzi canlı hüceyrələrin inkişafı, digər orqanizm hüceyrələri hesabına gedir. Parazitizm 2 tipə bölünür: öz sahibi ilə əlaqədar olmayan və shibi ilə əlaqədar olan. birinci tipə göbələklərin hidrolitik fermentləri ilə miksobakteriyaların lizisini əriməsini misal göstərmək olar. Ikinci tip parazitizmdə isə parazit mutləq digər canlı orqanizmə daxil olub, orada çoxalır və rəqibin hüceyrələrini tələf edir. Son vaxtlara qədər mikroblar arasındakı ikinci tip parazitizmə virulentli faqların bakteriyalarla münasibəti aid edilirdi. Çünkü faqlar mikrob hüceyrəsinin içərisinə daxil olub, orada sürətlə çoxalır, nəticədə bakteriyaların hüceyrə divarı partlayır və faqlar xaric olur. 1963-cü ildə Q.Ştoll yeni endoparazit bakteriya olan Bdellovibrio bacteriovorum və 1966-ci ildə B. V.Qromov Scenedesmus cinsli yosunun ibtidailərə bənzər endoparazitini Anoelaphelidium-u kəşf etmişlər. Cəld hərəkətli olan Bdellovibio qram-mənfi bakteriyalarda parazitlik edir. Bu öz rəqibinin hüceyrəsinə qamçısı vasitəsilə birləşib onun daxilinə keçir və hüceyrədə sürətlə çoxalır (bir hüceyrədə 20-50-yə qədər parazitlər əmələ gəlir), 3-5 saatdan sonra hüceyrə əriyib, parazitlər sərbəstləşir. Parazit baakteriyalar suda, torpaqda geniş yayılmışdır. Belə bakteiyalar arasında parazitlik edən formalardan başqa saprofit həyat keçirənlərdə vardır ki, bu xüsusiyyətlə də onlar öz yaşamalarını təmin edir.

Metabioz. Buna təbiətdə daha cox rast gəlmək olur. Belə münasibət zamanı, bir mikrob növünün əmələ gətirdiyi məhsul, digərinin həyat fəaliyyəti üçün zəruri qida kimi sərf olunur. Məsələn ammoniyaklaşdırıcı bakteriyalar zulalları amin turşuları və ammonyaka qədər parcalayır. Nitritləşdirici bakteriyalar əmələ gələn ammonyakı qida kimi mənimsəyir və bunların məhsulları nitrat turşusunun duzları şəklinde denitkəşdiricilər tərəfindən istifadə olunur.

Digər qrup mikroorganizmlər arasında da metabioz münasibətə təsadüf olunur. Yag turşusuna qıcqırma əmələ gətirən bakteriyalar, şəkərli yag turşusu və spirtlərə qədər qıcqırıdır. Metan bakteriyaları isə əmələ gələn məhsulları mənimsəyib metan

və karbon qazına çevrilir, metan oksidləşdirən bakteriyalar isə bunları istifadə edib CO₂ və H₂ yə kimi parcalayır. 3. Satellizm. Burada əsasən mikrobsatellit mühitə boy maddələri, vitaminlər, amin turşuları və ş. Ifrazat edir ki, bunlar da digər mikroorganizmlərin həyat fəaliyyətini stimulə edir. Məsələn maya göbələkləri ilə turşusu bakteriyalarında olduğu kimi.

Rəqabət. Təbiətdə mikroorganizmlər arasında 3cür rəqabət formaları məlumdur: antoqonizm, parazitizm və yırtıcılıq. Prokariot və eukariot arasında simbioz və antoqonizm. Simbioz. (simbiosis- müştərək həyat, yunan sözündən götürülmüş və 1879-cu ildə Debari elmə daxil etmişdir.) Bu münasibət zamanı iki müxtəlif növdən olan mikroorganizmlər birbirinin yaşaması üçün şərait yaradaraq, inkişaflarına mane olmadan müştərək həyat keçirir. Mikroorganizmlər arasındaki simbioza müxtəlif qruplarda bakteriyalar, aktinomitsetlilər, kif göbələkləri, yosunlar, göbələklər və s. təsadüf olunur. Anaerob bakteriyalarla aeroblarən təbii şəraitdəki simbioz münasibətini ilk dəfə L.Paster 1863-ci ildə müşahidə etmişdir. Simbioz münasibətə misal olaraq süd turşusuna qıçkırmə əmələ gətirən bakteriyalarla maya göbələklərinin birgə fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlməsi kefir dənəsini göstərmək olar. Burada bakteriyalar yaşadıqları mühiti turşulaşdırmaqla maya göbələklərinin inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır. Göbələklər isə vitaminlər, amin turşuları və digər məhsullarla zənginləşdirir ki, bunlardan süd turşusu bakteriyaları istifadə edir. Bunların arasındaki münasibət o qədər möhkəm olur ki, bunlar birlikdə kefir dənəsi kimi vahid orqanizm əmələ gətirir. Digər misal sirkə turşusu bakteriyaları ilə maya göbələkləri simbioz münasibətlərdə vahid orqanizm kimi yaşayır bu da —çay göbələyi adı ilə məşhurdur. Bir növ simbioz münasibətin başqa misalına torpaqda yaşayan bəzi aerob mikroorganizmlərlə anaeroblar arasında rast gəlmək olur. Anaerob bakteriyalardan Clostridium pasteurianum molekulyar oksigenlə birlikdə olan molekulyar azotdan istifadə etməlidir. Ona görə də onun ətrafında olan Bas.closteroides, Bas.subtilis və b. havanın oksigenini mənimşəyir beləliklə də aerob bakteriyası oksigendən qoruyub, onun yaşaması üçün çərait yaradır. Anaeroblar da havadan fiksə etdikləri azotu, üzvi azotlu birləşmə halında anaerobların istifadəsinə verir. Simbioz münasibətə hətta göbələklərlə yosunlar arasında rast gəlmək olur ki, bunun da nəticəsində tamamilə yeni orqanizm-şibyələr meydana çıxır.

Antoqonizm. Mikroorganizmlər arasında antoqonist xüsusiyət ən geniş yayılmış münasibətlərdən biri olub, böyük praktik əhəmiyyətə malikdir. Təbiətdə bu mikroorganizmin digərini sıxışdırması hadisəsinə, yəni rəqibini ya inkişafdan saxlamasına və ya tamamilə tələfetmə qabiliyyətinə malik olması antoqonist münasibət adlandırılır. Kənd təsərrüfatında və tibdə simbioz və antoqonizmin praktik tətbiqi

Penicillium cinsindən olan bəzi göbələklərin ifraz etdikləri maddələrin stafilocokların, Bac.simplex, Rhizoctonia solani göbələyinin inkişaflarını saxlaması üçün aydın misaldır. Antoqonizm mikroorganizmlərin yaşayış uğrunda uzun təkamül prosesində əldə etdiyi xüsusiyyətdir. Tədqiqatçılar göstərir ki, mikroorganizmlər arasında olan antoqonist münasibətlərin mexanizmi müxtəlifdir. Antoqonizmin əmələ gəlməsinə səbəb qida, oksigen uğrunda, qidalı mühitə ifraz olunan müxtəlif turşular, mikroqların sürətlə çoxalması nəticəsində qidanın tükənməsi, bir sıra kimyəvi maddələr və s. Antoqonizm hadisəsi Paster və Jubbert (1827) tərəfindən müşahidə edilib. Lakin xəstəlik əmələ getirən mikroorganizmlər əleyhinə bu hadisədən istifadə etmək fikri ilk dəfə İ.İ. Meçnikov tərəfindən irəli sürülmüşdür, sonradan onun şagirdi K.Q. Şiller bunu daha da genişləndirib, məcburi antaqaonizm (suni şəraitdə qidalı mühitdə əldə edilən antaqaonizm) meydana çıxarmışdır. Belə antaqaonizmdən mikroorganizmlərdə məqsədə uyğun dəyişkənlik əldə etmək üçün istifadə edilə bilər. Antaqaonizm iki qrupa bölünür: a) mühitdən asılı olan antaqaonizm, b) təsirindən asılı olan antaqaonizm. Mühitdən asılı olan antaqaonizm təbii (in vivo) və eksperimental (in vitro) şəraitdə müşahidə oluna bilir. Təsirindən asılı olan antaqaonizm 3 formada meydana çıxır: 1) Öz rəqibinin inkişafını dayandıran, yəni bakteriostatik təsirli; 2) öz rəqibini tələf edən və ya bakterisid təsir göstərən; 3) əridici – bakteriolitik təsirli, rəqibi tələf etməklə onun hüceyrələrini də əridir. Təbiətdə antoqonizm formaları da vardır: fəal, qeyri-fəal, məcburi və s. Mikroorganizmlər arasında antaqaonizm hadisəsinin öyrənilməsi sayəsində hazırda xəstəliklərin müalicəsində geniş tətbiq edilən pensillin, streptomisin, tetrasiklinlər və s. antibiotiklər kəşf olunmuşdur. Mikroorganizmlər arasında olan antaqaonizmi meydana çıxamaq üçün müxtəlif üsullar məlumdur. Təbiətdəki mikroorganizmlər arasındaki qarşılılı münasibət formalarından biri də parazitizmdir.

Yırtıcılıq (vəhşilik)- bir və yaxud bir neçə orqanizm tərəfindən müəyyən qida mühitində biri digərini sıxışdıraraq qida resurslarından istifadə edilməsidir. Belə xüsusiyyətə natamam göbələklərin Hyphales (Moniliales) sırasında rast gəlmək olur. İlk dəfə belə göbələklər (Zoophagales qrupu) 1935-ci ildə Amerika alimi Dreçser tərəfindən müşahidə olunmuşdur. Yırtıcı göbələklər nematodlarla qidalanır və ona görə də bunlara nematofaqlar adı verilir. Saprofitlərdən fərqli olaraq bu göbələklər yalnız təzəcə öldürilmiş heyvanlarla qidalanır. Göbələklər nematodları öz xüsusi selik ifraz edən tutucu halqası ilə tutaraq öldürür və mitsellərini onun orqanizminə daxil edib oradakı qidalı maddələri sorur və beləliklə öz ovundan qida mənbəyi kimi istifadə edir. Belə gümün olunur ki, göbələk öz ifraz etdiyi zəhərlə nematodu tezliklə ölümçül vəziyyətə salır, sonra isə tam öldürür. Bu göbələklər amöblərlə də qidalanır.

Bütün bu qeyd etdiklərimizdən aydın olur ki, təbiətdə geniş yayılmış mikroorganizmlər arasında müxtəlif münasibət formaları mövcuddur və mikroorganizmlər belə xüsusiyyəti mühitə uyğunlaşma və ya yaşayış uğrunda mübarizə prosesində qazanmışdır.

Mikroorganizmlərin ali bitkilərlə münasibəti. Bitkilərin kök zonasının rizosferasının mikroflorası. Bitkilər öz həyat fəaliyyətləri zamanı torpaqdan istifadə etməklə yanaşı torpağa kökləri vastəsilə tərkibində fosfor, kalium, natrium olan boy maddələri, fermentlər və mineral duzlar, üzvi birləşmələr, vitaminlər, amin turşuları, boy maddələri və s. verirlər. Bu maddələrin hamısını mikroorganizmlər mənimşəyə bilir. Belə maddələrdən əlavə mikroorganizmlər tələf olan köklər, epitelləri hesabına da qidalanırlar. Rus alimlərindən Krasilnikov, Fyodrov, Beryozova, Korenyako və b. torpaq mikroorganizmləri ilə ali Pseudomonos, Mycobacterium, Bacterium bitkilərin əlaqəsinin öyrənmişlər. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, bitkilərin kökləri ətrafindakı torpaqda olan mikroorganizmlərin miqdarı kökdən nisbətən kənarda olan torpaqdan 50-100 dəfələrlə çoxdur. Bitkilərin kök sistemi ətrafindakı torpağa rizosfer və bu zonada yaşayan mikroorganizmlərə isə rizosfer mikroorganizmləri adı verilir. Rizosfer toxum cücərəndən sonra əmələ gəlir. Şərti olaraq rizosfer iki tipə ayrılır: yaxın və uzaq. Yaxın rizosfera kökün bilavasitə üstündə olur və köklə birlikdə götürülür. Uzaq rizosfera kökdən bir neçə mm-dən 50sm -ə qədər radiusu əhatə edir. Rizosfera mikroflorasında əsasən bakteriyalara, aktinomisetlilərə, kif göbələklərinə, ibtidailərə faqlara və s. rast gəlmək olur. Sporsuz bakteriyalardan cinslərinin nümayəndələri, denitritləşdirici bakteriyaların müxtəlif növləri rizosferada üstünlük təşkil etdiyi halda, aktinomisetlər, kif göbələkləri, sporlu bakteriyalar azlıq təşkil edir. Bitkilərin yerüstü hissələrində və rizosferdə olan mikroorganizmlər bitkilərlə simbioz münasibətdə yaşayır. Onlar bitkilərin sintez etdikləri üzvi qalıqların minerallaşma məhsulları və humusla, bitkilər isə onları müxtəlif amin turşuları, vitaminlər, şekerlər və s. olan kök ifrazatları ilə təmin edir ki, bu ekzoosmos adlanır. Təcrübələr göstərir ki, bitki kökünü əhatə edən mikroorganizmlər, nəniki bitkinin qida rejiminə, hətta boyumə intensivliyinə təsir edir.

Mövzu 6. Mikroorganizmlərin kimyəvi tərkibi

Plan:

- 1. Mikroorganizm hüceyrəsinin kimyəvi tərkibi, onun mühit şəraitindən asılılığı**
- 2. Mikroorganizm hüceyrəsinə qida maddəsinin daxil olma mexanizmi**
- 3. Ehtiyat qida maddələri**

4.Mikroorganizmlerin həyatında pigmentin rolü.Toksinlər.

1. Mikroorganizm hüceyrəsinin kimyəvi tərkibi, onun mühit şəraitindən asılılığı Mikroolların fizioloji funksiyaları onların kimyəvi tərkiblərindən çox asılıdır.Mikroorganizmlerin bədənində bitki və heyvan orqanizmlərində olan kimyəvi maddələr vardır. Mikrob cismının son dərəcə kiçik olmasına baxmayaraq, onun kimyəvi tərkibi çox mürəkkəbdır. Mikrob hüceyrəsini təşkil edən başqa hücүyrələrdə olduğu kimi əsasən su, zülal, karbohidratlar, lipoidlər, mineral duzlar və bir sıra başqa maddələrdən ibarətdir. Su-bakteriya hüceyrəsində, onların diri çəkisinin təxminən 7585%-i təşkil edir, bu miqdardan müxtəlif növlərdə yalnız azacıq fərqlə tərəddüd edir. Su mikrob hüceyrəsində gedən müxtəlif biokimyəvi proseslər üçün mühüt vəzifəsini görməklə yanaşı eyni zamanda (H) və (O) mənbəyi sayılır. Su hüceyrədə iki formada olur: sərbəst və birləşmiş halda. Sərbəst su hüceyrə hissəcikləri arasında əlaqə yaradır, birləşmiş su isə hüceyrə kolloidləri ilə əlaqədardır. Bakterial hüceyrə orta hesabla 8085% sudan, 15-20% isə quru maddələrdən ibarətdir. Quru maddələr əsasən üzvi birləşmələrdən ibarətdir. Üzvi maddələrdən əsas yeri zülallar tutur. Bəzi bakteriyalarda zülallar quru maddənin 50-80%-ni, maya göbələklərində 40-60%-ni, kif göbələklərində isə 15-40%-ni təşkil edir.

Zülallar – mikroolların üzvü maddəsinin ən mühüm hissəcikləridir. Quru qalığın təqribən 50-75 %-i zülalların payına düşür. Digər canlı orqanizmlərdə olduğu kimi, mikroorganizmlərdə zülallar bir çox funksiyalar-struktur, energetik, nəqliyyat, hərəkət, fermentativ funksiyalar yerinə yetirir. Mikrob hüceyrəsindəki zülallar sadə (protein) və (protoid) olmaqla iki yerə bölünür. Mikrob hüceyrəsindəki zülalın əsas hissəsinin mürəkkəb zülal təşkil edir, bunlara nukleoproteidlər, xromoproteidlər, lipoproteidlər və qlikoproteidlər daxildir. Bakteriyalarda başlıca olaraq nukloproteidlər tapılır ki, bu da mikroobun həyat fəaliyyətində olduqca mühüm rol oynayır. Nukleoprotidlər nuklein turşularının sadə zülallarla birləşməsi nəticəsində əmələ gəlir. Nuklein turşuları iki cür olur: Dezoksiribonuklin (DNT) və ribonuklein (RNT) turşusu, RNT mikroobun protoplazmasında tapıldığı halda, DNT ancaq nüvədə müəyyən edilir. Alımların fikrincə nukloprotidlər və sərbəst nuklein turşuları mikroolların həyat fəaliyyəti üçün zəruri olan spesifik maddələrin sintezində gedən kimyəvi reaksiyalarda iştirak edir. Patogen mikroorganizmlərin antigenlik və toksigenlik xüsusiyyətləri də əsasən zülali maddələrlə əlaqədardır.

Fermentlər – zülal təbiətli birləşmələrdir. Onların bir hissəsi sadə zülallar – proteinlər qrupuna aid edilir. Belə fermentlərin hidroliz məhsulları yalnız amin turşularından ibarət olurlar. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarını kataliz edən fermentlərin hamısı mürəkkəb zülallar – proteidlər qrupuna daxildir. Bunların molekulunda zülali hissədən başqa, qeyri-zülali hissə, yəni prostetik qrup olur.

Belə fermentlərin nə zülali hissəsi, nə də prostetik qrupları bir-birindən ayrılmış vəziyyətdə fermentativ aktivliyə malik olmur. Onlar yalnız birbirilə birləşdikdən sonra fermentlər üçün səciyyəvi olan xüsusiyyətlər əldə edirlər. Mürəkkəb zülallar qrupuna daxil olan fermentlərin zülal hissəsi – apoferment, qeyri-zülali komponentləri isə koferment (tərkibinə üzvi maddə daxil olduqda) və ya aktivator (ancaq metal ionundan ibarət olduqda) adlanır. Hazırda 2000-ə qədər ferment məlumdur. Buna görə fermentlərin öyrənilməsini asanlaşdırmaq üçün onları təsnifləşdirirlər. Yeni təsnifata əsasən fermentlər kataliz etdikləri reaksiyaların növlərinə görə aşağıdakı altı sinfə bölünür: 1) Oksireduktazalar. 2) Transferazalar. 3) Hidrolazalar. 4) Liazalar. 5) İzomerazalar. 6)

Liqazalar (sintetazalar). Bu siniflərin hər biri müəyyən sayda yarım siniflərə, qruplara bölünür. Oksireduktazalar sinfinə bioloji oksidləşmə proseslərini kataliz edən, hidrogen ionlarının və elektronların daşınmasını həyata keçirən fermentlər daxildir. Buraya peroksidaza, katalaza və s. fermentləri daxildir. Transferazalar – müxtəlif kimyəvi qrupların bir molekuldan digərinə keçirilməsi ilə nəticələnən reaksiyaları kataliz edirlər. Məsələn, fosfotransferazalar, aminotransferazalar, metiltransfəzalar. Burada aminotransferazalar – amin qrupunu amin turşulardan ketoturşulara daşıyan fermentlərdir. Hidrolazalar – molekuldaxili rabitələrin hidrolitik (su molekulunun birləşməsi ilə müşayiət olunan) parçalanma reaksiyalarını kataliz edən fermentlərdir. Məsələn, fosfatazalar fosfat turşusunun mürəkkəb efirlərini hidroliz edirlər. Karboksiesterazalar – üzvi turşuların mürəkkəb efirlərini hidroliz edir, qlükozidazalar isə qlükozidlərin hidrolizini sürətləndirən fermentlərdir. Buraya mürəkkəb karbohidratları hidrolitik yolla parçalayan fermentlər, məsələn, amilaza, sellülaza kimi fermentlər də daxildir. Peptid rabitəsini hidroliz edən fermentlər (pepsin, tripsin və s.) də bu sinfin nümayəndələrinə aiddir. Liazalar substratdan bu və ya digər kimyəvi radikalı ayıran fermentlərdir. Karboksilazaları bu qrupun fermentlərinə misal göstərmək olar. Karboksilazalar aminturşuların tərkibində olan karboksil qruplarını onların molekulundan ayırır və karbon qazına çevirirlər. İzomerazalar- üzvi birləşmələrin müxtəlif izomerlərin qarşılıqlı çevrilmələrini kataliz edir. Bura sis-transizomerazalar aiddir. Liqazalar- sintetazalar sinfinə pirofosfat rabitələrinin parçalanmasından alınan enerjidən istifadə edərək, sadə birləşmələrdən mürəkkəb maddələrin sintezini sürətləndirən fermentlər daxildir. Liqazalar zülalların, nuklein turşularının sintezində mühüm rol oynayırlar. Fermentlərin bir çox xüsusiyyətləri vardır: 1) Onlar spesifikdirlər. Bu o deməkdir ki, bir ferment yalnız bir maddəyə təsir göstərir. 2) Fermentlər yüksək fəallıq qabiliyyətinə malikdirlər. Məsələn, 1 ton nişastanı şəkərə çevirmək üçün 1 qr amilaza fermenti lazımdır. 3) Fermentlər müxtəlif amillərin təsirinə həssasdırlar, tezliklə öz fəaliyyətini itirirlər. Onlar üçün optimal temperatura 40-50°C arasında yerləşir, temperaturun daha da yüksəlməsi

isə fermentlərin aktivliyinin zəifləməsi və ya tamamilə itirilməsi ilə nəticəl Karbohidratlar – mikrob hüceyrəsində başlıca olaraq monosaxaridlər, oligosaxaridlər şəklində, lakin əsasən mürəkkəb polimerlər-polisaxaridlər şəklində təsadüf edilir. Bunlar mikrob hüceyrələrinin quru qalığının 12-25%-ni təşkil edir. Karbohidratlar əsasən bakteriyanın kapsulunda müəyyən edilir. Mikrob hüceyrəsinin tərkibində nişasta və qlikogen dənəcikləri də olub. Bunlar yodla mikrokimyəvi reaksiyaya girib ortaya çıxırlar. Qlikogen mikrobyn daxilində ehtiyat qida maddələri vəzfəsini daşıyır. Karbohidratların miqdarı bakteriyanın yaşından, növündən həm də onun olduğu qida mühtinin kəmiyyət və keyfiyyətində asılı olaraq dəyişir. Bundan başqa, qram müsbət bakteriyaların hüceyrə divarının tərkibində peptidoqlikanla birləşmiş şəkildə olan teyxoat turşusu da unikal polisaxaridlərdəndir. Lipoidlər –Mikrob hüceyrəsində lipoidlərdən sərbəst yağ turşuları, neytral yağlar, mum və fosfitlər təsadüf edilir. Mikrob hüceyrəsində lipidlərin və lipidəbənzər maddələrinlipoidlərin miqdarı çox geniş hüdündlarda- 0,2 %-lə 40 % arasında dəyişilir. Bunlar mikrobların xarici mühitə davamlılığına kömək edir. Hüceyrədivarının tərkibində lipidlərin miqdarı daha artıqdır. Bəzi bakteriyalarda,məsələn,turşuyadavamlı bakteriyalarda onların miqdarı xüsusilə çoxdur. Onlar da əsasən struktur və energetik funksiya daşıyırlar. Mineral duzlar - mikrob hüceyrəsinin quru çəkisinin 2 –3% - i təşkil edir. Duzların miqdarcası dəyişməsi qidalı mühütin tərkibindən asılıdır. Mikrobyn kimyəvi tərkibinə kimyəvi maddələrdən P, K, Na S, Cl, Ca, Ma, Fe və s. olur. Ən çox təsadüf olunan fosfor olub 10 – 15% - təşkil edir. Mikrobların quru maddələrinin müəyyən hissəsini (15%-ni) mineral maddələr təşkil edir. Hüceyrə tərkibində 70-ə qədər makro- və mikro-elementlər vardır.

2. Mikroorqanizm hüceyrəsinə qida maddəsinin daxil olma mexanizmı.Hər bir orqanizm böyümə, inkişaf, istilik,hərəkət,kimi həyati fəaliyyətlərini davam etdirmək üçün xarici mühitdən daim qida maddələri, enerji almaq məcburiyyətindədir. Qidalanmanın başlıca bioloji və fizioloji mahiyyəti orqanizmdə maddələr və enerji mübadiləsini təmin etməkdən ibarətdir. Maddələr mübadiləsi orqanzm ilə onu əhatə edən xarici mühit arasında daim baş verən təbii ümumi proses olub, xarici mühitdən orqanizmə həyat üçün zəruri olan bir sıra maddələrin daxil olması, onların istifadəsi və bu zaman əmələ gələn artıq və tullantı məhsulların orqanizmdən xaric edilməsi kimi mürəkkəb qapalı (tsiklik) dövr edən prosesləri əhatə edir. Maddələr mübadiləsi orqanizmin həyat fəaliyyəti və daxili mühitinin nisbi kimyəvi sabitliyini qoruyub saxlamaq üçün zəruri şərtidir. Bu proseslər sayəsində orqanizmdə lazımlı olan tikinti materialları və həyat fəaliyyəti üçün zəruri olan enerji əmələ gəlir. Maddələr mübadiləsi və ya metabolizm bir-birilə sıx əlaqədə olan, bir birinin ardınca baş verən, bir birinə əks olan və biri digərindən asılı olan 2 prosesdən ibarətdir. 1.Asimliyasiya

(anabolizm) (plastik mübadilə) (qidalı maddələrin sintezi prosesi)
2.Dissimilyasiya (katabolizm) (energetik mübadilə)(hüceyrədə gedən parçalanma proseslərinin cəmi) Assimilyasiya və dissimilyasiya prosesləri birlikdə maddələr mübadiləsi adlanır. Adətən orqanizmdə dissimilyasiya və assimilyasiya prosesləri taraz vəziyyətdə olurlar. Bəzən dissimilyasiya assimilyasiyaya üstün gəlir (intensiv əmək zamanı, xörək qəbul olunmayan vaxt). Bəzən isə assimilyasiya dissimilyasiyaya üstün gəlir (uşaqlarda, hamilə qadınlarda). 1.Assimilyasiya və ya anabolizm zamanı, orqanizmdə lazımlı olan qida maddələrinin mənimsənilir, yeni maddələrin sintez olunur və onlardan böyümə və inkişaf üçün istifadə olunur.Bu zaman amin turşularından zülalların, sadə şəkərlərdən(monosaxarid) mürəkkəb şəkərlərin(polisaxaridlər), yağ turşuları və qliserindən yağların, nukleotidlərdən nuklein turşularının sintezini, müxtəlif sintetik çevrilmələri, qurucu, bərpa və yeniləşmə prosesləri həyata keçirilir.Hüceyrədə baş verən bütün biosintez reaksiyalarının cəmi asimilyasiya-plastik mübadilə adlanır.Sintez olunmuş maddələr hüceyrənin müxtəlif organelərinin,sekretlərinin ,fermentlərinin,ehtiyat qida maddələrinin qurulmasına sərf olunur.Bütün bu proseslər zamanı enerji udulur.

2.Dissimilyasiya və ya katabolizm isə üzvi maddələrin parçalanması, oksidləşməsi, onlardan enerjinin alınması, tullantı məhsullarının orqanizmdən kənar edilməsi kimi prosesləri əhatə edir.Bu zaman qida maddələrinin (zülal, yağ, şəkər) əvvəlcə öz tərkib hissələrinə (aminturşulara, monosaxaridlərə, yağ turşuları və qliserinə), onlar isə, öz növbəsində son məhsullara (H_2O , CO_2 , NH_3 , N_2) qədər parçalanması,enerji yaranması və tullantı şlaklardan və zərərli (toksiki) maddələrdən azad olması kimi prsoesləri əhatə edir

Enerjinin yaranması və sərfi Dissimilyasiya zamanı zülallar, yağlar və karbohidratlar oksidləşərək enerji yaradırlar. Əsas bioloji enerji hüceyrədə mitokondrilərdə, az miqdarda isə qeyri-oksidləşmə (qlikoliz) yolu ilə sitoplazmada əmələ gəlir.Orqanizmdə enerji sərfi vahidi kimi- kalori və ya coul qəbul olunub.(adətən kilokalori və ya kilocoul ilə ifadə edilir. Bütün qida maddələri müəyyən enerji ehtiyatlarına malikdir.Onlar oksidləşən zamanı müəyyən miqdarda enerji ayrılır.Məsələn; Zülal 1 q parçalandıqda-17,6kC enerji ayrılır Karbohidrat 1q parçalandıqda -17,6kC enerji ayrılır Yağ 1qr parçalandıqda -38,9 kC enerji ayrılır.Orqanizmdə ayrılan enerjinin miqdarı, onda baş verən kimyəvi çevrilmələrdən, yəni maddələr mübadiləsindən və orqanizmin enerjiyə olan tələbatlarından asılıdır. Bu enerji sərf olunur: intensiv istilik əmələgəlmə prosesinə; fiziki və əqli əməyə mübadilə prosesinin saxlanılmasına(anabolizmə) böyümə.inkişaf,hərəkət və s. sərf olunur. ATF şəklində saxlanılır. Mənfi temperaturada hər bir adam 15 kkal enerji itirir, fiziki işə isə 20-30% enerji sərf olunur.

Toksinlər. Çoxalma zamanı mikroblar bir sıra məhsullar əmələ gətirirlər ki, bunlara mikrob ifrazatı deyilir. İfrazatlar zəhərli və zəhərsiz olmaqla iki yerə bölünür. Zəhərli ifrazat toksin adlanır. Toksinlər suda əriyir, buna görə də olduqları mühitdə sürətlə yayılma bilirlər. Olduqca qüvvətli zəhərdirlər. Maye halda qismən aktivliklərini itirirlər. Toksinlər də öz növbəsində iki qrupa bölünür: Bunlara ekzo və endotoksinlər aiddir. Bunlara misal olaraq qanqrena, botulizm, tetanus, difteriya və skarlatina törədən mikrobları göstərmək olar. Patogen mikrobların bir çoxu endotoksinli mikroblardır. Ekzotoksinlər mikroorganizmlər tərəfindən xaricə ifraz olunur və əsasən qram-müsbat bakteriyalar tərəfindən yaradılır. İki növü var: toksoforlar-toksin təbiətli, haptotoksin antigen təbiətli. Bu iki qrupdan biri məhv edildikdə digəri fəaliyyət qazanır. Məsələn, formaldehidin və ya istinin təsirindən toksofor qrup məhv olur, sadəcə haptotoksin sabit qalır. Bu cür toksinə anatoksin deyilir. Endotoksinlər - LPS (lipopolisaxarid) quruluşunda olan bir sıra toksik maddələrdir, hansı ki bakteriyaların hüceyrə divarında tapılır və yalnız hüceyrənin parçalanması nəticəsində xaricə çıxarılır. Müxtəlif təbiətlidirlər (alkaloidlər, qələvi, duzlar və s.). Hansısa orqanizmə daxil olduqdan 1-1,5 saat sonra istiliyin yüksəlməsinə səbəb olurlar. Bundan əlavə ishal, ayaqlarda iflic, nəfəs darlığı kimi əlamətlər də yaradırlar. Endotoksinlərə klassik nümunə müxtəlif qrammənfi bakteriyaların xarici membranında tapılan lipopolisaxaridlər və ya lipooliqosaxaridlərdir. LPS və endotoksin terminləri tez-tez bir-birinin əvəzində işlədilir. Bunun da əsas səbəbi LPS-in ilk kəşf edilən endotoksin olmasıdır. 1800-cü illərdə bakteriyaların olduqları mühitə toksin ifraz etmələri artıq məlum idi. Sonrakı araşdırımlar bu endotoksin effektinin əslində LPS-dən qaynaqlandığını göstərir. Və bu endotoksin termini qram-mənfi bakteriyaların öz hissələrinin də toksikoza yol aça bilmə kəşfinə dayanır. LPS-dən başqa, digər endotoksinlər də məlumdur. Məsələn, *Bacillus thuringiensis*-də tapılan delta endotoksin bakteriyanın içindəki endosporun ətrafında kristal cisimciklər əmələ gətirir. Bunlar bəzi böcək sürfələri üçün zəhərli olsalar da, insanlar üçün heç bir zəhərli təsiri yoxdur. Çünkü onların fəaliyyətə başlaması üçün lazım olan fermentlər insanda yoxdur.

Mövzu 7.Mikroorganizmlərin biotexnoloji kultivasiya prosesi

Plan:

- 1.Təmiz kultura anlayışı.Elektiv mühitlər.
 - 2.Mikroorganizmlərin kultivasiyası sistemi
 - 3.Qıcqırma, tənəffüs və anaerob tənəfusun fərqli və oxşar cəhətləri
- 1.Təmiz kultura anlayışı.**Elektiv mühitlər.Tədqiq edilən materialdan mikrobu təmiz kulturasını almaq və onun müxtəlif xassələrini öyrənmək məqsədilə qidalı

mühitlərdən istifadə edilir. Mikroorganizmlərin normal inkişafı üçün qida mühitlərinin tərkibində müəyyən miqdarda üzvi və qeyri-üzvi birləşmələr və mikroelementlərin olması vacibdir. Müxtəlif mikroorganizmlər qrupları üçün qida mühitində kükürdün (S), azotun (N₂), fosforun (P) və digər elementlərin müxtəlif birləşmələrinin olması vacibdir. Lakin elə bir universal qida mühiti yoxdur ki, bütün mikroorganismlərin həyatı tələbatlarını eyni dərəcədə təmin edə bilsin. Mikroorganizmlərin təmiz kulturasını almaq məqsədi ilə müxtəlif fizioloji qrupların tələbatına uyğun olan və qarşıya qoyulan məqsədə əsasən qida mühitləri hazırlanır. Laboratoriyada mikroorganizmlərin əkini üçün müxtəlif duru və bərk qida mühitlərindən istifadə olunur. Alınma mənbələrinə görə qidalı mühitlər üç qrupa bölünür: 1. Heyvan mənşəli: ət, süd, yumurta, qan, öd və başqa məhsullardan hazırlanan qidalı mühitlər; 2. Bitki mənşəli: kartof, yerkökü, kələm, noxud, arpa, qarğıdalı və başqa məhsullardan hazırlanan qidalı mühitlər; 3. Məlum kimyəvi tərkibə malik müxtəlif üzvi və qeyri-üzvi birləşmələrdən hazırlanan qidalı mühitlər. Tərkiblərinə görə qida mühitləri təbii (süd, kök, kartof və s.) məhsullardan hazırlanarsa onlara-təbii, müxtəlif kimyəvi maddələrdən (ət-pepton-aqar, jelatin, paxla-pepton bulyonu və s.) hazırlananlara isə süni qida mühitləri deyilir. Müəyyən kimyəvi maddələrdən hazırlanan qida mühitlərinə sintetik qida mühitləri deyilir. Qida mühitləri təbii və süni olaraq mikroorganizmlərin bioloji xüsusiyyətlərinə uyğun seçilir və istifadə edilir. Heyvan və bitki mənşəli qidalı mühitlər tərkiblərinin mürəkkəb olmalarına baxmayaraq mikrobioloji təcrübədə geniş tətbiq olunur. Sintetik qidalı mühitlərdən az istifadə olunur. Onlar mikrob hüceyrəsinin maddələr mübadiləsini öyrənmək üçün istifadə edilir. Qatılığına görə qida mühitləri bərk (aqar, jelatin), maye (bulyon, süd) və yarımmaye (yarımmaye aqrar) olur. Maye mühitlərə misal olaraq ət-pepton bulyonunu göstərmək olar. Bərk qidalı mühit maye mühitinə aqar-aqar və jelatin əlavə etməklə əldə edilir. Bərk mühitlərə əqli peptonlu aqar, jelatinli ət peptonunu misal göstərmək olar. Aqar və ya jele bərk maddədir, onu dəniz yosunlarından alırlar. Suda həll olunaraq gel maddə əmələ gətirir. Qızdırıldıqda suda yaxşı həll olunur, otaq temperaturunda bir qədər bərkiyir. Jelatin-heyvan mənşəli zülal maddəsidir. Onu qidalı mühitin sıxlaşdırıcısı kimi az tətbiq edirlər. Bərk qidalı mühitləri də maye qidalı mühitlərdən hazırlanırlar. Əvvəlcə maye qidalı mühit hazırlanır, sonra ona bərkidici (yapışqanvari maddələr) əlavə edilir. Yarımmaye mühit hazırlanmadan ötrü isə 0,15-0,17% aqar əlavə edirlər. Bərk qidalı mühitləri hazırlanmaq üçün mühitə 2-3% aqar əlavə edilir. Tərkiblərinə görə qida mühitləri 7 qrupa bölünür: 1. Universal- Adi qidalı mühitlərdə mikroorganizmlərin demək olar ki, eksəriyyəti bitdiyi üçün onlardan daha geniş istifadə edilir və ona görə də, bu mühitlərə universal və ya ümumi qidalı mühitlər deyilir. Adi qidalı mühitlərə əqli-peptonlu bulyon, əqli peptonlu aqar və əqli-peptonlu jelatin daxildir. Demək olar ki, sintetik

qidalı mühitlərdən başqa bütün qidalı mühitlərin əsasını adı qidalı mühitlər təşkil edir. Hazırlanmış ətlipeptonlu bulyonun üzərinə müxtəlif maddələr əlavə etməklə müvafiq qidalı mühitlər əldə edilir. ($\text{ƏPB} = \text{ət suyu} + 1\% \text{ pepton} + 0,5\text{NaCl}$) 2. Differensial-diaqnostik-bu mühitlərin vasitəsi ilə mikrobioloji təcrübədə imikroorqanizmlərin proteolitik, saxarolitik, hemilitik və digər xassələrinə əsasən onun növünü təyin etmək üçün stifadə edilir. Hissin əvan sırası, indikatorlu süd, indikatorlu ətli-peptonlu bulyon, indikatorlu peptonlu su və s. maye differensial-diaqnostik qidalı mühitlərdir. Bərk mühitlərdən isə Endo, Levina, Ploskiriyeva, Hissa mühitlərini, qanlı aqarı, Potberq mühitini və başqalarını misal göstərmək olar. 3. Xüsusi və ya elektiv – bu mühitlər bakteriyaların böyümə prosesinin sürətlənməsi üçün xüsusi olaraq hazırlanır. Universal qida mühitlərindən fərqli olaraq bu mühitlər daha əlverişli xassələrə malikdilər. Xüsusi və ya elektiv mühitlər (laxtalılmış serum, yumurtalı mühit və s.). Bu cür mühitlər ancaq müəyyən mikrobları becərmək məqsədilə tərbiq edilir. Bunlara tulyaremiya, vərəm, patogen streptokokkların törədicilərinin böyüməsi üçün istifadə edilir. Belə mühitlərdə mikrobların becərilməsi onların xarakter xüsusiyyətlərinin aşkar edilməsinə imkan verir. 4. Selektiv – qida mühitləri müəyyən qrup mikroorqanizmlərin qidalanması üçün istifadə edilir. Digər mikroorqanizm qruplarının qidalanma və böyümə proseslərinə mənfi təsir göstərir. Selektiv qida mühitlərinin vasitəsi ilə tətbiq olunan materialdan müəyyən bakteriya qruplarının alınması mümkündür. Bu mühitlərə Müller, Selenitiv, Rapoport mühitləri və 1% pepton suyu aiddir. 5. Differensial-selektiv-bu mühitlər öz tərkiblərində differensial-diaqnostik və selektiv mühitlərin bütün xassələrini özlərində daşıyırlar. Onlar geniş yayılmış enterobakteri növlərinin və psevdomonad mikroorqanizmlərin qısa müddətdə müəyyən edilməsi və identifikasiyasında istifadə edilir. 6. Sintetik-mühitlər müəyyən kimyəvi tərkibdə olaraq karbonun (C) və aotun (N₂) mənbəsi kimi istifadə edilir. Tərkibinə görə bunlar qeyri-üvi duzdan və müxtəlif kimyəvi birləşmələrdən hazırlanır. 7. Yarım sintetik-mühitlər sintetik mühitlərdən və onlara əlavə edilmiş təbii məhsulların əlavəsi ilə hazırlanır. Nümunə olaraq qan zərdabını göstərmək olar. Mikroorqanizmlərin kultivasiyası sistemi Alovda közərdilən (strelizə edilən) bakterioloji iynə ilə kultura (mikrob hüceyrələri) olan sınaq şüşəsindən az miqdarda mikrob kütləsi götürülür. Məlumdur ki, kultura götürüldükdə sınaq şüşəsi maili vəziyyətdə saxlanır. Əgər kultura maye mühitdən götürülürsə sınaq şüşəsini çox əymək olmaz. Çünkü belə əyilmədə sınaq şüşəsinin ağızı və tıxac islana bilər. Qarmaqcıqdan istifadə olunması daha yaxşı olar. Kultura götürüldükdən sonra sınaq şüşəsinin ağızı və tıxac alovə tutularaq ağızı bağlanır. Mikroorqanizmlərin canlı hüceyrələrini tədqiq etmək üçün basılıb əzilmiş və asilan damcı metodları tətbiq olunur. Hər iki halda obyektin rənglənməsi mümkünür. Mikroskopiya üçün preparatlar parentximatoz

orqanlardan, bakteriya kaloniyalarından, heyvan və bitki toxumalarından və digər obyektlərdən hazırlanır. Bəzi hallarda preparat hazırlamaq çox da çətin olmur, bəzi hallarda isə bu xüsusi səriştə tələb edir. Nativ adlanan preparatları hazırlamaq çox sadədir, bu zaman obyektlər öz təbii şəkilində olur. Nümunə əşya şüşəsi üzərinə qoyulur və örtük şüşəsi ilə örtülür.

3.Qıcqırma, tənəffüs və anaerob tənəfüsün fərqli və oxşar cəhətləri Karbohidratlı maddələrm əsas çevrilmə tiplərindən biri qıcqırmadır. Bu fermentativ parçalanma prosesi olub, anaerob şəraitdə enerji ayrılması qlikoliz yolu ilə gedir və qıcqırmmanın növü piroüzüm turşusu əmələ gələndən sonra müəyyənləşir. Tənəffüs dən fərqli olaraq qıcqırma elə bir metabolik prosesidir ki, burada ATF regenirə olunur və üzvi substratın parçalanma məhsulları, ayrılan hidrogen yenə də üzvi birləşmələrə verilir, yəni qıcqırma zamanı hidrogen həm donor və həm də akseptor rolunu icra edir, Burada ATF-in fosforilaşması oksidləşmə reaksiyası olub bu yolla hüceyrə C0₂ ayırmalı oksidləşən karbondan azad olur. Oksidləşmənin ayrı-ayn dövrləri dehidratlaşma yolu ilə gedib hidrogen NAD-a verilir və NAD H₂nin tərkibində olan hidrogen akseptoru substratın parçalanmasının aralıq məhsulu rolunu oynayır və NAD-in regenerasiyası ilə son məhsulu bərpa olunub hüceyrədən xaric olur. Karbohidratların qıcqırması nəticəsində etenol, laktat, propianat, butirat, suksinat, CO₂, H₂ və s. alınır. Qıcqırma çox qədim zamanlardan məlumdur. Min illərlə insanlar çaxır hazırlanmasında, südlü məhsullar istehsalında, çörək bişirmədə və s.-də bu prosesdən istifadə etmişlər. İnsanların o zamanlar miqroorganizmlər barədə heç bir təsəvvürləri də olmamışdır. XVII əsrin ortalarında (van-Helmont və b.) alimlər şəkərli məhsulların xüsusi törədicilər və ya fermentlərlə qıcqırdığını göstərmişlər. XIX əsrin əvvəllərində (1837) alman alimləri Şvani və Kyütsinq, fransız Kanyar de Latur spirtə qıcqırmann xüsusi dairəvi orqanizmlər olduğunu göstərmişlər. Lakin elmdə uzun müddət qıcqırma prosesinin mahiyyəti barədə iki böyük alim Y.Libix və L.Paster arasında maraqlı mübahisə baş vermişdir. Y.Libixin (1839) fikrincə spirtə qıcqırmanın törədən ferment üzvi kimyəvi reaksiyada asan parçalanın maddədir. Züial təbiətli bu maddə parçalandıqda onlann molekulları mexaniki olaraq karbohidratlara (şəkərlərə) toxunur, onlarda molekulyar hərəkəti sürətləndirir və nəticədə paçralanır. Bu nəzəriyyə Libixin «kimyəvi» və ya «parçalanma» nəzəriyyəsi adlanır. Böyük fransız alimi L.Paster 1861ci ildə öz təcrübələri ilə Y.Libix nəzəriyyəsinin əleyhinə çıxaraq göstərdi ki, qıcqırma zülalların deyil, karbohidratlı maddələrin oksigensiz şəraitdə, xüsusi maya göbələklərinin iştirakı üə gedən biokimyəvi prosesdir. O yazdı ki, «qıcqırma havasız həyat deməkdir», L.Paster ilk tədqiqatlarında bütün qıcqırmaların yalnız oksigensiz şəraitdə getdiyini göstərir. Sonradan məlum oldu ki, spirtə qıcqırmada iştirak edən maya göbələkləri fiakultativ anaerob olduğundan oksigenli şəraitdə belə spirt əmələ gətirir. L.Paster

ferment almaq məqsədilə maya göbələkləri olmayan mühitdə qıçkırmə prosesini əmələ gətirməyə çalışmış, lakin əsil qıçkırdıcı ferment ala bilməmişdir. Ona görə də Paster göstərir ki, qıçkırmə xüsusi kimyəvi maddələrin- fermentlərin iştirakı iiə deyil, maya göbələklərinin həyat fəaliyyətinin nəticəsində əmələ gəlir. İlk dəfə rus tədqiqatçısı M.M.Manaseına (1871) maya göbələklərindən səkəri qıçkırdan sirkə almaqla qıçkırmadan mexanizmini aydınlaşdırmağa yaxınlaşmışdır. Alman alimi E.Buxner (1897) də maya göbələklərindən səkərləri qıçkırdan şirəni (zimaza) almış və qıçkırmadan hüceyrə quruluşu olmayan bu şirə vasitəsilə getdiyini göstərmişdir. 1911-ci ildə A.N.Lebedev maya göbələklərindən ferment almanın daha sadə səmərəli üsulunu təklif etmişdir. Əvvəllər yalnız bir fermentin-zimazanın iştirakı ilə spirtə qıçkırmada prosesinin getdiyi göstərildi, lakin bu prosesdə bütün ferment qrupu və əlavə maddələr iştirak edir. Deməli, bu proses maya hüceyrələrinin iştirakı ilə gedir və bunların əmələ gətirdiyi fermentlərlə qıçkırmada prosesi tənzim olunur. Karbohidratların qıçkırmada mexanizmi V.N.Şapoşnikov (1947) və onun əməkdaşları tərəfindən öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, səkərlərin qıçkırması iki dövrdə gedir. Birinci dövrdə səkərlərdən hüceyrəni təşkil edən birləşmələr biosintez olunur, ona görə də mühitdə qıçkırmadan ilk turşulu məhsulları əmələ gəhr. İkinci dövrdə isə mühitdə əsas məhsullar alınır və həmin məhsullara görə də qıçkırmada proseslərinə ad verilir. Qıkoluz prosesinin öyrənilməsində mühüm rol oynamış Embden-Meyerhof-Parnasın xidmətlərini nəzərə alaraq EmbdenMeyerhof-Parnas yolu da adlandırılır. Pirozüm turşusunun çevrilməsi mikroorganizmlərin spesifikliyi ilə əlaqədardır. Məsələn, maya göbələkləri spirtə qıçkırmada piruvatdekar-boksilazaların köməyi ilə pirozüm turşusunu sirkə aldehydi və CO_2 -yə parçalayır, Sirkə aldehydi hidrogenin son akseptoru olub etil spirtinə qədər bərpa olunur: $\text{CH}_3\text{COCOOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{CO}_2$. $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{HAD} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HAD}$. Yağ turşusuna qıçkırmada bakteriyalar sirkə aldehydi kondensasiya yolu ilə yağ turşusuna çevrilir. Homofermentativ süd turşusuna qıçkırmada bakteriyalar hidrogen akseptoru kimi pirozüm turşusundan istifadə edib, onu süd turşusuna qədər bərpa edir. Dígəri, heterofermentativ süd turşulu qıçkırmada iştirak edən bakteriyalar hidrogen akseptoru kimi həm pirozüm həm də sirkə turşusundan istifadə edir. Büyük praktiki əhəmiyyəti olan, alınan məhsulları ilə səciyyələnən qıçkırmada proseslərindən spirtə, süd turşusuna, yağ turşusuna, propion turşusuna qıçkırmaları və s. göstərmək olar ki, bu qıçkırmalar da son məhsulları ilə fərqlənir.

Mövzu № 8. Mikroorganizmlərin metabolizmi.

Plan:

- 1. Mikroorganizmlərin tənəffüs prosesi (aerob, anaerob və fakultativ anaeroblar).**

2.Litotroflar və orqanotroflar.Sapro troflar, parat roflar, mikc otroflar.

3.Fermentlər haqqında anlayış.Mikroorganizmlərin həyatında fermentlərin rolü

Mikrobların tənəffüsü dedikdə, bakteriya hüceyrələrində mürəkkəb üzvi maddələrin sadə maddələrə parçalanmasını, yəni dissimilyasiyanı başa düşürük. Bu vaxt enerji əmələ gəlir ki, onu mikroblar özlerinin müxtəlif fəaliyyəti üçün istifadə edirlər. Tənəffüs prosesində hidrogen atomları (və ya elektronlar) üzvi maddədən molekulyar oksigenə köçürürlür, yəni tənəffüs də oksigen hidrogen akseptoru rolunu oynayır. Bütün bakteriyalar tənəffüs tipinə görə obliqat aero blar, mikroaerofillər, fakulatativ anaeroblar və obliqat anaeroblara bölünür lər. Obliqat aero blar - atmosferdə 20%-ə qədər oksigen olduqda normal yaşaya bilir. Mikroaerofillər öz inkişafı üçün nisbətən az oksigen tələb edir. Molekulyar oksigen çox olduqda bunlar tələf olmasa da inkişafdan qalır. Məs: aktinomisetlər və s. Fakultativ anaeroblar - həm molekulyar oksigenli və həm də oksigensiz şəraitdə çoxala bilir. Obliqat anaeroblar - molekulyar oksigensiz şəraitdə normal inkişaf edirlər. Bunlar oksigeni istifadə etdikləri qidalı mühitlərin parçalanması nəticəsində alırlar. Beləliklə, mikroblarda maddələr mübadiləsi zamanı daima hüceyrənin qidalanmasını və tənəffüsünü təmin edən müxtəlif maddələrin parçalanması və sintezi prosesi gedir. Belə müxtəlif biokimyəvi proseslərin həyata keçməsini mikrob bədənidə çoxlu miqdarda olan fermentlər həyata keçirirlər. Mikroorganizmlərin bədənidə bitki və heyvan orqanizmlərində olan kimyəvi maddələr vardır. Bakterial hüceyrə orta hesabla 80-85% sudan, 15-20% isə quru maddələrdən ibarətdir. Su hüceyrədə gedən kimyəvi proseslərdə iştirak edir. Su hüceyrədə iki formada olur: sərbəst və birləşmiş halda. Sərbəst su hüceyrə hissəcikləri arasında əlaqə yaradır, birləşmiş su isə hüceyrə kolloidləri ilə əlaqədardır. Quru maddələr əsasən üzvi birləşmələrdən ibarətdir. Üzvimaddələrdən əsasyeri zülallartutur. Litotroflar və orqanotroflar.Sapro troflar, parat roflar, mikc otroflar. Mikroorganizmlər yaşamaq, inkişaf etmək, çoxalmaq üçün qidalanmalıdır lər. Xarici mühitdən qida maddələrinin mikrob hüceyrəsinə daxil olması və mikro bun həyat fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlmış maddələrin ifraz olunmasına maddələr mübadiləsi deyilir. Bütün canlı orqanizmlər kimi mikroblar maddələr mübadiləsiz yaşaya bilmirlər. Mikrobların qidalanması dedikdə, biz maddələrin daxil olub həzmə getməsini, yəni assimilyasiyanı başa düşürük. Mikroorganizmlərin qidalanması diffuziya (sərbəst daxil olma) və osmos (hər hansı bir təsiri altında daxil olma) yolu ilə yarımkəcirici membran hüceyrələrindən hüceyrəyə maye qida maddələrinin daxil olması və metabolizm məhsulların kənar edilməsidir. Qida maddələrinin membrandan daxil olma sürəti hüceyrənin quruluşundan, o cümlədən onda və ətraf mühitdə olan qida maddələrinin konsentrasiyasından və ətraf mühit amillərindən asılıdır. Mikroorganizmlər qida

kimi müxtəlif maddələrdən istifadə edirlər. Onların tərkibinə həm orqanogen maddələr, yəni üzvi maddələrin tərkibinə daxil olan maddələr (oksigen, hidrogen, karbon və azot), həm də mineral maddələr (kükürd, fosfor, kalium, kalsium, maqnezium, dəmir) daxildirlər. Bundan əlavə mikroorqanizmlərin normal inkişafı üçün təbi suda və mineral qatlarda olan cüzi miqdarda mikroelementlər də tələb olunur (sink, bor, kobalt və marqansovka). Bəzi mikroorqanizmlərin inkişafı üçün xüsusi maddələr də -boy maddələri, boy stimulyatorları da tələb olunur. Bu maddələrdə həyat üçün vacib olan vitaminlər, amin turşuları və onlara oxşar maddələr olurlar. Mikroorqanizmlər oksigen və hidrogenisu və üzvi birləşmələrdən alırlar. Bəzi bakteriyalar havanın sərbəst oksigenini də mənimsəyirlər. Karbondan istifadə mənbəyinə görə mikroorqanizmlər autotrof (avtosözü, trofe - qidalanma) və heterotrof (heteros - başqası) qruplara bölündür. Autotrof mikroorqanizmlər karbonun üzvi maddələrə çəvrilməsində zəruri olan enerjidən istifadə etmələrinə görə 2 qrupa ayrılırlar: 1. Günəş enerjisindən istifadə edənlər- fototroflar və ya fotosintezedicilər. 2. Kimyəvi reaksiyada əmələ gələn enerjidən istifadə edənlər- xemotroflar və ya xemosintezedicilər. Karbonun reduksiyasında hidrogen daşıyıcısı kimi üzvi və mineral maddələrdən istifadə oluna bilər. Bunlara görə də mikroorqanizmlər 2 qrupa: orqanotroflara- üzvi maddələri mənimsəyənlərə və litotroflara mineral maddələrdən istifadə edənlərə bölündür. Fototrof bakteriyalar karbon qazını mənimsəmələrinə görə yaşıl bitkiləri xatırladırlar. Bu bakteriyalar tipik su orqanizmləri olub şirin və duzlu sularda yayılmışlar. Bunların təsnifatı Nil tərəfindən verilmiş vəo bu bakteriyaları 3 qrupa bölmüşdür. 1. Kükürd mənimsəyən qırmızı rəngli bakteriyalar (*Athiorhodaceae*) 2. Kükürd mənimsəyən purpur bakteriyalar (*Thiorhodaceae*) 3. Kükürd mənimsəyən yaşıl bakteriyalar (*Chlorobiaceae*). Bakterial fotosintez anaerob şəraitdə gedir və burada oksigen xaric olmur. Bunlar bitkilərin hidrogen donoru kimi istifadə etdikləri sudan deyil, hidrogenin müəyyən donatorundan, məs: hidrogen sulfid, tiosulfat, molekulyar hidrogen və bəzi üzvi maddələrdən istifadə edirlər. Məs: $2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{S} + 2\text{H}_2 = 2(\text{CH}_2\text{O}) + \text{H}_2\text{SO}_4$. Bu mikroorqanizmlər karbon mənbəyinə görə də 2 qrupa: 1. Fotolitotroflara-karbon mənbəyi kimi CO_2 -dən istifadə edənlərə və 2. Fotoorqanotroflara-karbon mənbəyi kimi üzvi maddələrdən istifadə edənlərə bölünür. Xemotrof mikroorqanizmlər fototroflara nisbətən daha geniş yayılmışdır. Bu prosesdə mikroorqanizmlər CO_2 -ni mənimsəyərkən günəş enerjisindən deyil, üzvi maddələrin oksidləşmə-reduksiya prosesində əmələ gələn enerjidən və qeyriüzvi maddələrdən istifadə edir. Ona görə də belə orqanizmlərə xemotroflar deyilir. Xemotroflar 2 qrupa ayrılırlar : 1. Xemolitotroflar - enerjini qeyri üzvi maddələrdən, məs: NH_3 , NO_2 , CO , Fe^{+2} , H_2 , H_2S və kükürdüñ digər tam oksidləşmiş birləşmələrindən alırlar. 2. Xemoorqanotroflar - enerjini üzvi maddələrdən alırlar. Bura bakteriyaların əksəriyyəti daxildir. 3. Xemotrof

xemosintezi prosesi rus alimi Vinoqradski tərəfindən 1887-ci ildə rəngsiz kükürd mənimşəyən və nitritləşdirici bakteriyalarda öyrənilmişdir. Mühit şəraitində asılı olaraq bəzən öz autotrof qidalanmasını heterotrof əvəz edən mikroblar da vardır ki, bunlara fakultativ xemoautotroflar adı verilir. Həm autotrof qidalanmada CO₂-dən, həm də heterotrof qidalanmada üzvi maddələrdən istifadə edən mikroorganizmlərə miksotroflar deyilir. Fermentlər haqqında anlayış. Mikroorganizmlərin həyatında fermentlərin rolü Mikrobların qidalanması, tənəffüsü və b. fiziolojiproseslər fermentativ yollaşır. Fermentlər kimyəvi reaksiyalarda iştirak etmir, katalizator rolini oynayırlar. Fermentlərinin bir çox xüsusiyyətləri vardır: 1) Onlar spesifikdirlər. Bu o deməkdir ki, bir ferment yalnız bir maddəyə təsir göstərir. 2) Fermentlər yüksək fəallıq qabiliyyətinə malikdirlər. Məsələn, 1 ton nişastanı şəkərə çevirmək üçün 1 qr amilaza fermenti lazımdır. 3) Fermentlər müxtəlif amillərin təsirinə həssasdırlar, tezliklə öz fəaliyyətini itirirlər. Onlar üçün optimal temperatura 40-50°C arasında yerləşir, temperaturun daha da yüksəlməsi isə fermentlərin aktivliyinin zəifləməsi və ya tamamilə itirilməsi ilə nəticələnir. Fermentlər – zülal təbiətli birləşmələrdir. Onların bir hissəsi sadə zülallar – proteinlər qrupuna aid edilir. Belə fermentlərin hidroliz məhsulları yalnız amin turşularından ibarət olurlar. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarını kataliz edən fermentlərin hamısı mürəkkəb zülallar – proteinlər qrupuna daxildir. Bunların molekulunda zülali hissədən başqa, qeyri-zülali hissə, yəni prostetik qrup olur. Belə fermentlərin nə zülali hissəsi, nə də prostetik qrupları bir-birindən ayrılmış vəziyyətdə fermentativ aktivliyə malik olmur. Onlar yalnız bir-birilə birləşdikdən sonra fermentlər üçün səciyyəvi olan xüsusiyyətlər əldə edirlər. Mürəkkəb zülallar qrupuna daxil olan fermentlərin zülal hissəsi – apoferment, qeyri-zülali komponentləri isə koferment (tərkibinə üzvi maddə daxil olduqda) və ya aktivator (ancaq metal ionundan ibarət olduqda) adlanır. Məsələn, polifenoloksidə fermentində zülalla möhkəm birləşmiş bir ədəd mis ionu vardır. Bəzilərində prostetik qrupunda vitaminlər, şəkərlər, fosfat turşusu, mononukleoidlər olur. Hazırda 2000-ə qədər ferment məlumdur. Buna görə fermentlərin öyrənilməsini asanlaşdırmaq üçün onları təsnifləşdirirlər. Beynəlxalq Biokimyaçılar İttifaqının fermentlər üzrə komissiyası fermentlər üçün yeni təsnifat təklif etmişdir. Bu təsnifat 1961-ci ildə biokimyaçıların Moskvada keçirilən beynəlxalq konqresində bəyənilmiş və qəbul edilmişdir. Yeni təsnifata əsasən fermentlər kataliz etdikləri reaksiyaların növlərinə görə aşağıdakı altı sinfə bölünürlər. 1) Oksireduktazalar. 2) Transferazalar. 3) Hidrolazalar. 4) Liazalar. 5) İzomerazalar. 6) Liqazalar (sintetazalar). Bu siniflərin hər biri müəyyən sayıda yarımsiniflərə, qruplara bölünür. 1. Oksireduktazalar sinfinə bioloji oksidləşmə proseslərini kataliz edən, hidrogen ionlarının və elektronların daşınmasını həyata keçirən fermentlər daxildir. Buraya peroksidə, katalaza və s. fermentləri daxildir. Peroksidə və katalaza ya

hidrogen atomlarını substratdan hidrogen – peroksid molekuluna keçirir (peroksidaza), ya da hidrogen-peroksi suya və molekulyar oksigenə parçalayır: $2\text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$. 2. Transferazalar – müxtəlif kimyəvi qrupların bir molekuldan digərinə keçirilməsi ilə nəticələnən reaksiyaları kataliz edirlər. Məsələn, fosfotransferazalar, aminotransferazalar, metiltransferazalar. Burada aminotransferazalar – amin qrupunu amin turşulardan ketoturşulara daşıyan fermentlərdir. 3. Hidrolazalar – molekulda xili rəbitələrin hidrolitik (su molekulunun birləşməsi ilə müşayiət olunan) parçalanma reaksiyalarını kataliz edən fermentlərdir. Məsələn, fosfatazalar fosfat turşusunun mürəkkəb efirlərini hidroliz edirlər. Karboksiesterazalar – üzvi turşuların mürəkkəb efirlərini hidroliz edir, qlükozidazalar isə qlükozidlərin hidrolizini sürətləndirən fermentlərdir. Buraya mürəkkəb karbohidratları hidrolitik yolla parçalayan fermentlər, məsələn, amilaza, sellülaza kimi fermentlər də daxildir. Peptid rəbitəsini hidroliz edən fermentlər (pepsin, tripsin və s.) də bu sinfin nümayəndələrinə aiddir. 4. Liazalar substratdan bu və ya digər kimyəvi radikalı ayıran fermentlərdir. Karboksilazaları bu qrupun fermentlərinə misal göstərmək olar. Karboksilazalar aminturşuların tərkibində olan karboksil qruplarını onların molekulundan ayırir və karbon qazına çevirirlər. 5. İzomerazalar üzvi birləşmələrin müxtəlif izomerlərin qarşılıqlı çevrilmələrini kataliz edir. Bura sis-trans-izomerazalar aiddir. 6. Liqazalar sinfinə pirofosfat rəbitələrinin parçalanmasından alınan enerjidən istifadə edərək, sadə birləşmələrdən mürəkkəb maddələrin sintezini sürətləndirən fermentlər daxildir. Liqazalar zülalların, nuklein turşularının sintezində mühüm rol oynayırlar.

Mövzu № 9.Torpaq mikroorganizmlər üçün yaşayış mühiti kimi.

Plan:

- 1.Mikroorganizmlər torpağın münbətiyinə təsir edən başlıca amil kimi**
- 2. Torpaq bakteriyaları, aktinomisetləri, göbələkləri, göy-yaşıl yosunları.**
- 3.Torpaq mikroorganizmlərinin suksesiyası**

Mikroblar təbiətdə geniş yayılmışdır. Onlara torpaqda, suda, havada, bitkidə, heyvan orqanizmində, okeanların dərinliyində, hündür dağların zirvələrində, Arktika buzlarında və qızmar səhralarda təsadüf edilir. Təbiətdə mikrobların geniş yayılması ilk dəfə L.Paster tərəfindən müəyyən edilmişdir. Müxtəlif yerlərin coğrafi şəraitindən, iqlimindən və s. asılı olaraq mikroorganizmlər həm kəmiyyət və həm də keyfiyyət etibarı ilə dəyişilə bilirlər. Mikroorganizmlərin xarici mühitin amilləri ilə (ışık, istilik, qida maddəsi, torpağın mühit reaksiyalı və s.) qarşılıqlı münasibətini və o mühitə uyğunlaşaraq yaşamaq xüsusiyyətlərini öyrənən elm ekologiya adlanır. Mikroorganizmlərin belə geniş yayılmasının əsas səbəbi onların kiçik ölçüyə, az çəkiyə malik olması və sürətlə çoxalmalarıdır. Digər canlılar kimi

mikroorganizmlerin ilk tarixi beşiyi su mühiti olmuşdur. Sonrakı geoloci dövrlərdə torpağın əmələ gəlməsi ilə əlaqədar olaraq mikroorganizmlər üçün artıq torpaq mühiti əsil yaşayış yeri olmuşdur. Su havaya nisbətən mikroorganizmlərlə daha zəngindir. Müəyyən olunmuşdur ki, 1 qram torpaqda milyonlarla, hətta milyardlarla mikrob vardır. Bunun əsas səbəbi torpaqda mikroorganizmlərin inkişafını təmin edən hər bir şəraitin olmasıdır. Onlar qidalanmaq üçün kifayət qədər üzvi və mineral maddələr, nəmlik, oksigen, mühit reaksiyası və s. Təmin etməklə bərabər, torpaq zərrəcikləri günəşin öldürücü təsirindən bu xırda canlıları qoruyur. Odur ki, torpaqda mikroorganizmlərin bir çox növləri – bakteriyalar, aktinomisetlər və göbələklər məskən salmışdır. Hesablamalar göstərir ki, çürüntülü torpağın 2-15 sm dərinlikdə olan qatının 1 qr torpağında 1-dən 10 milyarda qədər bakteriya, 20 milyon şüali göbələk, 100 minə qədər göbələklər, 100 min yosunlar, 1 milyona qədər ibtidailər və s. olur. Mikroorganizmlər torpaqda heyvan və bitki qalıqlarını sadə mineral birləşmələrə parçalayıb, onları yenidən bitkilərin və heyvanların istifadəsinə qaytarırlar. Bitkilərin karbohidratlı qidası üzvi maddələrin mikroorganizmlər tərəfindən CO₂-yə qədər parçalanması nəticəsində əmələ gəlir. Torpaqda mənimsənilə bilən azotlu maddələr də mikroorganizmlərin iştirakı ilə əmələ gəlir. Torpağın fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərindən asılı olaraq, oradakı mikroorganizmlər həm sayca, həm də növ tərkibinə görə dəyişirlər. Torpağın mikrobiotasına onun tipi, ilin fəsilləri, torpağın şumlanması, ona müxtəlif gübrələrin verilməsi və s. böyük təsir göstərir. Zəif qələvili əkin torpaqlarında bakteriyaların miqdarı çox, nisbətən turş, bataqlıq və ya torflu torpaqlarda isə az olur. Aparılan mikrobioloji təhlillər göstərir ki, 1 q çox məhsuldar torpaqda orta hesabla 50 milyard və daha çox mikroorganizmlər vardır ki, bunların ən çox miqdarı yaz və payız fəsillərinə təsadüf edir. Torpağın mikrobiotası öz müxtəlifliyi ilə də kəskin fərqlənir. Burada qeyd olunduğu kimi, onda bakteriyalar, aktinomisetlər, maya və kif göbələkləri, yosunlar, ibtidailər və s. yayılmışdır. Torpaq mikroorganizmləri arasında həm saprotrof, həm də xəstəlik əmələ gətirən növlərə, yəni patogenlərə rast gəlmək olar. Saprotrof bakteriyalardan əsasən kokkları (*Microc.albus*, *Microc.candidaus*, *Microc.cereus flarus*, *Microc.raseus*), çöp forma-lılardan üzvi maddələrin parçalanmasında iştirak edən *Bact.proteus vulgaris*, *Bac.subtilis*, *Bac.megaterium*, *Bac.mesentericum*, *Bac.my-coides*, *Bac.cereus*, *Bac.virgulus* və digərlərini qeyd etmək olar. Bunlarla yanaşı, torpaqda çoxlu miqdarda nitritləşmə aparan, azot fiksə edənlər, sellülozani parçalayanlara da rast gəlmək olur. Xəstəlik əmələ gətirən bakteriyaların sporlu formaları da torpaqda geniş yayılmışdır. Bu sporlar torpaqlarla əlaqədar olan yaralanmalar zamanı orqanizmə düşüb tetanus, qarayara, qazlı qanqrena kimi ağır xəstəliklər törədə bilirlər.

Aktinomisetlər mikroorganizmlərin ümumi miqdarının 10-30%-ni təşkil edirlər. Bunlar əlverişli mühitdə çoxlu spor əmələ gətirməklə hədsiz çoxalır. Aktinomisetlər az rütubət sevəndirlər. Ona görə də Azərbaycan torpaqlarında qızmar yay günlərində, torpağın rütubəti az olduqda bunların miqdarı hədsiz çox olur və həmin müddətdə bunlar bakteriyalara nisbətən bəzən üstünlük təşkil edirlər. Torpaqda müxtəlif kif göbələkləri də geniş yayılmışdır. Şimal torpaqlarında kif göbələklərinin miqdarı cənub torpaqlarına nisbətən yüksəkdir (1%-ə qədər). Cənub torpaqlarında isə bunların miqdarı hədsiz az olur və xüsusilə respublikamızın torpaqlarında kif göbələklərindən Aspergillus və Penicillium cinsləri üstünlük təşkil edir. Rhizopus, Mucor, Trichothecium, Trichoderma, Alternaria, Verticillium və s. göbələk cinslərinin növləri də təsadüf olunur. Mikroorganizmlərin miqdarı torpaq qatlarında qeyri-bərabər yayılmışdır. Onların ən çox sayı 5-10 sm torpaq qatında müşahidə olunur. Torpağın ən üstündə, quraqlıq və günəşşüalarının təsirinə məruz qaldıqlarından mikroorganizmlər sayca çox az olurlar. Torpağın dərinliyi artdıqca mikroorganizmlərin miqdarı da azalır. Bu da mikroorganizmlərə lazıim olan qida maddələrinin, eləcə də oksigeninəşağı qatlara getdikcə azalması iləəlaqədardır.

Mövzu 10.Torpaqəmələgəlmə prosesində mikroorganizmlərin rolü.

Plan:

- 1.Mikroorganizmlər və torpaqəmələgəlmə prosesi**
- 2.Mikroorganizmlər və torpaq strukturunun formalaşması**
- 3.Humusun əmələgəlməsi və dağılmاسında mikroorganizmlərin rolü**

Mikroorganizmlər və torpaqəmələgəlmə prosesi Humusun ammonyakiaşmasının torpaqda bitkilərin inkişafında böyük rolu vardır, Humusun komponentləri müxtəlif olduğuna görə onun parcaianma intensivliyi də fərqlidir. Humin turşularının tərkibindəki karbon və azotun nisbəti 10:1-dir və parçalanma zamanı burada oian azotun müəyyən hissəsi ammonyaka çevrilib bitkilər tərəfmdən mənimsənilə bilir. digər hissəsi isə torpaqda toplanıb qalır. Məlum olmuşdur ki, rütubəti az olan əkin qatında onu tənzimləyir və humusla zəngin torpaqda mineral gübrələrdən daha səmərəli istifadə olunur. (Mişustin, 1987). Əkin sahəsinə gübrələr verilmədikdə torpaqda olan humus mineralizə olunub, onun miqdən azalır. M.M.Kononova (1953) qeyd edir ki, 12-13 il xam torpaq isti-fadə olunduqda podzol torpaqda - 40%, qara torpaqda 7%, boz torpaqda isə - 70% kimi humus itkisi müşahidə olunur. Humusun torpaqda toplanmasında bitki qalıqlarının, peyin, kampost, yaşıl gübrə və növbəli əkinin mühüm rolu vardır. Humus torpağın strukturunda da böyük əhəmiyyətə malikdir, çünki o, torpaq zərrəciklərini yapışdırıb, onu aqreqatlaşdırır. Torpaqda yaşayan natamam göbələklərin bəzi

növləri bitkilərə ziyan verən mikroskopik nematodları da tutub məhv edə bilir. Natamam göbələklərin bir çox növləri yavanisin, oksiyavanisin, viridin və digər antibiotik maddələr əmələ gətirir. Bu maddələr müxtəlif bitki xəstəlikləri ilə mübarizədə məlum dozada və müəyyən qatılıqda işlədir. Son zamanlarda bitkilərə ziyan verən bəzi nematodlarla mübarizədə (torpaqdan ayrılmış göbələkləri çoxaldıb torpağa verməklə) istifadə edilməsi məsləhət görülür (Mehdiyeva). Mikroorganizmlər və torpaq strukturunun formallaşması Torpaqda olan bitki və heyvan qalıqlarının əsas hissəsi parçalanmaya məruz qalaraq əvvəlcə onun asan parçalanan müəyyən hissəsi mineralizə olunur, lakin çətin parçalanan birləşmələr isə torpaqda uzun müddət onun komponenti kimi toplanıb qalır. Torpaqdakı bu üzvi birləşmələrin müəyyən hissəsi yarımcıq parçalanmış bitki qalıqları, digəri isə humusdan ibarətdir.

Humus (latınca - yer, torpaq sözündəndir) torpağın yüksək molekullu tünd rəngli, bioloji mənşəli üzvü maddəsi olub, tərkibcə humin turşusu, fulvo turşusu, humus və ul-mindən ibarətdir. Humusun əmələ gəlməsi bakteriyalar və göbələklərlə yanaşı ibtidailər və müxtəlif cinsə aid qurdlar da iştirak edir. Bitki qalıqiarının huminləşməsi ilə əlaqədar onun azotla zənginləşməsi baş verir. Bitki qalıqlarında karbonun azota nisbəti 40:1, humusda isə bu nisbət 10:1- dir. Burada azotun çox hissəsi üzvi azotlu birləşmələrə cevrilir ki. onları da bitkilər mənimşəyə bilmir. Torpaqda humus bir tərəfdən daxil olan üzvi qalıqlarla zənginləşir, digər tərəfdən isə oksidləşməyə məruz qalaraq azala bilir. Humusun torpaqməhsuldarlığında əhəmiyyəti çox böyükdür, O, bitki üçün ehtiyat qida mənbəyidir. Humus əkin qatında rütubəti qoruyur, torpağın strukturunun formallaşmasında və qorunmasında mühüm rol oynayır. Humusla zəngin torpaqlarda mikroorganizmlərin miqdarı, qrup və növ tərkibi zəngin olur ki, bu da torpağın bioloji fəallığında mühüm əhəmiyyətə malikdir təbii şəraitdə hər tip torpaq əmələ gəlmə prosesində torpağın humus ehtiyatı yüksək olur, Kənd təsərrüfatı təcrübəsində torpaq gübrələnmədikdə onun humusu minerallaşmaya məruz qalıb, tədricən humus ehtiyatı azalır, lakin torpağın humus ehtiyat; ona üzvi birləşmələr verməklə stabillaşır. Xüsusilə bitki qalıqları. peyin, kompost, - yaştı gübrə və növbəli əkinin humusun qorunmasında rolu böyükdür. Humusun parçalanmasında müxtəlif mikroorganizm qrupları iştirak edir ki, onlardan *Bacterium*, *Pseudomonas*, *Mycobacterium*, *Clostridium*, göbələklərdən *Asperillus*, *Penisiuum* cinslərinin növləri və b. göstərmək olar. Son illərdə humusu çox yaxşı parçalayan *Nocardia* cinsinin qırmızı pigmentli koioniyaları əmələ gətirən *N.rubra*, *N.corolina* və b. növləri də aşkar olunmuşdur. Humus birləşmələrini transformasiya edən mikroorganizmlər torpaq profilinin formallaşmasında rol oynayır. Məsələn, podzol torpaqların müəyyən qatından Fe və Al toplanması

mikroorganizmlerin pereknoy kompleksini parçalaması ilə əlaqədar olması da göstərilmişdir.

Mövzu № 11.Karbonlu birləşmələrin mikrobioloji çevrilmələri

Plan:

- 1.Karbon dövrənində iştirak edən mikroorganizmlər
- 2.Karbon qazının fiksə edilməsi yolları
3. Üzvi maddələrin fitogen parçalanmasında mikroorganizmlərin rolü

Spirtə qıcqırma. Şəkərin anaerob şəraitdə mikroorganizmlər tərəfindən etil spirtinə və karbon qazına çevrilmə prosesinə spirt qıcqırması deyilir. Prosesin biokimyəvi təbiəti 1851-ci ildə Paster tərəfindən öyrənilmişdir. Ondan 20 il sonra C.Lister qatıqdan həmin bakteriyaların təmiz kulturasını ayırmış, onları *Str. lactis* adlandırmışdır. Spirt qıcqırması turş mühitdə ($\text{pH}-4,0-4,5$) aşağıdakı tənlik üzrə gedir: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 + 25 \text{ kkal}$. Spirt qıcqırmasının əsas törədicisi *Saccharomyces* cinsinə mənsub olan maya göbələkləridir. Spirt qıcqırmasını *Mucor* cinsindən olan kif göbələkləri və *Pseudomonas*, *Lindneri*, *Sarcina ventrivuli* və s. bakteriyalar da apara bilir, lakin bu zaman az spirt əmələ gəlir (5-7%). Maya göbələkləri şəkərləri qıcqırdarkən çoxlu miqdarda spirt əmələ gətirdiyinə görə bundan çaxırçılıqda, pica istehsalında və s. istifadə edilir. İçkilər istehsalında tətbiq edilən maya göbələklərini əmələ gətirdikləri qıcqırmanın xüsusiyyətinə görə 2 qrupa bölgülər: üst qıcqırma əmələ gətirən maya göbələkləri *Sacch. cerevisiae*, alt qıcqırma əmələ gətirən maya göbələkləri *Sacch. ellipsoideus*. Üst qıcqırma əmələ gətirən maya göbələkləri qıcqırmanın mühitdə temperatur $20-24^{\circ}\text{C}$ olduqda intensiv aparır. Belə qıcqırmada qıcqıran mayenin üst səthinə qaz qabarcıqlarının çıxması nəticəsində çoxlu miqdarda köpük toplanmış olur. Bu qaz qabarcıqları mayenin səthinə qalxdıqda özləri ilə bərabər maya hüceyrələrini də mayenin üst səthinə qaldırırlar. Üst qıcqırma əmələ gətirən maya göbələklərindən etil spirti və çörəkbisirmədə geniş istifadə olunur (burada 6%-ə qədər spirt əmələ gəlir). Alt qıcqırma əmələ gətirən maya göbələklərində xüsusi çaxırçılıq və pivə istehsalında istifadə olunur (burada 10%-ə qədər spirt əmələ gəlir). Alt qıcqırma əmələ gətirən maya göbələkləri prosesin gedişində temperaturu $4-10^{\circ}\text{C}$ -yə qədər yüksəldə bilir. Burada proses üst qıcqırmaya nisbətən sakit şəraitdə gedir və ona görə də maya hüceyrələri qidalı mühitin alt hissəsində toplanır. Bunu da xüsusi ilə çaxırçılıqda çaxırın şəffav olmasında böyük əhəmiyyəti var. Qeyd etdiyimiz spirtin qıcqırma tənliyi ümumi formadadır. Bütün qıcqırmalar, o cümlədən spirt qıcqırması çoxpilləlidir. Qıcqırmanın birinci mərhələsində piroüzüm turşusu (CH_3COCOOH), 2-ci mərhələsində sirkə aldehidi əmələ gəlir (CH_3CHO). 3-cü mərhələdə isə sirkə aldehidindən etil spirti alınır ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$). Qələvi mühitdə qıcqırma zamanı isə etil spirti əvəzinə qliserin və sirkə aldehidi əmələ gəlir. Əksər mayalar üçün mühitdə

Şəkərin qatılığının 10-15% olması əlverişlidir. 10%dən az miqdardır isə qıçqırma üçün əlverişli deyildir, 30-35% qatılıqdakı şəkərlə isə qıçqırma getmir. Bu proses ən tez 30°C-ə yaxın temperaturada gedir. 50°C-də isə qıçqırma dayanır. Spir, pivə, çaxır, qliserin istehsalı spirt qıçqırmasına əsaslanır. Qıçqırma prosesi zamanı toplanan spirt mayalara zərərli təsi r göstərir və çox zaman mühitdə 12-16% spirt olduqda qıçqırma dayanır. Spir qıçqırmasının praktik əhəmiyyəti olduğundan onun kimyası, biokimyası və texnologiyası geniş öyrənilmişdir. Sipirtə qıçqırma prosesindən etil spirti, qliserin istehsalında, çaxırçılıqda pivə və çörək bişirmədə istifadə olunur. Çox vaxt spirt qıçqırması süd turşusu qıçqırması ilə eyni gedir. Məs. tərəvəzlərin turşumasında, yemin siloslaşdırılmasında, kvas istehsalında, qımız, kefir hazırlığında və s. Spir tə qıçqırma yəzərər verən mikroorganizimlər də çoxdur. Spir tə qıçqırmanı əmələ gətirən göbələklərlə yanaşı prosesdə yabanı göbələklər, bakteriyalar da iştirak edir. Onlar pivə və çaxıra xoşa gəlməyən dad və qoxu verməklə şəffaflığını itirib dadını dəyişir. Pivə və çaxırın xarab olmasında Mycoderma göbələkləri, süd turşusu bakteriyaları iştirak edir. Pivə istehsalında Micrococcus, Sarcina cinsli mikroorganizimlər pivəni xarab edir. Sirkə turşusu bakteriyaları spir tə qıçqırmada mənfi rol oynayır.

Süd turşusu qıçqırması. Karbohidratlann anaerob şəraitdə süd turşusuna qıçqırma əmələ gətirən bakteriyaların (*Lactobacillus*, *Streptococcus*) iştirakı ilə süd turşusuna qədər çevrilənməsə sud turşusu qıçqırması adı verilir. Prosesdə əmələ gələn piroüzüm turşusu dekarboksidləşir, laktikodehidrogenaza fermenti ilə reduksiya olunur. Burada hidrogen donoru NADH2-dir, karboksilaza fermenti yoxdur. İnsanlar çox qədim zamanlardan bu qıçqırma məhsullarından südün, tərəvəzin və meyvələrin qıçqırılmaında istifadə etmişlər. Prosesin biokimyəvi mahiyyəti 1857-ci ildə Paster tərəfindən öyrənilmişdir. Lakin 20 ildən sonra 1877-ci ildə Lister qatıldan həmin bakteriyaların təmiz kulturasını ayırib, onları *Str. lactis* adlandırmışdır. Süd turşusuna qıçqırmanı əmələ gətirən bakteriyalar eyni morfoloji quruluşa aid deyildir. Aralarında həm çöp, həm də zəncirvari koplara təsadüf olunur. Süd turşusuna qıçqırmada əmələ gələn məhsullara görə bu proses iki tipdə gedir. 1. Homofermentativ və ya tipik süd turşusu qıçqırması 2. Heterofermentativ və ya qeyri tipik süd turşusuna qıçqırma. Homofermentativ süd turşusuna qıçqırmada şəkərlər qlükoza-fruktozobiofosfat yolu ilə süd turşusuna (90%) parçalanır, əsasən *Lactobacillus* və *Streptococcus* cinslərinin növləri iştirak edir. $C_6H_{12}O_5 \rightarrow 2CH_3 - CHO - COOH + 22,5$ kkal Heterofermentativ süd tursusuna qıçqırmada isə proses pentofosfat yolu ilə gedir, çünkü bu mikroorganizmlərdə aldolaza, izomeraza fermentləri yoxdur. Ona görə də şəkəriər parçalanarkən süd turşusu ilə yanaşı etil spirti, sirkə turşusu, karbon qazı, hidrogen və s. əmələ gətirir. Burada - *Beia-bacterium* və *Leuconostos*

cinsli bakteriyalar iştirak edir. Heterofermentativ qıçqırmada *Str.diacetylactus* əlavə aromatik birləşmələr aseton və ya asetil-metilkarbonil əmələ gətirməklə südlü məhsullara xoş qoxıu verir. Proses aşağıdakı tənliklə gedir: $2C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_3H_6O_3 + C_2H_4O_2 + C_4H_6O_4 + C_2H_5OH + CO + C_2H_2$ Proses nəticəsində 40% süd, 20% kəhraba turşulan, 10% etil spirti və sirkə turşusu, 20%-qədər müxtəlif qazlar əmələ gəlir. Süd turşusuna qıçqırmanın kimvəvi təbiəti spirtə qıçqırmaya nisbətən az öyrənilmişdir, Lakin məlumdur ki. bu prosesdə də şəkərlərin parcaianma mexanizmi piroüzüm turşusu əmələ gələnə qədər spirtə qıçqırmada olduğu kimidir. Süd turşusuna qıçqırmanın əmələ gətirən bakteriyalar karboksilaza fermenti ifraz etmədikiərinə görə, burada əmələ gələn iki molekul piroüzüm tursusu, sirkə aldehidi və CO parçalanır. Lakin o qliserin aldehidinin fosfatı ilə oksidləşmə reduksiya reaksiyasna uğrayıb, süd turşusu əməiə gətirir. Son reaksiyaya aşağıdakı qayda üzrə gedir; $2CH_3COCOOH + 2\text{dehidrogenaza-N } 2 = 2CH_3CHOHCOOH - 2\text{dehidrogenaza}$ Burada piroüzüm turşusu parcalanır və hidrogenin vahid akseptoru kimi istifadə olunur. Süd turşusuna qıçqırma bakteriyalar üçün bu proses əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, onlar anaerob şəraitdə öz yaşayışlarını təmin etmək üçün iazımı enerjini həmin qıçqırmadan alır. Hazırda çoxlu miqdarda süd turşusuna qıçqırma əmələ gətirən bakteriyalar məlumdur. Bunlara təbiətdə hər yerdə rast gəlmək olur. Lakin becərildikdə əsasən boy maddələrinə vitaminlərə çox tələbkardırlar. Süd turşusuna qıçqırmanın praktiki əhəmiyyəti çox böyükdür. Bu prosesi əmələ gətirən bakteriyalardan müxtəliif süd məhsulları istehsahnda, çörək bişirmədə, tərəvəz məhsüürünün turşulaşdırılmasında yemin siloslaşdırılmasında, gün-dəri məmulatımın emalında, süd turşusu istehsalında istifadə olunur. Kəsmikin hazırlanmasında *Lact. bulgaricus* və *Lact. thermophilus* işlədir. Bundan əlavə zəif spirtli, turş içkilərin hazırlanması (keçir, qızıız və s.) prosesi də bu bak-lerivaiarm iştirakı ilə gedir. Kefir südə kefir danəsi daxil edilməklə hazırlanır. Kefir danəsi bakteriyalarla (*Str. lactis* *Bact. caucasicum*) maya göbələklərinin (*Torula* kefiri. *Torula ellipsoidea*) simbiozu nəticəsində yaranmış orqanizmdir.

Yağ turşulu qıçqırma Yağ turşusu butanol, aseton, izopropional və digər üzvi turşular və spirtlər şəkərlərinin anaerob şəraitdə bakteriyaların iştirakı ilə gedən yağ turşusuna qıçqırma məhsullarıdır. Prosesin biokimyəvi təbiəti 1861-ci ildə L.Paster tərəfindən aydınlaşdırılmışdır. O göstərmidir ki, yağ turşusuna qıçqırma xüsusi bakteriyaların iştirakı iiə gedir ki, bunlar da obliqat anaerobdur. Yağ turşusuna qıçqırma bakteriyaları *Clostridium* cinsinə aid olan hərəkətli, qram-müsbat çöplər olub, protoplazmasında ehtiyatda qida maddəbrinə, qlikogen və qranulyozaya təsadüf olunur. Bakteriyalar inkişaflarının müəyyən dövründə spor əmələ gətirir. Qıçqırma prosesində lazım olan karbonu və enerjini bakteriyalar müxtəlif şəkərlərdən, çoxatomlu spirtlərdən (mannit, qliserin) və bəzi üzvi

turşulardan alır. Qıçqırma zamanı yağ turşusu ilə yanaşı C02, H2 və s.əmələ gələ bilər. Yağ turşusuna qıçqırma prosesı 2 tipdə gedir: tipik və atipik. Tipik qıçqırmada şəkərlərin parçalanması zamanı yağ turşusu ilə birlikdə karbon qazı və hidrogen alınır.

Reaksiya aşağıdakı qayda üzrə gedir: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_4H_8O_2 + 2C_02 + 2H_2 + 15$ kkal Atipik qıçqırmada isə yağ turşusu ilə yanaşı digər məhsullar - bitil spirti, aseton, etii spirti və s. alınır. V.H.Sapoşnikovun tədqiqatlarına əsasən yağ turşusuna qıçqırmada 2 dövr nəzərə çarpır. Birinci dövrdə mühitdə biokütlənin artması ilə paralel sirkə turşusu da toplanır. Yağ turşusu isə ikinci dövrdə mikrob hüceyrəsində maddələrin sintezi azaldıqda əmələ gəlir. Bu qıçqırmada 35°C temperaturda neytral mühitdə fəal gedir. Turş mühitdə isə butil spirti, aseton almır və burada yağ turşusu əlavə məhsul kimi sintez olunur. Yağ turşusuna qıçqırma bakteriyaları bir-birindən spor əmələ gətirmələri, proteolitik fəallığı, müəyyən şəkərləri parçalamaları, atmosfer azotunu tiksə etməsi və s. xüsusiyyətləri ilə fərqlənir. Yağ turşusuna qıçqırmada əsasən aşağıdakı mikroorganizmlər iştirak edir: 1. Clost. pasteurianum - bu atmosfer azotunun fiksə etmə və polisaxardiləri parçalama qabiliyyətinə malikdir. 2. Clost. acetonobutilicum - şəkərləri, butil spirti, aseton, etil spirti, C02 və H1-yə parçalayır. 3. Clost. felsineum digərlərindən fəqli olaraq hüceyrəsinin daxilində pektinaza fermenti olur və ona görə də pektinli maddələrin qıçqırmásında iştirak edir. 4. Clost. pectinovonm pektinli maddələrin qıçqırması ilə dīgərlərindən fərqlənir və bu prosesdə çoxlu süd turşusu əmələ gəlir. 5. Clost lactobutyricum - bunlar karbohidratların butil spirti və asetona qədər parçalayır. 6. Clost butyricum - şəkərləri yağ və sirkə turşularına, CO2 VƏ H2 -yə qədər parçalayır. Yağ turşusu bakteriyaları peritixal kirpiklərlə hərəkət edən çöplərdən ibarət olub, uzunluğu 4-10 mkm-ə qədərdir. Bunların hamısı silindrik və ya ellips formalı sporlar əmələ gətirir. Silindrik sporlar əmələ gəldikdə hüceyrələrin görünüşü dəyişilib düycəyəiyəbənzər formaya düşür. Qıçqırmamın mexanizmi Embden-Meyerhof sxemi üzrə gedir. Burada piroüzüm turşusu əmələ gələnə qədər reaksiya spirtə qıçqırmada olduğu kimidir. Sonra piroüzüm turşusu karboksilaza fermentinin təsiri ilə sirkə aldehidi və qarışqa turşusuna parçalanır. Spirtə qıçqırmadan fəqli olaraq burada sirkə aldehidi karboksilaza fermentinin təsiri ilə aldollaşır - və yağ turşusunu verir. Bu reaksiya sintetik proses olub, iki karbonlu birləşmələri 4 karbonlu birləşməyə (sirkə aldehidi aldoluna) və həmin birləşmədə (sirkə turşusu aldolu) yağ turşusuna çevrilir. Yağ turşusuna qıçqırmاسının praktik əhəmiyyəti. Təbiətdə geniş yayılmış qıçqırmalardandır. Bunu əmələ gətirən bakteriyalara torpaqda, bataqlıqda, çay lilində, peyində və s. rast gəlmək olub, belə bakteriyaların fəaliyyəti nəticəsində çoxlu miqdarda üzvi birləşmələr parçalanır. Göstərilən bakteriyalar sadə şəkərlərdən əlavə, mürəkkəb şəkərləri-dekstrin, nişasta, pektinli maddələr, qliserin, süd turşusunun duzlarını və

s. parçalaya bilir. Yağ turşusuna qıcqırmadan texnikada çox işlədilən yağı turşusu, butil spirti, aseton istehsalında geniş istifadə olunur. Yağı turşusunun mürəkkəb efirləri xoş qoxuya malik olduğuna görə şirniyyat və ətriyyat sənayesində aromatik maddələr kimi işlədir. Kətanın zavod miqyasında isladılmasında Clostridium cinsinin növlərindən istifadə olunur. Yağı turşusuna qıcqırma xalq təsərrüfatma böyük ziyan da verə bilir. Bu bakteriyaian fəaliyyəti nəticəsində külli miqdarda tərəvəz məhsulları, süd, pendir, konservlər xarab olur və ya keyfiyyətini itirir.

Mövzu № 12. Azotlu üzvi birləşmələrin mikrobioloji çevrilmələri

Plan:

1. Azot tərkibli üzvi birləşmələrin ammonifikasiyası (azotun minerallaşması). Sidik cövhərinin ammonifikasiyası. Peyinin saxlanması zamanı ammonyakın ayrılması.
2. Torpaqda azotun minerallaşması və immobilizasiyası.
3. Torpaqda ammonyakın toplanması şərtləri.

Təbiətdə azot ehtiyatı tükənməzdır, yalnız atmosferin 79 % -ni molekulyar azot təşkil edir. Azot da karbon elementi kimi biogen elementlərdəndir. O, Yer üzərində yaşayan bütün canlı orqanizmlərin tərkibinə daxildir, əsas mənbəyi atmosferin və torpağın mineral azotudur. Azotun atmosferdə çox olmasına baxmayaraq, torpaqda hədsiz azdır. Inert qaz olan azotdan bitkilər və heyvanlar istifadə edə bilmirlər. Azot – zülal molekulunun vacib tərkib hissəsidir. Təbiətdə onun əhəmiyyəti kifayət qədər çoxdur. Bitki və heyvan qalıqları formasında torpağa daxil olan azotun demək olar ki hamısı, azotlu üzvi birləşmələr şəklindədir. Lakin bitkilər azotu yalnız mineral birləşmələr formasında (ammonium nitrat və nitrat turşusunun duzları şəklində) istifadə edirlər. Azotlu üzvi maddələr bitkilər tərəfindən istifadə olunmaq üçün, əvvəlcə əsasən nitrat və ammonyak formasına çevrilməlidir. Onların bədənində azotdan, yenidən mürəkkəb zülal birləşmələri əmələ gəlir. Zülali maddələrdəki azotun mineral formaya çevrilməsi ammonifikasiya və ya çürümə adlanır. Bu proses müxtəlif bakteriyalar, aktinomisetlər və kif göbələkləri tərəfindən həyata keçirilir. Ammonifikasiya zülallar, amin turşuları, amino şəkərlər, nuklein turşuları, aminlər, amidlər, fosfatidlər, sidik turşusu kimi müxtəlif quruluşlu azotlu birləşmələri çevrilməyə məruz qoyur.

Təbiətdə azot dövranı dörd mərhələdə gedir:

Birinci mərhələdə atmosfer azotu mikroorqanizmlər tərəfindən fiksə olunur və bu prosesdə əsasən, Azotobacter, Clostridium, Sianobakteriyalar, Rhizobium və digər mikroorqanizmlər iştirak edir ki, onlarla da azot birləşmələr formasında torpağa daxil olur. Torpaqda belə azotu bitkilər mənimsəyir, onlardan da heyvanlar qida kimi istifadə edərək, onu heyvani zülala çevirirlər. Ikinci mərhələdə bitki və heyvani qalıqları Pseudomonas, Basillus, Clostridium və b. iştirakçı və

ammonifikasiyaya uğrayıb ammonyak, amin turşulanna çevirirlər. Üçüncü mərhələdə nitrifikasiya prosesi gedir ki, burada ammonyak nitrit bakteriyalarından Nitrosomonas iştirakı və nitritə, Nitrobacterlər isə nitriti nitrata - azot turşusuna kimi oksidləşdirir. Dördüncü mərhələdə isə nitrat bakteriyaları (əsasən Pseudomonas) nitratı sərbəst azota kimi cevirir və bu da torpaqdan azot itkisinə səbəb olur. Bu denitrifikasiya adlanır. Hesablamalar göstərir ki, əgər Yer üzərinin bitkiləri hər il 20 milyon ton karbonu CO₂ formada qəbul edirlərsə, onda həmin bitkilər tərəfindən mənirnsənilə biləcək azot da 100 milyon tona kimii olmalıdır, lakin əkin zamanı torpağa cəmi 32 milyon ton azot verilə bilir və bu miqdardan azot isə 30 sm-lik torpaq qatında ümumi azotun 3-5%-ni təşkil edir. Çatışmayan azot isə bioloji azotfiksasiya ilə təmin oluna bilər.

1. Ammonyaklaşma prosesi Hüceyrənin əsas komponenti olan zülal onun quru çəkisinin 50%-ni təşkil edir. O, torpağa bitki, heyvan və mikroorganizmlərin qalıqları ilə azot torpağa üzvi birləşmələr formasında daxil olur, lakin onu bitkilər olduğu kimi deyil, minerallaşdırılmışdan ammonyaka çevrildikdən sonra mənimseyə bilir ki, bu da ammonyaklaşma prosesi nəticəsində mümkünkündür. Prosesdə hüceyrə xarici proteazlara malik mikroorganizmlər bu birləşmələri mənimseyərək sadə molekulu amin turşularına parçalayır və onlar da hüceyrəsinin daxilində aktinomisetlər, göbələklər iştirak edir. Prosesdə zülal— peptonlar—peptidlər— amin turşuları əmələ gəlir. Ammonyakdan əlavə amin turşularının dezaminlaşmə məhlulu üzvi turşular dekarboksilləşrənə ilə spirtlər, karbohidrogenlər də əmələ gələ bilir. Ammonyaklaşma prosesinə müxtəlif quruluşlu üzvi azotlu birləşmələr— nuklein turşuları, sidik cövhəri, xitin, hippur turşusu, humus və digər zülali maddələr məruz qalır. Sərbəstləşən ammonyakın bir hissəsi torpağa adsorbsiya-immobilizə olunur, müəyyən hissəsi autotrof mikrobların köməyi ilə nitrit və nitratlara çevrilir və ya sərbəst formada atmosferə daxili olur.

2. Nuklein turşularının parçalunması. Nuklein turşuları nukleoproteidiərin tərkibinə daxil olub, bitki və heyvan orqanizmlərində 2 tipdə: ribonuklein turşusu-RNT və dezoksiribonuklein turşusu-DNT olur. Onların hidrolizi nəticəsində purin və pirimidin əsaslı birləşmələr və fosfor turşusu əmələ gəlir. Şəkərlərdən RNT-də riboza, DNT-də dezoksiriboza müşahidə olunur. Purinlərdən adenin, quanin RNT və DNT moleküllərində, pirimidinlərdən sitozin RNT və DNT-moleküllərində, urosil ancaq RNT-də, timin isə DNT-molekulunda təsadüf olunur.

3. Sidik cövhərinin ammonyaklaşması. Bu insan və heyvan orqanizmində zülal mübadiləsi nəticəsində əmələ gələn mürəkkəb azotlu maddədir. Hesablamalar göstərir ki, hər il Yer kürəsi üzərinə 30 milyon ton sidik cövhəri daxil olur (Fyodorov, 1952). Əgər mikroorganizmlər onu mənimseyib parçalamasalar onun toplanmasından dağlar əmələ gələrdi. Bu maddənin parçalanma prosesi 1862-ci ildə L.Paster tərəfindən öyrənilmişdir. Sidik cövhərinin ammonyaklaşmasında

ureaza fermenti əmələ gətirən Urobac. probvtus, Urobac. Leubii, Urobac. Migueli, Planosarina ureae, Micrococcus ureae iştirak edirlər. Onlar 1 litr qidalı mühitdə 30 qr.- kimi sidik cövhərini parçalayırlar. Bunun nəticəsində əmələ gələn ammonium karbonat, ammonyak, su və CO₂ parçalanır Hazırda sidik cövhəri karbomid adı ilə geniş zavod miqyasında sintez olunub azotlu gübrə kimi kənd təsərrüfatında tətbiq olunur.

4. Xitin ammonyaklaşması. Azotlu polisaxandlərdən olan xitin bir çox heyvanların xarici örtüyündə və bəzi mikroqların hüceyrə divarında ohur. Bu maddənin parçaianmasında tərkibində xitinaza fermenti olan Bac.chitinovorium Bac.chitinophilum növlən, bir sıra aktinomisetlər, mikobakteriyalar və b. əlverişli şəraitdə belə mürəkkəb üzvi birləşməni parçalaya bilərlər. Zülali maddələrin ammonyaklaşması – ammonifikasiya. Zülallar çox mürəkkəb üzvi birləşmələr olub, daima bitki və heyvan qalıqlarında olurlar. Bu qalıqlar torpağa düşərək müəyyən temperatura və rütubətdə mikroorganizmlərin köməyi ilə parçalanırlar. Zülalların parçalanması onların hidrolizindən başlanır. Zülallar proteolitik fermentlər ifraz edən mikroorganizmlərin köməyi ilə hidroliz olunurlar. Parçalanma nəticəsində peptonlar, polipeptidlər və aminturşular əmələ gəlir. Zülalların kimyəvi tərkibində asılı olaraq onların parçalanmaları da müxtəlif olur. Məsələn, süddə olan kazein və qanda olan hemoqlobin yumurta ağına nisbətən çətin parçalanır. Zülalların parçalanması həm aerob və həm də anaerob şəraitdə gedə bilir. Aerob mühitdə O₂ köməyi ilə zülallar son məhsullarına qədər parçalandığı halda, anaerob mühitdə tam oksidləşmə əmələ gəlmir. Ona görə də, burada aralıq məhsullar – üzvi turşular, spirtlər və b. maddələr əmələ gəlir. Bunların arasında zəhərlər və pis qoxulu maddələr də olur. Tərkibində kükürd olan amin turşuları (sistin, sistein, metionin) parçalandıqda H₂S, onun törəmələrindən – merkaptanlar əmələ gəlir ki, bunlar da pis qoxulu olurlar. Diamin turşusunun (lizin, hidroksilizin, arginin) zülalları hidroliz olunduqda diamin ayrılır və CO₂ çıxır. Lizin zülali kadaverin və putresinə parçalanır ki, bunlar da çox qüvvətli zəhər olub, meyit zəhəri adlanırlar. Aerob şəraitdəçürümə getdikdə isə bu maddələr oksidləşir. Mikroorganizmlər zülali maddələrin parçalanmasından əmələ gələn sadə zülallardan qida və enerji mənbəyi kimi istifadə edirlər. Üzvi maddələrin tərkibi müxtəlif olduğu kimi, onların parçalanmasını əmələ gətirən mikroorganizmlər də müxtəlifdir. Bu zaman zülalları daha dərin deqradasiya edən, əsil çüründüçü mikroorganizmlərin xüsusi əhəmiyyəti vardır. Belə mikroorganizmləri çüründüçü adlandırmaq qəbul olunmuşdur. Çüründüçü bakteriyalar sporəmələgətirən, sporsuz, aerob və anaerob ola bilirlər. Onların çoxu mezofildirlər, lakin soyuğa və istiyə davamlıqları da vardır. Çoxu mühitin turşuluğuna həssasdırlar. Ən çox yayılmış və ən fəal çüründüçü prosesi törədənlərə sporsuz bakteriyalardan Pseudomonas cinsinə aid olan Ps.fluorescens, Ps.aeruginosa; Bacillus cinsinə aid olan Bac.subtilis (otçöpü), Bac.mesentericus

(kartof çöpləri), Clostridium cinsindən Cl.putrificum, Cl.sporogenes; Proteus cinsindən isə P.vulgaris aiddir. Çürüdürücü bakteriyalar çox zaman zülalla zəngin olan qiymətli süd, yumurta, ət və ət məhsullarını, balıq və balıq məhsullarını xarab etməklə böyük ziyan vururlar. Lakin bu mikroorganizmlər torpağa və suya daxil olan zülali maddələri minerallaşdırmaqla təbiətdə maddələrin dövranında böyük müsbət rol oynayırlar Zülali maddələr-peptonlar, peptidlər, amin turşulan və b. ammonyaklaşmaya - Baa.proteus vulgare, Bact.putidum, Pseud.fluorecens. spor əmələ gətirənlərdən - Bac. mesente-ricus, Bac.megaterium, Esch. ioli və digər mikroorganizmlərlə yanaşı, mikroskopik göbələklərdən Aspergillus, Penicillhm, Mucor və b. cinslərin növləri tərəfindən məruz qalır.

5. Humusun ammonyakhtsması Humusun ammonyaklaşmasının torpaqda bitkilərin inkişafında böyük rolu vardır, Humusun komponentləri müxtəlif olduğuna görə onun parcaianma intensivliyi də fərqlidir. Humin turşularının tərkibindəki karbon və azotun nisbəti 10:1-dir və parçalanma zamanı burada oian azotun müəyyən hissəsi ammonyaka çevrilib bitkilər tərəfmdən mənimsenilə bilir. digər hissəsi isə torpaqda toplanıb qalır. Məlum olmuşdur ki, rütubəti az olan əkin qatında onu tənzimləyir və humusla zəngin torpaqda mineral gübrələrdən daha səmərəli istifadə olunur. (Mışustin, 1987). Əkin sahəsinə gübrələr verilmədikdə torpaqda olan humus mineralizə olunub, onun miqdan azahr. M.M.Kononova (1953) qeyd edir ki, 12-13 il xam torpaq isti-fadə olunduqda podzol torpaqda - 40%, qara torpaqda 7%, boz torpaqda isə - 70% kimi humus itkisi müşahidə olunur. Humusun torpaqda toplanmasında bitki qalıqlarının, peyin, kampost, yaşıł gübrə və növbəli əkinin mühüm rolu vardır. Humus torpağın strukturunda da böyük əhəmiyyətə malikdir, çünki o, torpaq zərrəciklərini yapışdırır, onu aqreqatlaşdırır.

Mövzu № 13. Nitritləşmə prosesi-nitrifikasiya

Plan:

1. Nitratlaşma prosesini törədən hemoavtotrof bakteriyalar.
- 2.Nitratlaşma prosesinin I-ci və II-ci mərhələsinin törədicilərinin xarakteristikası. Vinaqradskinin işləri və onların əhəmiyyəti.
- 3.Torpaq münbitliyinində nitratlaşma prosesinin mənfi və müsbət rolu.
- 6- Nitritləşmə-nitrifikasiya prosesi.

Adətən üzvi maddələrin parçalanması nəticəsində torpaqvə suda əmələ gələn ammonyak tez oksidləşib əvvəlcə nitrit, sonra isə nitrat turşusuna çevrilir. Bu proses nitrifikasiya adlanır. Bunun törədiciləri isə nitrifikasiya bakteriyalarıdır.Bu prosesin mahiyyəti 1889-cu ildə S.N.Vinoqradski tərəfindən aşkar edilmiş və öyrənilmişdir. S.N.Vinoqradskinin apardığı elmi işləri müəyyən etmişdir ki, nitrifikasiya prosesi iki müxtəlif aerob bakteriyaların iştirakı ilə iki fazada gedir.

Birinci dövrdə ammonyak nitrit turşusuna qədər oksidləşir: $2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{HNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 158 \text{ kkal}$ Oksidləşmə zamanı enerji alınır ki, bundan da nitrifikasiya bakteriyaları istifadə edir. Bu prosesdə nitroz bakteriyalarından üç cins iştirak edir: Nitrosomonos, Nitrosocystis və Nitrosospira. Bunlardan ən fəalı və yaxşı öyrəniləni Nitrosomonas cinsidir. Nitrifikasiyanın ikinci dövründə nitrit turşusu nitrat turşusuna oksidləşir: $2\text{HNO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{HNO}_3 + 48 \text{ kkal}$ Bu prosesdə Nitrobacter cinsi iştirak edir. Bu çox kiçik ölçülü, oval, qram-mənfi çöplərdir. Nitrifikasiyanın birinci dövründə mühüm rol oynayan Nitrosomonas isə çöp formalı, qram-mənfi, hərəkətli, spor əmələ gətirməyən bakteriyalardır. Hər iki dövrdə iştirak edən mikroorganizmlər təmiz mineral mühitdə üzvi maddələrin sintezi üçün enerjini nitritlərin oksidləşmə reaksiyalarından, karbohidratları isə CO_2 -dən alırlar. Hamısı obliqat aeroburlar.

Mövzu №14. Denitritləşmə prosesi-denitrifikasiya

Plan

- 1.Denitrifikasiya prosesi və torpağın denitrifikasiya etmə qabiliyyəti.
- 2.Düzünə və dolayı yolla denitrifikasiya (kimyəvi və mikrobioloji denitrifikasiya). 3. Kimyəvi denitrifikasiyada mikroorganizmlərin rolu.
- 4.Aqrotexniki üsullar ilə denitrifikasiya prosesinin aparılması.

Torpaqda yaşayan mikroorganizmlərm bəziləri anaerob şəraitdə nitritləşmə nəticəsində əmələ gəlmış nitrat turşusu-nu nitritə, ammonyaka və hətta sərbəst azota kimi parça-laya bilər



olan dezaminaza fermentinin iştirakı ilə ammonyaka çevrilir. Zülallarm parçalanmasında aerob və anaerob bakteriyalar, Pseudomonas, Bacillus, Clostridium, Proteus cinsləri iştirak edir. Beləliklə, bitkilər üçün dəyərli azotlu birləşmələrin azot ehtiyatı tüketir ki, buna denitrifikasiya prosesi deyilir. Bu-rada nitrat turşusu bir tərəfdən azot, digər tərəfdən isə üzvi maddələri oksidləsdirmək üçün enerji mənbəidir. Nitratların reduksiyasında raikroorganizmlərin iştirakını nəzərə alaraq bu prosesin iki cür getdiyi göstərihr: 1) Düzgün və ya müstəqil denitratlaşmadır ki, orada Pseudomonas, Azotobacter, Micrococcus və s. cinslərin növləri iştirak edir. 2) Dolayı yolla gedən bu proses turş mühitdə kimyəvi yolla amin turşuları ilə nitrat turşlarının qarşılıqlı təsir nəticəsində meydana gəlir. Denitratlaşdırıcı bakteriyalarda ferment sisteminin ol-duğu göstərilir: sitoxrom - dissimilatsiyaedici və flavoproteidassimüasiyaedicidir. Tipik denitritləşdiricilərdə (Pseud. denitrificans) hər iki sistemin fermentləri fəaldır. İki sistemin olması sayəsində bioloji denitrifikasiya 2 tipdə müşahidə olunur: assimilyasion və

dissimlyasion. Assimilyasiyasmada nitratın ammonyaklaşması gedir və nitrat azot mənbəi kimi yaşıl bitkilər və mikroorqanizrlər tərəfindən istifadə olunur. Dissimilyasion denitritləşmədə mikroorqanizmlər nitrat tənəffüsündən enerji almaq üçün istifadə edirlər. Belə halda nitratlar hidrogenin son akseptoru kimi elektron zəncirinə daxil olur və son məhlulu molekulyar azotdur. Prosesdə Pseudomonas və Paracoccus cinslərinin növləri iştirak edir. Denitritləşdirici bakteriyalara əsasən anaerob və şərti anaerobler aiddir. Torpağın dərin şumlanması, neytral və turş olması prosesin qarşısım ala bilir. Kənd təsərrüfatında bu proses azot itkisinə səbəb olduğuna görə zərərli hesab olunur, lakin atmosferdə azot dövramında əhəmiyyəti böyükdür.

Mövzu 15. Azotfiksasiya. Molekulyar azotun fiksasiyası

Plan:

1. Molekulyar azotun bioloji fiksasiyası
2. Azotun bioloji və abiooloji fiksasiyası
3. Sərbəst yaşayan mikroorqanizmlər tərəfindən azotun fiksasiyası. Aerob və anaerob azotobakter, pseudomonas, clostridium və digər bakteriyalar
4. Torpaqda bioloji azotun mənimsənilməsinin biotexnoloji üsullar ilə idarə edilməsi.
5. Paxlalı bitkilərdə azotun simbioz-fiksə edilməsi

Azotun bioloji fiksasiyasının təbiəti 1893-cü ildə S.V. Vinoqradski, 1901-ci ildə M.V.Beyerinq Azotobacter chromoococcum və Clostridium pasteurianum-u ayırmış Azotobacter chroococcumun təmiz kulturasını əldə edib, ətraflı öyrənməyə başlamışlar. Sonrakı illərdə bu sahədə V.L. Omelyanski, S.P.Kosuçev, M.V.Fedorov, Y.N.Mışustin və başqa tədqiqatçılar tədqiqatlarını davam etdirmişlər. Məlumdur ki, sərbəst azotun bioloji fiksasiyasında hazırda 30 növ mikroorqaniyimlər iştirak edir. Onlara Azotobacter və Clostridium cinslərindən əlavə müxtəlif bakteriyalar, göbələklər, göy-yaşıl yosunlar, bəzi vibrionlar, spirillər və b. daxildir. Ali bitkilərin bəzi növləri ilə simbioz həyat tərzi keçirən kök yumruları - Rhizobium, Klebsiea cinslərinə aid bakteriyalar və b. azotun fiksasiyasmada iştirak edirlər. Beləliklə, bioloji azot fiksə edən mikroorqanizrləri iki qrupa- sərbəst yaşayanlara və bəzi ali bitkilərlə simbioz həyat tərzi keçirənlərə bölmək olar.

Mövzu № 16. Kükürd birləşmələrinin mikrobioloji çevrilmələri

Plan:

1. Mikroorqanizmlər tərəfindən kükürd tərkibli maddələrin çevrilmələri.

2.Torpağın münbitliyində sulfovifikasiya prosesinin əhəmiyyəti.

3.Mineral kükürdün oksidləşməsi və ya sulfatlaşması

4.Sulfatreduksiya prosesi

Orqanogen elementlər kimi kükürd də orqanizm üçün vacib elementlərdən hesab olunur.Bu element zülalların amin turşuların vitaminlərin tərkibinə daxildir. Eyni zamanda torpaqda $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; Na_2SO_4 ; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, sülfidlərdən FeS_2 , Na_2S , ZnS və üzvi birləşmələr də olur.Biosferdə sulfatların reduksiyası, H_2S və elementar kükürdün əmələ gəlməsi prosesi keçən əsrin sonundan bakteriyaların fəaliyyəti ilə əlaqələndirilir və təbiətdə bu elementin mikroorganizimlərin təsiri altında maddələr dövranında iştirak etdiyi göstərilir. Mikroorganizimlər bu prosesi 3 mərhələdə aparır: üzvi kükürdün minerallaşması, mineral kükürdün oksidləşməsi, mineral kükürdün reduksiyası. Birinci mərhələdə bitki, heyvan qalıqları torpaga, suya, bataqlığa düşdükdə mikroorganizimlər zülalları son məhsullarına qədər parçalayır. İkinci mərhələdə əmələ gəlmiş hidrogen-sulfid kükürd bakteriyaları tərəfindən sulfatlara qədər oksidləşdirilir, ki bunlar da canlılar tərəfindən qida maddəsi kimi mənimşənilir. Üçüncü mərhələdə sulfatreduksiyaedici bakteriyalar sulfatları yenidən hidrogen sulfidə qədər parçalayır. Bitki və heyvan qalıqları müxtəlif heterotrof mikroorganizimlərin köməyi ilə parçalanır.Bu prosesdə aerob və anaerob bakteriyalar, göbələklər, aktinomisetlər iştirak edir. Aerob mikroorganizimlər kükürdüyü birləşmələri hidrogen sulfidə, merkartnlara, mineral kükürdə parçalayır. Anaerob şəraitdə *Proteus vulgaris*, *Bacillus subtilis* sistini və sisteni H_2S -ə qədər parçalayır. Üzvi maddələrin parçalanması prosesində sərbəstləşən kükürd sulfatlaşma prosesində avtotrof mikroorganizimlər tərəfindən sulfatlara çevrilir. Torpağın münbitliyində sulfovifikasiya prosesinin əhəmiyyəti. Kükürd mənimşəyen bakteriyaların əhəmiyyəti böyükdür. Bunların fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn sulfat turşusu nənki bitkilərin qidalanması, hətta torpaqda əmələ gələn və çətin həll olan fosfatları və digər birləşmələri həll edib qida üçün əlverişli formaya keçirir. Yaşıl kükürd bakteriyaları xüsusilə göllərdə mühüm rol oynayır. Onların fəaliyyəti nəticəsində suda yaşayan canlılar üçün zəhərli qaz olan H_2S oksidləşib sulfat turşusunun duzları şəklinə düşür, alınmış duzlardan da canlılar qida maddəsi kimi istifadə edir. Torpağın gübrələnməsi və şumlanması sulfatlaşma prosesini sürətləndirir

3.Mineral kükürdün oksidləşməsi və ya sulfatlaşması. Hidrogen-sulfidin, elementar kükürdün və onun birləşmələrinin sulfat turşusuna qədər oksidləşməsinə sulfatlaşma deyilir.Proses bir qrup bakteriyaların iştirakı ilə gedir ki, onlara kükürd və tion bakteriyaları adı verilir.Sulfatlaşdırıcı bakteriyalar təbiətdə geniş yayılmışdır.Onlara torpaqda, su hövzələrində,

göllərdə dənizlərdə rast gəlmək olar. Sulfatlaşma prosesini aparan bakteriyalar kükürdü mənimsəmələrinə görə iki yerə bölünür. 1) Kükürdü hüceyrə daxilində toplayanlar. 2) Kükürdü mikrob hüceyrəsindən xaricdə toplayanlar. Kükürdü hüceyrə daxilinə toplayan bakteriyalar hüceyrədaxili oksidləşmə prosesində hidrogen -sulfid əvvəlcə kükürdə sonra sulfat turşusuna çevrilir. Əmələ gəlmış kükürd bakteriyaların sitoplazmasında yarımmaye damla halında təsadüf olunur. Əmələ gəlmış kükürd həm qlikogenə bənzər ehtiyat qida maddəsi, digər tərəfdən tənəffüs prosesində enerji mənbəyi rol oynayır. $H_2S + O_2 \rightarrow 2H_2O + S_2 + \text{enerji}$

$S_2 + 3O_2 + H_2O \rightarrow 2H_2O + 294 \text{ kkal}$ Əmələ gəlmış sulfat turşusu hələ hüceyrə daxilində ikən kalsium bikarbonatla neytrallaşır, gipsə çevrilir bu da hüceyrədən xaric olub onu əhatə edən mühitə keçir. Kükürd bakteriyalarının inkişafı üçün mütləq molekulyar oksigen və hidrogen sulfid lazımdır. Təbiətdə bu iki qaz olan mühitdə kükürd mənimsəyən bakteriyalara rast gəlmək olur. Kükürd bakteriyaları iki qrupa bölünür: rəngsiz və qırmızı rəngli kükürd bakteriyaları. Rəngsiz kükürd bakteriyaları Beggiatoales sırasına daxil olub xemoavtotrofdur. Bu sıraya aşağıdakı cinslər daxildir. 1. Beggiatoa bu bakteriyalar suda sərbəst üzən slindirik sapvari hüceyrələrdən ibarət uzunluğu 1 sm, diametri 0,8-45 mkm qədər olur. Sapvari bakteriyalar inkişafının müəyyən dövründə ayrı-ayrı hüceyrələrə parçalanır ki, onlardan da əlverişli şəraitdə yeni bakteriyalar inkişaf edir. 2. Thioploca-bunlarda sapların üzəri selikli kapsula ilə örtülü. 3. Triothrix sap formalı bakteriyalar olub hərəkətsizdir. Bakteriyal sapın ucunda olan selikli ayaqcıqla onlar bərk əşyalara yapışır sapın üzəri qalın seliklə əhatə olunduğu görə bu saplar heç vaxt bir-birindən ayrılmır. Rəngsiz kükürd bakteriyaları arasında sap formalılardan əlavə qıvrımlı hərəkətli formalar da var. Thiospirillum cinsinə daxildir. Qırmızı kükürd bakteriyaları Chromatiaceae da hüceyrə daxilində purpurun adlanan piqment olur. Bu bakteriyalar anearob olduqlarına görə suyun dərinliklərində yaşayır. Bunlar hədsiz çoxaldıqda suyun müəyyən qatı və lili qırmızı rəng alır. Əksəriyyəti tək hüceyrəli oval formada tək qamçı ilə hərəkət edir. Kükürdü mikrob hüceyrəsindən xaricdə toplayanlar. Buraya Tion və yaşıl kükürd bakteriyaları aiddir. Ghlorobium və Chloropseudomonos aiddir. Tion bakteriyaları Thiobacillus tiosulfatı tetraktionatı, hətta elementar kükürdü də oksidləşdirə bilir. Lakin sərbəstləşən kükürd hüceyrə daxilində qalmır. $3Na_2SO_4 + H_2O + 3O_2 \rightarrow 3Na_2SO_4 + H_2SO_4 + S_2 + 500 \text{ kkal}$ Sərbəst hala keçən enerji hesabına onlar karbonu CO_2 -dən assimliyasiya edir. Yaşıł bitkilərdə gedən fotosintezdə olduğu kimi karbon qazının asimliyasiyası da Kalvin tsikli üzrə gedir. Tion baktriyaları obliqat anerob avtotrofdurlar. Bunlar aşağı pH-lı mühitdə inkişaf edə bilir. Bəzi növləri hətta

termofildir. Tion bakteriyalarına təbiətdə hər yerdə duzlu şirin sularda, torpaqda rast gəlmək olur. Yaşıl kükürd bakteriyaları da sulfatlaşma prosesində kükürdü hüceyrədən xaricdə toplayan organizimlərdir. Bu bakteriyalar obliqat anaerob fototrof organizmlər olub, yalnız işiq olan mühitdə inkişaf edə bilirlər. Qidalanması üçün lazımlı olan karbonu CO₂-dən alır. Yaşıl kükürd bakteriyalarının daxilində bakterioviridin adlanan yaşıl pigment var. Bundan başqa hüceyrədə az miqdarda bakterioxrolofil və karotinoidlər də var. Yaşıl kükürd bakteriyaları da hidrogen sulfid və tiosulfatı sərbəst kükürdə və sulfat turşusuna qədər oksidləşdirir. Kükürd mənimsəyən bakteriyaların əhəmiyyəti böyükdür. Bunların fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn sulfat turşusu nənki bitkilərin qidalanması, hətta torpaqda əmələ gələn və çətin həll olan fosfatları və digər birləşmələri həll edib qida üçün əlverişli formaya keçirir. Yaşıl kükürd bakteriyaları xüsusilə göllərdə müüm rol oynayır. Onların fəaliyyəti nəticəsində suda yaşıyan canlılar üçün zəhərli qaz olan H₂S oksidləşib sulfat turşusunun duzları şəklinə düşür, alınmış duzlardan da canlılar qida maddəsi kimi istifadə edir. Torpağın gübrələnməsi və şumlanması sulfatlaşma prosesini sürətləndirir.

4. Sulfatreduksiya prosesi- desulfofifikasiya. Mineral kükürd birləşmələrinin H₂S -ə qədər reduksiyası prosesinə desulfatlaşma və ya sulfatreduksiya adı verilir. Bu anaerob şəraitdə suyun, torpağın dərinliklərində gedir. Proses xüsusi qrup mikroorganizmlər üçün enerji mənbəyidir ki, bunlara da desulfatlaşdırıcılar və ya sulfat reduksiyaedicilər deyilir. Mikroorganizmlərin iştirakı ilə əmələ gələn bu proses rus kimyaçısı Zelinski tərəfindən öyrənilmişdir. Bunların təmiz kulturasını isə M. Beyerinq 1895-ci ildə çirkab suyundan ayırmış və onu Vibrio desulfuricans adlandırmışdır. Bu qrammənfi anaerob vergülvari çöpdür. Desulfatlaşdırıcı bakteriyalar qrammənfi düz və əyilmiş çöplərdir. Spor əmələ gətirməyən Desulfovibrio, spor əmələ gətirən cinsləri Desulfatotilum. Bu organizmlər obliqat anerob, xemoheterotrof olduğundan karbon qazından istifadə edə bilmir öz yaşıyışı üçün hazır üzvi maddələrə möhtacdır. Birinci Desulfovibrio cinsinə şirin sularda yaşıyan D. desulfuricans, D. giqas və b. aiddir. Bu mikroorganizmlər çöp formalı, əyilmiş çöpvari və uzun qızarmış saplar formasında olur., öndə olan tək və dəstə qamçılarla hərəkət edirlər. İkinci cinsə Desulfatotilum spor əmələ gətirən çöpsəkilli bakteriyalar aiddir. Tipik nümayəndəsi D. nitrificansdır (0,3-0,5 x 3-6 mkm). Bu hidrogenin donoru kimi piroüzüm və süd turşularından istifadə edir. Termofil olub, 550 onun inkişafi üçün optimaldır. Desulfatlaşdırıcı bakteriyaların hamısı sulfatlar olan mühitdə yaxşı inkişaf edir. Onlar parafinin, mumun, neftin tərkibini dəyişə bilir. Desulfatlaşdırıcı bakteriyalar sulfati reduksiya edərkən karbohidratları, spirtləri,

karbohidrogenləri, yağları hətta molekulyar hidrogeni də oksidləşdirə bilir. Desulfatlaşma nəticəsində torpaqda və suda bitki və heyvanlar üçün zəhərli olan H₂S toplanır. Desulfatlaşdırıcı bakteriyaların geoloji proseslərdə də rolu böyükdür. Onlar kükürd və sulfat yataqlarının əmələ gəlməsinə səbəb olur. Neftin parçalanmasında da desulfatlaşdırıcı kükürd bakteriyaları iştirak edir ki, həmin bakteriyaların fəaliyyəti nəticəsində parafinli karbohidrogenlər tsiklik və naftenli birləşmələrə, eyni zamanda yağı turşularını karbohidrogenlərə çevirir. Beləliklə bi orqanizimlər neftin bitki və heyvan orqanizimlərindən əməl gəlməsində iştirak edir. Bu bakteriyalar üzvi maddələrin oksigensiz şəraitdə minerallaşmasına səbəb olur lakin tam başa çatmir, son məhsul sirkə turşusu alınır.

$$2\text{CH}_3\text{CHOHCOONa} + \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

Desulfatlaşdırıcı bakteriyalar praktiki əhəmiyyəti müxtəlifdir. Palçıqların və kükürdlü suların müalicəvi əhəmiyyəti H₂S -lə əlaqadardır. Bu bakteriyaların fəaliyyəti nəticəsində kükürd yataqları əmələ gəlir. Tripik dənizlərdə sulfat reduksiya nəticəsində kükürd yataqları, təbaşir çöküntüsü əmələ gəlir.

$$\text{CaSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaS} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{S}$$

H₂S Desulfatlaşdırıcı bakteriyalar böyük ziyan da verə bilər. Bəzən bir çox su hövzələrində bu bakteriyaların fəaliyyəti nəticəsində həddən artıq H₂S toplanır ki, bu da canlıların yaşaması üçün təhlükəlidir. Göllərdə və bataqlıqlarda belə hallara rast gəlmək olur. Göllərdə hidrogen-sülfid toplandıqda balıqların və digər su heyvanlarının və bitkilərin tələf olmasına, su altında və torpaqa olan əşyaların, tikililərin metal hissələrinin paslanmasına səbəb olur.

Mövzu 17. Fosforlu birləşmələrinin mikrobioloji çevrilmələri Plan:

1. Fosforlu bakteriyaların torpaq mühitindən ayırması və tədqiqi.
2. Üzvi birləşmələrdən fosfor turşularının azad edilməsinə və həll olunmayan fosfatların asan həll olunan vəziyyətə getirilməsində mikroorganizmlərin rolü.

Fosforlu birləşmələrin mikrobioloji çevrilməsi. Müxtəlif torpaq tiplərində ümumi fosforun 25-28%-ə qədəri üzvi formadadır. Bitkilərin qidalanmasında mühüm əhəmiyyətə malik zəruri elementlərdən biri də fosfordur. Onsuz nəinki ali bitkilərin, həmçinin ibtidai orqanizmlərin də həyatı mümkün deyidir. Sintezin, maddələr mübadiləsinin əksəriyyəti yalnız fosforun iştirakı ilə gedir. Bitkidə fosforlu maddələrin mübadiləsi ilk dövrlərdən, toxum cücərən andan başlayır. Bitkiyə daxil olan fosforun bir hissəsi üzvi, digər hissəsi isə mineral birləşmə şəklində olur. Bitkidə üzvi birləşmələrin tərkibinə daxil olan fosfor həyatı hadisələrdə mühüm rol oynayır. Məsələn, nuklein turşuları zülalların sintezində, böyümə və çoxal mada, irsi xassələrin verilməsində iştirak edir. Bitkidə fosfor

çatmadıqda vegetasiya müddəti uzanır,məhsul gec yetişir, yarpaqlar qırmızı və ya bənövşəyi rəng alır. Fosforla yaxşı təmin olunmuş bitkidə bar orqanları tez əmələ gəlir. Bitkilər üçün yeganə fosfor mənbəyi torpaqda olan ehtiyat fosfor birləşmələri və torpağa verilən fosfor gübrələridir.Fosfor azotla birlikdə orqanizmin ən mühüm hissəsi olan protoplazmanın tərki binə daxil olur və buna görə də o, bitki qidasının məcburi və mühüm elementlərindən biridir. Torpaqda fosforun ümumi miqdarına gəldikdə əksər halda o,azot və kaliuma nisbətən az olur. Fosforla qaratorpaqlar, boz torpaqlar və şabalıdı torpaqlar ən çox zəngindir. Podzol torpaqlarda isə fosfor əksərən az olur.Torpaqda fosfor ehtiyatı əsasən bitkilər tərəfindən çətin mənimsənilə bilən formada olur. Bu zaman torpaq fosforunun əsas kütləsi əksərən üzvi maddələrdə olur, onun qalan hissəsi isə fosfat turşusunun çətin həll olan duzları— AlPO_4 , FePO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, qismən apatit $\text{Ca}_{10}\text{R}_2(\text{PO}_4)_6$ və vivianit $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \times 8 \text{H}_2\text{O}$ payına düşür.Mənimsənilə bilməyən fosfor birləşmələrinin mənimsənilən şəklə keçməsi, başqa sözlə torpaqda fosfat turşusunun mobilizasiyası müxtəlif yollarla başa gəlir. Bu cəhətdən birinci növbədə su bir qədər rol oynayır.Tərkibində karbon qazı olan torpaq rütubəti həll olmayan kalsium fosfatlarını qismən ayıraq həll olan şəklə çevirə bilər.Bir çox təcrübələrlə müəyyən edilmişdir ki, bitkilər özləri qismən fosforu suda həll olmayan mineral birləşmələrdən mənimsəyə bilirlər ,buna onların kök sistemi ilə ifraz etdikləri üzvi turşular kömək edir. Bu turşuların təsiri ilə çətin həll olan fosforlu birləşmələr tədricən məhlula keçir və onlarda olan fosfat turşusu bitkilərin malı olur.Lakin fosfat turşusunun mobilizasiyasına səbəb olan ən mühüm amil mikroorqa nizmlərin həyat fəaliyyətidir.Bakteriyalar üzvi maddələri bir sıra daha bəsit birləşmələrə ayırankən fosfat turşusunu sərbəstləşdirirlər.Bu turşu isə müxtəlif əsaslarla birləşərək cürbəcür fosfatlar əmələ gətirir., bunlar da bitkilər üçün bilavasitə qida mənbəyi olur. Mikroorganizmlərin ifraz etdikləri turşuların təsiri ilə çətin həll olan fosfatlar da qismən asan mənimsənilə bilən şəklə çevrilir. Buna görə də mikroorganizmlərin fəaliyyəti nə qədər güclü olsa, bitkilər fosforla o qədər yaxşı təmin olunar.Müşahidələr göstərir ki,bitkilər istifadə edə biləcək şəkildə fosfat turşusu fosfin (hidrogen-fosfid)şəklində atmosferə uçur.Buna görə də fosfordan və bitki qidasının çox mühüm elementlərindən səmərəli istifadə olunmaq üçün torpaqlar həmişə yaxşıbecərilməli və yaxşı strukturalı halda saxlanmalıdır ki, arzu edilməyən biokimyəvi proseslərin baş verməsi və inkişaf etməsinə imkan olmasın. Fosfor bitkiyə daxil olduqdan sonra bitkinin daxilində üzvi və mineral birləşmələr şəklində olur.Uzvi fosfor birləşmələri bitkinin tərkibində əsasən efirli fosfor birləş mələri və turşuları şəklində olurlar.Bunlar da dəyişikliyə az məruz qalırlar.Fosfor birləşmələri bitkinin tənəffüs prosesində də iştirak edir. Fosfor şəkərlərin,xüsusən saxarozanın bioloji sintezində iştirak edir. Fosfor dövranı nisbətən sadə olub , 3 prosesdə gedir:1. Üzvi fosforun

minerallaşması; 2. Çetin həll olunan duzların asan həll olan formaya çevrilməsi; 3. Fosforun bərpası; Üzvi fosfor mineralizasiyaya məruz qalıb fosfor turşusunun duzuna çevirilir. Fosfor torpaqda, bitkilərdə və mikroorganizmlərdə üzvi və qeyri üzvi birləşmələr for masında olur. Azotdan sonra bitkilərin qidalanmasında böyük əhəmiyyətə malik ikinci zəruri element fosfordur. Fosfor eyni zamanda azotlu maddələrin lipitidlərin, qeyri-üzvi maddələrin və s. tərkibində olur. Torpaqda fosfora müxtəlif formada rast gəlmək olur. Qeyri-üzvi formada fosfor ilk mineralların tərkibinə daxil olub, kalsium fosfat formasında- apatitlər, oksiapatitlər, fosforitlər, fosfatlar və sairə birləşmələr şəklində təsadüf olunur. Torpağın üst qatının fosforla zənginləşməsi kökləri ilə torpağın dərin qatlarından fosfat turşusu birləşmələrini udan və ölən zaman əsas kök kütlələrinin yayıldığı üst təbəqədə qismən fosfatlar buraxan bitkilərin fəaliyyəti ilə əlaqədardır. Torpaqda mineral fosfatlar üzvi fosfatlardan artıqdır. Üzvi formada fosfor əsasən humusda olur. Müxtəlif torpaq tiplərində ümumi fosforun 25-85 %-ə qədəri üzvi formada fitin, nuklein turşuları, nukleotidlər, leysitin və humuslu birləşmələrin tərkibinə daxildir. Bitki toxumalarında da 0,05%-dən-0,5 %-ə qədər fosfor olur. Fosfor torpağa bitki və heyvan qalıqları və habelə kimyəvi gübrələr şəklində daxil olur. Lakin belə formada fosfor istifadə oluna bilmir. Bu mikroorganizmlər tərəfindən minerallaşdır qeyri-üzvi formaya keçdikdən sonra bitkilər onu mənimşəyə bilir. Üzvi fosforun torpaqda parçalanma surəti müxtəlifdir. Nuklein turşuları nisbətən asan, leysitin -orta, fitin isə çətin parçalanır. Bitki və heyvani qalıqlarının tərkibində olan fosfor torpağa düşdükdən sonra müx təlif biokimyəvi proseslərə uğrayır. Bu elementin torpaqdakı çevrilmə prosesi iki yolla gedir: Üzvi fosforun minerallaşması və çətin həll olan fosforlu birləşmələrin asan həll olan formaya keçməsi. Üzvi fosforun minerallaşması prosesində çürüntü mikroorganizmləri xüsusilə sporlulardan *Bac. meqaterium*, *Bac mesentericus* və sporsuz bakteriyalardan *Pseudo monas*, *Micrococcus*, *Mycobakterium* cinsinin növləri, mikroskopik göbələklər dən *Asper gillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Trichothecium*, *Alternaria* və s. cinslərinin növləri, bəzi aktinomitsetlər və s. iştirak edir. Hidrolitik yolla fosfat turşusunu üzvi birləşmələrdən aşağıdakı kimi ayıırlar. Nukleoproteid--nuklein—nuklein turşusu—nukleotidlər---H₃PO₄ Leysitin--qliserofosfat efirləri—H₃PO₄ Fitin (inozitfosfat turşusu----inozit---H₃ PO₄-in kalsium duzu) Üzvi fosfor birləşmələrinin parçalanmasından əmələ gələn fosfat turşusu tezliklə torpaqda olan Ca, Mg, Fe elementləri ilə birləşib, çətin həll olan duzlara çevirilir. Beləliklə də, bitkilər üçün az yararlı olur, lakin torpaqdakı mikroorganizmlərin iştirakı ilə gedən müxtəlif biokimyəvi turşu əmələ gətirən proseslər nəticəsində fosfatlar suda həllolan formaya keçir, mənimşənilən şəklə düşür. Belə mikroorganizmlərdən nitratlaşdırıcı, kükürd mənimşəyən bakteriyaları, tion bakteriyalarını və s. göstərmək olar. Bu proseslər aşağıdakı tənliklər üzrə gedir.

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{CaSO}_4$
 Mikroorganizmlerin qıçırma prosesleri nəticəsində əmələ gətirdiyi üzvi və keto turşular da fosfatların həllində iştirak edir. Tənəffüs prosesində və üzvi birləşmələrin parçalanmasından əmələ gələn CO_2 su ilə birləşərək karbonat turşusuna çevrilir ki, bu da fosfatların həll olan duzlarının əmələ gəlməsində böyük rol oynayır. Torpağın əkin qatının hər hektarına vegetasiya dövründə 7,5 mln/l karbon qazı məhsulu düşür, deməli hər kq torpaq bütün il müddətində 2,5 l CO_2 ilə əlaqədar olur. (Fyodorov, 1963) Belə bir əlaqə çətin həll olan mineral duzlara, eləcə də fosfatlara müəyyən təsir edir.

$$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = 2\text{CaHPO}_4 + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$$
 Qeyri-üzvi fosforlu birləşmələr bəzi neytral və turş torpaqlarda kalsium fosfat apatit, oksiapatit və fosforit formada ola bilər. Belə mineralların tərkibində olan fosfor bitkilər üçün ya az və ya da tam əhəmiyyətli yətsizdir. Lakin bir çox bakteriyalar Pseudomonas, Micrococcus Mycobakteri um cinsinin növləri, bəzi aktinomisetlər, göbələklər, nitratlaşdırıcı və kükürd bakteriyaları əmələ gətirdikləri müxtəlif turşular, CO_2 və s.köməyi ilə bu birləşmələrdə olan fosforu bitkilərin istifadəsinə verirlər. Torpaqda olan bakteriyalar bəzi proseslər nəticəsində anaerob şəraitdə fosforlu hidrogenə (PH_3) qədər parçalaya bilir. Belə böyük fosfor itkisinə peyin parçalandıqda rast gəlmək olur. Üzvi maddələrdən fosforun mineral formaya keçməsində də torpaqda yaşayan müxtəlif mikroorganizmlər iştirak edir. Bunlardan ən fəalı P.A.Menikinanın təmiz kultura halında ayırdığı Bac. Megaterium var. phosphaticum olub, həmin bakteriyadan fosforobakterin gübrəsinin hazırlanmasında istifadə olunur. Bu bakteriyalar iri çöplərdən (2,5-6 mkm, 1,8 mkm) ibarət olub, tək-tək olduqda az hərəkətli, cüt və zəncir formada isə hərəkətsizdir. Bu aerob çöplərin sporları hüceyrənin nahiyəsində yerləşir və çöplər adı qidalı mühitlərdə bitir. Mikroorganizmlərin təsiri altında humus parçalanarkən (tərkibində fosfor olan başqa üzvi maddələrin minerallaşmasında olduğu kimi) bitkilərin məniməsəyə biləcəyi şəkildə fosfat turşusunun mineral duzları azad olur. Lakin onlar suda həll olan şəkildə çoxlu miqdarda toplanır, çünki, torpaqla kimyəvi, fiziki, fizikikimyəvi və bioloji surətdə birləşirlər. Bəzən ədəbiyyatda torpaqda mikroorganizmlər tərəfindən birləşmiş halda həddən çox fosfor olması göstərilir. Bunun əksinə olaraq İ.V.Turin (1946) yazırı ki, torpağın hər qramında hətta 5 milyard bakteriya olduqda belə şum qatına çevirdikdə onların birləşdirildiyi P_2O_5 -in miqdarı 1 hektara 24 kq-dan artıq olmur. Mikroorganizmlərin canlı plazmasında fosfatlar, əlverişli şəraitin olmaması nəticəsində mikroollar ölmədikcə, ali bitkilərin qidasında mühüm rol oynaya bilməzlər.

Mövzu № 19. Torpaq mikroorqanizmlərinin aqroekoloji rolu.

Plan:

- 1.Torpağın məhsuldarlığında torpaq mikroorqanizmlərin əhəmiyyəti.
- 2.Torpaqların rekultivasiyasında torpaq mikoflorasının əhəmiyyəti.
- 3.Üzvi və mineral gübrələrin, müxtəlif aqrotexniki tədbirlərin və meliorasiyanın torpaq mikroorqanizmlərinə təsiri. Müxtəlif torpaq tiplərinin bioqenliyi. Torpaq mikroorqanizmləri torpaqların məhsuldarlığının və tipinin indikatoru kimi

Bitkilərin məhsuldarlığının yüksəldilməsi və əməyin səmərəliliyinin artırılmasında əkinçiliyin kimyalaşdırılması kənd təsərrüfatı təcrübəsində mühüm şərtlərdəndir.Bu məqsədlə mineral, üzvi, bakterial gübrələrdən istifadə olunur. Hələ 1840-ci ildə Libix bitkilərin mineral qidalanma nəzəriyyəsini əkinçilikdə mineral gübrələrin tətbiqinin vacibliyini qeyd etmiş, lakin gübrə tərkibində bitkilərin qidası üçün mühüm rolu olan azotu nəzərdən qaçırmışdır.

1867-1869-cu illərdə dahi kimyagər D.N.Mendeleyev (1834-1907) mineral gübrələrin bitkilərin məhsuldarlığının yüksəldilməsində xüsusilə azot, fosfor, kalium və.s. elementlərin əhəmiyyətini göstərmiş və beləliklə əkinçiliyin kimyalaşdırılmasının əsasını qoymuşdur Bitkilərin məhsuldarlığını artırmaq üçün göstərilən elementlərin tətbiqini təbliğ edənlərdən biri K.A.Timiryazev (1843-1920) olmuşdur.Onun şagirdi D.N.Pryanişnikov(1865-1948) bunu dərindən dərk edərək Rusiyada aqrokimya məktəbinin əsasını qoymuşdur və bitkilərin mühafizəsində kimyəvi vasitələrdən geniş istifadə olunur.

Məlumdur ki, hər il bitkilərin becərilməsi və məhsulunun toplanması ilə torpaq külli miqdarda öz qidalı maddələrini itirir.Əgər bu əvəz olunmazsa onda torpaq qısa müddət ərzində öz məhsuldarlığını tamamilə itirib —ölül cismə çevrilə bilər.Belə bir itkini nə mikroorqanizmlərin fəaliyyəti və nə də peyinlə ödəmək mümkün deyildir .Bunun yalnız kimyəvi gübrələrin köməyi ilə tənzimləmək və torpağı məhsuldar vəziyyətə keçirmək mümkün olar. Lakin, kənd təsərrüfatının kimyalaşdırılması heç də əkinçilikdə bioloji amilin rolunu azaltır .Bioloji tədbirlərlə məhsuldarlığı artırmaq mümkün olmadıqda bitkilərin qidalanmasına lazım olan elementlərin çatışmamazlığını gübrələrdən səmərəli istifadə edərək torpağın bioloji fəallığını yüksəltməklə ödəmək olar.Məlumdur ki, bitkilər tərəfindən mineral gübrələrin mənimsənilmə əmsalı həmişə kifayət qədər yüksək deyildir.Məsələn tərkibində azot olan gübrəni bitkilər 60-70% qədər mənimsəyə bilirlər.Qalan hissə isə mikroorqanizmlərin fəaliyyəti nəticəsində səmərəsiz sərf olunur.Kənd təsərrüfatı təcrübəsində torpağın gübrəyə olan təlabatını aydınlaşdırmaq üçün xüsusi laborator tədqiqatları aparılmalıdır.Buna əsasən aqrokimyəvi və mikrobioloji üsullarla torpağın müxtəlif elementləri öyrənilə bilər.Torpağın kimyalaşdırılmasından mineral gübrələrlə yanaşı üzvi

gübrələrdən də istifadə olunur ki,bunların hazırlanması və tətbiqi torpaqdakı mikroorganizimlərin fəaliyyəti ilə əlaqələndirilməlidir.Torpağın kimyalaşdırılması isə onun çürüntü toplanması bitkinin inkişafına müsbət təsir göstərən torpağın strukturunu yaxşılaşdırın maddələrlə zənginləşdirməklə məhsuldarlığın artım məsələsini tam aradan qaldırır. Mineral gübrələrlə yanaşı xəstəliklər, ziyanvericilər alaq otları ilə mübarizə məqsədilə herbisidlərin,insektisidlərin və fungisidlərin tətbiqi genişlənmişdir, lakin nəzərə almaq lazımdır ki, torpaqda belə toksiki maddələrin toplanması da təhlükəlidir, bu məhsuldarlığı azalda bilər. Ona görə də belə zərərli maddələrin tətbiqindən əvvəl müxtəlif torpaq iqlim şəraitində onların parçalanması öyrənilməlidir.Ona görə elə maddələrdən istifadə olunmalıdır ki, onlar qısa müddət ərzində torpaq mikroorganizimləri tərəfindən parçalana bilsin.

2.Mineral gübrələrin torpaq biosenozuna təsiri.

Torpağın gübrələnməsi təkcə bitkilərin qidalanmasını yaxşılaşdırır, eyni zamanda mineral elementlərə böyük təlabatları olan mikroorganizimlərin yaşayış şəraitinə də təsir göstərir.Əlverişli iqlim şəraitində torpaq gübrələndikdən sora mikroorganizimlərin miqdarı və onların fəallığı yüksəlir, çürüntünün parçalanması sürətlənir nəticədə azot , fosfor və digər elementlərin istifadəsi asanlaşır.Lazımı miqdarda torpağa verilən gübrə torpaq mikroorganizimlərinə situmiləedici təsir göstərir. Lakin gübrələr yüksək miqdarda verildikdə əks təsirə malik ola bilər.Məlumdur ki,herik altında olan torpaqlarda mikroorganizimlərin miqdarı çox azdır.Lakin torpaq mineral gübrələr və peyin verilməsi torpaqdakı mikroorganizimlərin miqrını artırır.

Y.N.Mışutsin, V.T.Emsev tədqiqatları göstərir ki,podzol torpağı belə gübrələrin verilməsi nəinki mikroorganizimlərin miqrını , hətta qrup və növ tərkibini də kəskin dəyişir.Lakin qumlu torpaqlarda fizioloji turş gübrələrin tətbiqimənfi təsirə malik olur , burada bioloji proseslər zəifləyir və məhsul da azalır .Belə hadisəyə səbəb mineral gübrələr təsirindən sərbəstləşən alüminium duzlarının toksikliyidir.Torpağa uzun müddətli yüksək dozada mineral gübrələr verdikdə çox vaxt onun mikroorganizmləri (göbəlekler müstəsna olmaq şərti ilə) hədsiz azılır , məhsuldarlığı itir. Belə vəziyyətdə torpaqda əhəng və peyin verməklə onu yenidən məhsuldar etmək olur.Beləliklə mikroorganizmlərin sürətli çoxalması ilə əlaqədar bioloji proseslər fəallşır , üzvi maddələrin və çürüntünün parçalanması ilə CO₂-nin sərbəstləşməsi ilə fosfor və kalium gübrələri torpaqda sərbəst və simbioz azot fiksə edənlərin çoxalmasını sürətləndirir.Torpağa üzvi gübrələrdən peyinin verilməsi mikroorganizmlərin biooji fəallığına müsbət təsir göstərir .Peyində azot ,fosfor, və kaliumdan başqa Ca ,Mg, mikroelementlər və.s. birləşmələr vardır ki, onlardan fosfor və kalium birləşmələri bitkilər tərəfindən asanlıqla mənimşənilir.Peyinin müəyyən hissəsi çürüntü formasında möhkəm birləşmə

olub,tədricən mineralizə olunur.Buna əsasən də peyin azotlu gübrə kimi uzun müddətli təsirə malikdir. Torpaqda azotun mineralizasiyası bir sıra amillərlə xüsusilə, bu peyində C:N nisbəti ilə əlaqədardır.Əgər bu nisbət 18-20 dən artıqdırsa , demək orada karbon birləşmələri təzə peyində olduğu kimi çoxluq təşkil edir.Lakin tam yetkin peyində azotun çox hissəsi çürüntü formasın keçdiyindən zəif minerallaşır və ona görə də ,belə azotlu gübrə uzun müddətli təsirə malik olur.Belə xüsusiyyət kompost və digər üzvi gübrələrdə də müşahidə olunur.

Bütün bu xüsusiyyətləri nəzərə alıb bitkiləri müəyyən inkişaf dövlərində qidalı maddələrlə təmin etmək üçün üzvi və mineral gübrələr qarışığından istifadə etmək məqsədə uyğundur.Peyindən əlavə kənd təsərrüfatında üzvi gübrə kimi torf,yaşıl gübrə (siderlar) və digər qazıntı üzvi maddələrdən də istifadə oluna bilər.

Torpağın mineral gübrəyə olan təlabatının mikrobiologiyi üsulla təyini Məlumdur ki ,torpağın məhsuldarlığını yüksəltmək üçün mineral gübrələrdən istifadə olunur .Lakin bu gübrələri torpağa vermədən qabaq ondakı bitkilərin qidalanması üçün lazımlı olan elementlərin çatmamazlığı nəzərə alınmalıdır. Aqrokimyaçılar bunu çöl və vegetasiya təcrübələri qoymaqla kimyəvi üsullarla təyin edə bilərlər .Lakin mikrobioloji yolla müxtəlif mikroorganizmlərdən indikator kimi də istifadə etməklə də bu təyin oluna bilər . Bu məqsədlə bəzi tədqiqatçılar (Uspenski və onun əməkdaşları) torpaqda yayılmış azotobakterilirə xüsusi fikir verirlər, çünki onlar əhəng, azot, fosfor və kaliuma çox həssasdır ki, bu xüsusiyyət də azotobakterilərdən indiqator kimi istifadə etməyə imkan verir. Məlumdur ki, azotobakterilər torpaqdakı azotlu maddələrə ehtiyac hiss etmirlər. Ona görə də torpaqdakı azotun miqdarnı təyin etmək üçün göbələklərdən Cunninghamella kultursından istifadə oluna bilər. V.S.Butkeviç fostor və kaliumun torpaqdakı ehtiyatını müyyən etmək üçün Aspergillus oryzae göbələyindən istifadəni təklif etmişdir. Hazırda torpaqdakı mikroelementləri mikrobioloji obyektlərlə təyin etmək mümkündür.Bunun üçün Aspergillus nigerdən istifadə olunur.Torpaqda azot ehtiyatını öyrənmək üçün kimyəvi təhlillərlə yanaşı torpağın nitratlaşdırıcı fəallığı mikrobioloji yolla iştirak edən növləri öyrənməklə təyin etmək olar.

4.Peyin və kompostun hazırlanması və tətbiqi.

Peyin kompost bitkilərə lazımlı olan mühüm elementlərlə zəngin üzvi gübrələrdir.Xüsusilə peyin kənd təsərrüfatında daha çox tətbiq olunduğuna görə onun düzgün hazırlanması və işlədilməsi mühüm əhəmiyyətə malikdir.Təzə peyində bitkilər üçün lazımlı qidalı maddələrin miqdarı çox deyildir. Çox zaman gübrələmədə yarımlı yetkinləşmiş peyindən istifadə olunur ki, onun tərkibində texminən -0,5% azot, 0,2% P₂O₅, 6% K₂O , 75% SU VƏ

2024% üzvi birləşmələr vardır. Bunu nəzərə alaraq torpağın hər hektarına 20-40 ton miqdarında peyin verilir.

Pryanişnikov peyinin saxlanmasına aşağıdakı üsullarını təklif etmişdir;

1.Heyvanların altında.

2.Peyinin tənzim olunmayan çürümə yerində qorunması

3.||Soyuq; peyini bərkidib peyin üçün hazırlanan yerdə saxlanılması.

4.||İsti peyinin hazırlanması.

Peyin heyvanların altında saxlanıldıqda yüksək keyfiyyətli peyin gübrəsi alınır.İkinci üsulla peyini daşıyb xüsusi çürümə üçün hazırlanmış yerə doldurulur.Burada saxlanma şəraitindən aslı olaraq peyin kafı və pis keyfiyyətli ola bilər. İkinci üsulla peyini daşıyb xüsusi çürümə üçün hazırlanan yerə doldururlar.Burada saxlanma şəraitindən aslı olaraq peyin kafı və pis keyfiyyətli ola bilər ||İsti” peyin hazırladıqda peyini 1 m hündürlükdə olan saxlanılacaq yerə bərkidilmədən boş tökürlər.Lakin 2-4 gündən sonra temperatur 60-700C-yə çatanda onu bərkidib, üzərinə ikinci peyin qatı əlavə olunur. Bu hal bir neçə dəfə təkrarlanır və yenidən bərkidilir.Təzə peyində çoxlu mikroorganizimlər inkişaf edir, xüsusilə bakterial formalar daha yüksək olur ki, onların da ammonyaklaşmada rolu böyükür. Təzə peyində 50% kokvari bakteriyalar olur, lakin getdikcə azalır. Burada çoxlu Pseudomonos cinsli bakteriyalar, bağırsaq çöpləri qrupu, Proteus vulgaris vəs.yayılır. Sporlu bakteriyalardan Bas.subtilis, Bac.mesentericus, Bac.megaterium, Bac.mycoïdes vəs. növləri geniş yayılır. Peyində sellüloza parçalayan mikroorganizimlər də çoxdur. Hətta burada anaerob növlərdən Clost.Omelianiski-ya da təsadüf olunur.||Soyuq|| peyində termofillər nisbətən azlıq təşkil edir.

İsti peyin yetkinliyində 50-600 C temperaturda əksər mezofil mikroorganizimlər tələf olduqları halda aktinomisettilərin və sporsuz bakteriyaların müyyən hissəsi abiotik vəziyyətdə belə temperatura davam gətirirlər. Xüsusilə termofil və termotolerant aktinomisettilər və sporlu bakteriyalardan Bac.mesentericus çoxalırlar. Sellulozanın parçalanmasında Clostridium thermocellum iştirak edir.Lakin uzun müddətli yüksək temperatur bəzi termofillərə də mənfi təsir göstərir. Peyində olan sidik cövhəri urobakteriyalar və bir çox digər saprofit bakteriyalar tərəfindən hidroliz olunur.Yüksək temperaturda sidik cövhərinin parçalanması sürətli getdiyinə görə peyinin isti hazırlanma üsulunda 30% qədər azot itkisinə təsadüf olunur.Peyində azot itkisinin qarşısını almaq ona gips qatılar və bunun nəticəsində ammonium sulfat əmələ gəlməklə ammonyakın uçmasının qarşısını alır.Yetkinləşmə zamanı peyinin quru maddələri 20-25% azalır və son mərhələdə sellüloza və liqinini parçalayan mikroorganizimlər karbonlu birləşmələri aralıq və son məhsullara qədər parçalayırlar.

5.Yaşıl gübrə və ondan istifadə.

Yaşıl gübrədən istifadə zamanı ayrı-ayrı inkişaf dövrlərində olan müxtəlif bitkilər bilavasitə torpağa basdırılır və oradakı bitkilərin hüceyrə və toxumalarının parçalanmasında ayrı-ayrı mikroorganiximlər qrupu iştirak edir.Bu parçalanma sürəti bitkinin yaşı ilə əlaqadar olaraq fərqlidir. Cavan bitkilərdən istifadə olunduqda bu proses çox süətlə ammonyak ayrılmamaqla gedir.Ona görə də bu zaman ammonyakın atmosferə qalxmasının qarşısını almaq lazımdır.Belə olmadıqda humusun miqdarı yüksəlmir.Orta yaşlı bitkilər yaşıl gübrə kimi istifadə olunduqda yəni C:N nisbəti müvafiq gəldikdə parçalanma orta sürətlə gedir burada azot itkisi olmur lakin humus da toplanmır.Əgər yaşıl gübrə kimi yaşlı bitkilərdən istifadə olunarsa, onda parçalanma yavaş gedir, torpaqda azot çatışmaazlığı hiss olunur.Ona görə də belə torpağa azot verilməlidir ki, həm bu maddələrin parçalana sürəti artsın həm də bitkiləri becərmək üçün azot çatışmamazlığı hiss olunmasın.Belə vəziyyətdə torpaqda humus tədricən toplanır.Yaşıl gübrə kimi istifadə olunacaq bitkilərin seçilməsi xarici mühit amillərindən-iqlim, torpaq tipi, ilin fəsli becərilən bitki növü, növbəli əkinin mümkünüyü və yaşıl gübrənin tərkibi ilə əlaqadardır.Yaşıl gübrə kimi paxlalı bitkilərdən paxla, yonca, dənli bitkilərdən-qarğıdalı, çovdar istifadə oluna bilər.

Yaşıl gübrə də digər bitkilər kimi bitkilərin məhsuldarlığının artırılmasında və torpağın münbətiyinin qorunmasında müyyən rol oynayır.

Torpağın gübrələnməsi rütubətin nizamlanması və məhsuldarlığın yüksəlməsi üçün lazımdır.

Mövzu 20. Torpaqların rekultivasiyasında torpaq mikoflorasının əhəmiyyəti.

Plan:

1.Torpaqların rekultivasiya üsulları

2.Torpaqların rekultivasiyasının əhəmiyyəti və perspektivləri

3.Rekultivasiya zamanı torpaqda baş verən hallar

Torpaq səthinin müxtəlif təbii, sənaye, kənd təsərrüfatı və məişət tullantıları ilə örtülməsi nəticəsində, maddələrin texnoloji miqrasiyası hesabına, ona elementlərin və onların birləşmələrinin (radioaktiv elementlərin, mineral gübrələrin, pestisidlərin və s.) daxil olması torpağın çirkənməsinə səbəb olur.

Torpaq mexaniki, fiziki, kimyəvi, bioloji və sanitariya cəhətdən çirkənə bilər.

Mexaniki çirkənmə dedikdə torpaq səthinin müxtəlif tullantılarla – məişət materialları, dəmir-beton və metal konstruksiyası, qazıntı işləri nəticəsində çıxarılan sükurlar, məişət tullantıları və s. Ilə çirkənməsi nəzərdə tutulur. Mexaniki çirkəndiricilər uzun müddət torpaq səthində qaldıqda onların korroziyası, aşınması, mikrobioloji və fiziki-kimyəvi parçalanması nəticəsində

torpağın xassələrini dəyişdirə bilir. Çirkənmiş torpaqda, hava və sudan fərqli olaraq öz-özünə təmizlənmə prosesi demək olar ki, çox cüzi gedir. Ona görə də torpağa daxil olan elementlər, orada uzun müddət qaldıqda, torpağın tərkibindəki elementlərlə reaksiyaya girərək müxtəlif maddələr əmələ gətirir. Belə maddələr torpaqdan bitkilərə, onlardan isə heyvanlara keçərək ümumi bioloji dövranda iştirak edirlər. Sənaye və kənd təsərrüfatı tullantıları içərisində bir sıra kimyəvi maddələr (sink, civə, qurğunun, mərgümüş, manqan, dəmir, pestisidlər və s.) torpağı çirkəndirərək canlıların həyatı üçün təhlükə törədir. Bu maddələr fabrik, zavod, elektrik və istilik stansiyaları, neft buruqları və digər obyektlərin tullantıları ilə torpağa düşür. Dünyanın ən qədim neft rayonlarından olan Abşeron yarımadasında neftin çıxarılmasının tarixi çox qədimdir (tarixi mənbələrdən göründüyü burada neft e.ə. 7-6-cı əsrlərdən çıxarılır). Hazırda Abşeron yarımadasında neft və neft (məhsulları) mənşəli tullantılarla çirkənmiş minlərlə istismar quyuları dayanmış, bir çox sahələrdə neftli horizontları su basmışdır. Rekultivasiyaya ehtiyacı olan torpaqlar təkcə neft rayonları və qəsəbələri arasında deyil, eyni zamanda Bakı şəhərinin ətraf hissəsində də geniş yayılmışdır ki, bu da şəhərsalma və yaşıllaşdırma işlərinə, həm də yarımadada kurort-sağamlıq ocaqlarının yaradılmasına xeyli maneçilik törədir.

Pozulmuş ərazilərdə nisbətən qısa bir vaxtda insan tələbatını təmin edən yeni məhsuldar və davamlı təbii ərazi kompleksini yaratmaq üçün insanların aktiv və məqsədyönlü iş görməsi lazımlıdır. Sənayenin neqativ nəticələrini aradan qaldırmaq üçün inkişaf etmiş ölkələrdə torpağın rekultivasiyası kimi aktual problem irəli sürürlür.

Pozulmuş torpaqların, ərazilərin bərpası prosesi rekultivasiya adlanır.

Torpağın rekultivasiyası praktiki, xüsusən nəzəri baxımdan nisbətən yeni istiqamət sayılır. "Rekultivasiya" termini faydalı qazıntılarda açıq üsulla istehsalın inkişafı ilə əlaqədar geniş yayılmışdır. Sənaye tərəfindən pozulmuş ərazilərin rekultivasiya işlərinə ilk dəfə **XIX** əsrin ortalarında Almaniyada başlanmışdır. **XX** əsrin əvvəllərində isə bu işlər İngiltərə və ABŞ-da aparılmışdır. Avropa və ABŞ-da rekultivasiya işləri **II** Dünya müharibəsi başlamamış və əsasən müharibədən sonra daha geniş vüsət almışdır.

Ərazinin (torpağın) rekultivasiyasının məqsədi müxtəlif işlərin (mühəndis, dağ-mexaniki, meliorasiya, kənd təsərrüfatı, meşəçilik və b.) kompleksi kimi müəyyən vaxt ərzində yerinə yetirilərək sənaye tərəfindən pozulmuş torpaqların məhsuldarlığını bərpa etmək və onları müxtəlif istifadə növlərinə qaytarmaq, yəni onların yerində daha məhsuldar və səmərəli təşkil olunmuş mədəni antropogen landşaftların elementlərini yaratmaq, son nəticədə texnogen landşaftları optimallaşdırmaq, ətraf mühit şəraitini yaxşılaşdırmaqdan ibarətdir.

Sənaye fəaliyyəti tərəfindən pozulmuş landşaftların rekultivasiyasının istiqaməti və metodları pozulmanın xarakterindən, regionun inkişaf vəziyyəti və perspektivindən, rekultivasiyanın həmin region üçün iqtisadi və sosial əhəmiyyətindən, fiziki-coğrafi xüsusiyyətindən asılıdır. Odur ki, müxtəlif ölkələrdə, hətta bir ölkənin müxtəlif rayonlarında rekultivasiya işləri oranın spesifik xüsusiyyətlərinə uyğun aparılmalıdır.

Dünya ölkələrinin əksəriyyətində texnogen landşaftların sonrakı istifadə məqsədindən asılı olaraq aşağıdakı əsas rekultivasiya istiqamətləri məlumdur:

- 1) Kənd təsərrüfatı istiqaməti: pozulmuş ərazidə əkin (səpin) aparmaq, bağ salmaq, çəmən və otlaq kimi istifadə etmək;
- 2) Meşə təsərrüfatı istiqaməti: a) məqsədyönlü meşəliklər (torpaqqoruyucu, su təmizləyici) salmaq; b) istismar əhəmiyyətli meşəlik salmaq;
- 3) Yaşıllaşdırma və səhiyyə-gigiyena istiqaməti: istirahət zonası yaratmaq, park yaşillığı salmaq, ətraf mühiti cırkləndirən tullantıların konservasiyası və ya yaşıllaşdırılması;
- 4) Müxtəlif təyinatlı su hövzələri yaratmaq (sutəmizləyici hovuzlar, su anbarı, idman hovuzu, balıq və ov yetişdirmək üçün göl və s.);
- 5) Pozulmuş ərazidə yaşayış və digər tikililər yaratmaq.

Yuxarıda göstərilən istiqamətlər bir-birilə sıx əlaqədardır və pozulmuş (torpaqların) landşaftların kompleks optimallaşdırılması prosesində eyni vaxtda həyata keçirilir. Torpaqların rekultivasiyası adətən bir neçə ardıcıl mərhələdə həyata keçirilir:

Birinci mərhələ – hazırlıq mərhələsi: pozulmuş ərazinin müayinəsi və tiplərə ayrılması, ərazinin spesifik şəraitinin öyrənilməsi (geoloji quruluş, sükürün tərkibi, onun bioloji rekultivasiyaya və digər istifadə növünə yararlığı, hidroloji şəraitin dinamikasının proqnozu və s.), rekultivasiyanın və rekultivasiya olunan ərazinin istifadə məqsədinin təyini, rekultivasiyanın növbəti mərhələsinə tələbatın müəyyən olunması və iş metodunun seçilməsi, rekultivasiya üzrə texniki-iqtisadi əsaslandırmanın və texniki-işçi layihələrin tərtibi.

İkinci mərhələ – ərazinin müxtəlif məqsədli istifadə üçün dağ-mexaniki və ya mühəndisi hazırlanması – texniki və ya dağ-texniki rekultivasiyası. Birinci mərhələdə hazırlanmış layihələr əsasında aparılır. Məqsədli istifadəyə olan tələbatı nəzərə alaraq bura tullantı laylarının, karxanaların səmərəli formalaşması (müəyyən şəklə salınması) daxildir. Məsələn, layların optimal strukturunu və parametrini yaratmaq, yamaclarını hamarlamaq, layların səthinə məhsuldar sükurların verilməsi, su rejimini nizama salmaq, su hövzəsinin dibini formaya salmaq, müxtəlif meliorativ tədbirlər, mühəndis qurğuları yaratmaq və s.

Üçüncü mərhələ – bioloji rekultivasiya və rekultivasiya olunan ərazinin məqsədyönlü istifadəsinə kecid. Buna pozulmuş yerin münbütliyinin və bioloji məhsuldarlığının bütövlükə bərpa edilməsi, kənd təsərrüfatı və meşə təsərrüfatı sahələrini yaratmaq, su hövzələrində balıq, salınan meşələrdə isə ov heyvanları yetişdirmək.

Ş. G. Həsənov (1976) rekultivasiya ediləcək torpaqları çirkənmə xüsusiyyəti və dərəcəsinə görə 3 qrupa ayırır:

- 1) Neftlə çirkənmiş torpaqlar;
- 2) Sənaye-tikinti, təsərrüfat və məişət tullantıları ilə çirkənmiş torpaqlar;
- 3) Rekultivasiya olunacaq ərazidə yerləşən şorlu torpaqlar, eroziya və defoliyasiyaya məruz qalmış sahələr, bataqlıqlar.

Bu vəziyyət, nəinki torpaq sahələrini sıradan çıxarmış, həmçinin Bakı şəhərində və ətraf yaşayış məntəqələrində atmosferin uçan neft hissəciklərilə çirkənməsinə səbəb olmuşdur.

Neftlə zəif dərəcədə çirkənmiş torpaqlarda (10 sm dərinlikdə) istifadə etmək asandır. Burada yalnız dərin şum etməklə, çirkənmiş qatı təmiz torpaqla qarışdırmaq, torpaqda yumşaltma işləri aparıb, sideral bitkilər əkmək və mineral gübrələr vermək lazımdır. Belə tədbirlər həyata keçirməklə həmin torpaqlar 1-2 ildən sonra yararlı hala düşə bilər. Orta dərəcədə neftlə çirkənmiş torpaqlarda, çirkənmə 25 sm dərinliyə qədər işləyir. Bu torpaqların mənimsənilməsi birinci qrupa nisbətən xeyli mürəkkəbdir. Əvvəlcə torpağın səthində, qismən də olsa nəzərə çarpan bitumlanmış örtüyü ləğv etmək lazımdır. 2-3 il dərin şum edilməli, yay yandırıcı şumu üçün şərait yaradılmalı, sonra sideral bitkilər əkməklə mineral gübrələr verilməlidir. Bəzi sahələrdə çirkənmə səthdən 25-30 sm, hətta 50 sm-ə qədər dərinliyə gedir. Neftin və neft tullantılarının daha dərinə hopması və torpağı çirkəndirməsi Binəqədi, Binə, Buzovna, Zığ və Yasamal mədənləri ərazilərində daha çox nəzərə çarpir. Müasir dövrdə müxtəlif metalların geniş istifadəsi Yer səthində “dəmirleşmə” prosesinin getməsinə səbəb olmuşdur. Məlumdur ki, dünyada hər il 500 mln. tondan artıq metal əridilir ki, bunun da 25%-i korroziyaya uğrayır və sürtünmə nəticəsində toz halına düşür. Beləliklə, Yer səthinin hər km²-nə orta hesabla 2000 kq dəmir düşür. Torpaqdakı dəmirin konsentrasiyası üzvi turşuların mütəhərrikliyinin azalmasına, onların torpağın tərkibindəki maddələrə təsirinə, ilk növbədə podzollaşma prosesinin qarşısının alınmasına səbəb olur.

Torpağın çirkənməsində civə və qurğunun müstəsna rol oynayır. Adətən civə kağız sənayesi tullantılarının, pestisidlərin, soda və xlor istehsalı məhsullarının tərkibindən ətraf mühitə düşür. Civənin üzvi birləşmələri xüsusilə dimelcivə daha yüksək toksiki xassəyə malikdir. Qurğunun və onun müxtəlif birləşmələri də torpağın çirkənməsində rol oynayır. Dünyada istehsal olunan 2.5 mln ton

qurğusunun 60 min tonu hər il torpağa daxil olur. Qurğusun və onun birləşmələri ağır olduğu üçün dərhal torpağa çökür və onu çirkəndirir.

Torpağın çirkənməsində mis, sink, o cümlədən texnogen mənşəli manqan, nikel, alüminium və digər elementlərin də təsiri az deyildir. Torpağın metallarla çirkənmə dərəcəsi yalnız daxil olan elementlərin miqdərindən asılı olmayıb, torpağın fiziki-kimyəvi xassələri, xüsusilə torpaq məhlulunun reaksiyası ilə də əlaqədardır. Neytral və qələvi torpaqların metallarla çirkənmə potensialı turş torpaqlara nisbətən azdır. Ona görə də torpaqda kimyəvi elementlərlə çirkənməsinin qarşısını almaq üçün pH-ın azalmasını təmin edən tədbirləri həyata keçirmək faydalıdır. Bu tədbirlərdən biri torpağa əhəngin verilməsidir. Eyni zamanda torpağa üzvi gübrələr verməklə də zərərli maddələrin detoksifikasiyasına nail olmaq mümkündür. Torpağın çirkənməsində dağ-mədən işləri və kənd təsərrüfatında kimyəvi maddələrin tətbiqi də çox böyük rol oynayır. Belə ki, dağ-mədən işləri zamanı təbii mühitdə texnogen pozuntuları daha çox olur. Bunlardan kömür və neft istehsalından, yol, kabel, qaz çəkmə işləri zamanı, elektrik xətləri çəkildikdə inşaat və süxur tullantılarını və s. göstərmək olar. Məhz bu səbəblərdən torpağın dəmir və başqa elementlərlə çirkənməsi çoxalır və münbət torpaqlar korlanır. Torpağa düşmüş kimyəvi maddələr torpaq elementləri ilə reaksiyaya girərək onun quruluşunu və kimyəvi tərkibini pozur, yararsız vəziyyətə salır, mikrobioloji prosesləri zəiflədir və ya dayandırır. Nəticədə, bunlar insanların və heyvanların zəhərlənməsinə, bitkilərin inkişafdan qalmasına və məhsuldarlığının azalmasına səbəb olur. Torpaq təbii hadisələr hesabına da çirkənir. Təbii fəlakətlərə quraqlıqlar, çox şaxtalı havalar, yanğınlar, firtina, qar və qum hücumu, buzlaqların hərəkəti, daşqınlar və vulkan püskürmələri, zəlzələlər, epidemiyalar, üzvi və mineral maddələrin parçalanması nəticəsində əmələ gələn çirkənmələr aiddir. Mühiti çirkəndirən təbii fəlakətlərdən dəhşətli vulkan püskürməsi, qasırğalar və dolu şəklində düşən atmosfer çöküntüləri daha təhlükəlidir. Qasırğa və burulğanlarda külək yerin səthində nə varsa 1500 m hündürlüyü qədər qaldırır. Bəzən yer səthinə düşən dolunun diametri 15-40 sm, çəkisi isə 0.6-10 kq-a çatır. Belə dəhşətli qasırğa küləkləri və dolu ətraf mühiti xarabazara çevirir, canlılar aləminə, torpağa böyük ziyan vurur.

Torpaqların rekultivasiyası texniki və bioloji mərhələdə aparılır.

Rekultivasiyanın texniki mərhələsinin başlıca məqsədi ərazinin düzəldilməsi – planlaşdırma, onun yararlı hala salınması (yolların çəkilib, gedış-gelişin nizama salınması), üst çirkənmiş torpaq qatının dəyişdirilməsi və digər tədbirlərdir. Texniki mərhələ, müxtəlif vasitələrlə torpağı normal hala salmaqdan ibarətdir.

Rekultivasiyanın bioloji mərhələsində sahədə bitkilər yetişdirilir, ərazidə aqrotexniki, fitomeliorativ tədbirlər kompleksi həyata keçirilir.

Rekultivasiya edilmiş qrunut yığını təbii münbitliyi malik olsa da, tərkibindəki qida maddələri, fiziki-mexaniki və digər xassələri bitkilərin tələbatını ödəmir. Ona görə də belə sahələrdə əvvəlcə mühitə az tələbkar bitkilər əkilməlidir. Bu bitkilərin təsiri nəticəsində torpaqdakı münbitlik artdıqdan sonra buraya daha məhsuldar kənd təsərrüfatı bitkiləri əkmək olar.

Rekultivasiya işlərinin səmərəliyi qrunutun mexaniki xassələrindən, tərkibində toksiki maddələrin olmasından, nəmlik və susaxlama qabiliyyətindən və digər amillərdən asılıdır. Ona görə də ixtiyari ərazidə rekultivasiya tədbirlərinin səmərəliyi sahənin spesifik amilləri ilə bağlıdır. Məsələn, qonur kömür mədənlərinin süxurları üzərində tozağacı, ağ akasiya yaxşı bitdiyi halda, fosforit yataqları tullantıları üzərində palid daha yaxşı inkişaf edir.

Neft tullantıları, lay süxurları və s. ilə çirkənmiş ərazilərdə ilk növbədə torpaqlarda aerasiya şəraitinin yaxşılaşdırılması və mikrobioloji proseslərin sürətləndirilməsinə imkan verən tədbirlər kompleksi həyata keçirilməlidir. Belə sahələrdə torpağın üst çirkənmiş qatının dəyişdirilməsi də məqsədə uyğundur.

Rekultivasiya çox mürəkkəb texniki problemdir. Belə tədbirin həyata keçirilməsi – tədqiqat və əsaslı layihələndirmə işlərinin həyata keçirilməsini tələb edir.

Neft tullantıları, lay suları və s. ilə çirkənmiş ərazilərdə isə ilk növbədə torpaqların aerasiya şəraitinin yaxşılaşdırılması və mikrobioloji proseslərin sürətləndirilməsi tələb olunur. Mis mədənləri, pirit, kobalt, alunit filizi yataqları istismar edilən sahələrdə rekultivasiya işinə süxurların turşuluğuna qarşı mübarizə ilə bağlıdır. Bunun üçün qrunuta lazımi miqdarda əhəng verilməli, əksər hallarda belə süxurların üzəri torpaqla örtülməli, ona gübrə verilməlidir. Yalnız bundan sonra belə sahələrin fitomeliorasiyası mümkündür.

Mövzu 21.Mikroorganizmlərin geoloji proseslərdə rolü

Plan:

- 1.Mikroorganizmlərin geoloji fəaliyyəti haqqında
- 2.Mikroorganizmlərin dağ suxurları, çöküntülər və yeraltı sularda yayılması
- 3.Mikroorganizmlər və neft

Mikroorganizmlərin bizim planetin həyatında da böyük əhəmiyyəti vardır. Onlar təbiətdə müxtəlif maddələrin çevrilməsində fəal iştirak edirlər. Daş kömürün, neftin, bəzi filizlərin əmələ gəlməsi onların həyat fəaliyyəti ilə əlaqədardır.

Mikroorganizmlər torpaqəmələgəlmə prosesində maddə və enerjinin çevrilməsi ilə bağlı çox mühüm və çoxcəhətli funksiyalar həyata keçirir. Onlar aşağıdakılardır: üzvi qalıqların transformasiyasında, torpağın üzvi və mineral birləşmələrinin komponentlərindən müxtəlif adı duzların yaradılmasında, torpaq minerallarının parçalanmasında və yenilərinin yaradılmasında, həmçinin 53 torpaqəmələgəlmə

məhsullarının akkumulyasiyasında iştirak etmək. Mikroorganizmlərin fəaliyyəti – maddələrin bioloji dövranında zəruri halqadır. Bəzi mikroorganizmlər atmosfer azotunu mənimsəmə qabiliyyətinə malikdir. Mikroorganizmlər tərəfindən maddələrin çevrilməsi prosesi müxtəlif qrup fermentlərin iştirakı ilə həyata keçirilir. Belə ki, hidrolaz qrupundan olan fermentlər zülalların, karbohidratların, lipidlərin, qətranın, aşı maddələrinin nisbətən sadə üzvi birləşmələrə kimi hidroloji parçalanmasını həyata keçirir. Oksidləşmə - reduksiya fermentləri (oksidoreduktazalar) üzvi birləşmələrin oksidləşmə və reduksiya proseslərini sürətləndirir. Torpağın biokimyəvi, qida, oksidləşmə-reduksiya, hava rejimlərinin formalashası və dinamikası da bilavasitə mikroorganizmlərin fəaliyyəti ilə əlaqədardır. Bütün bunlar torpaqəmələgəlmə proseslərində və torpaq münbitliyinin formalashasında mikroorganizmlərin xüsusi rol oynadığını sübut edir. Üzvi maddələrin çevrilməsi mikroorganizmlərin iştirakı ilə üzvi qalıqların parçalanması, tam minerallaşmamış bitki qalıqları komponentlərinin humuslaşması və konservləşməsi proseslərindən ibarətdir. Bu proseslərin inkişafı üzvi qalıqların tərkibindən və onların çevrilməsi şəraitlərində (hidrotermik və oksidləşmə-reduksiya rejimlərindən, mühit reaksiyasından) asılıdır. Üzvi qalıqların bəsit mineral birləşmələrə kimi parçalanması heterotrof orqanizmlər tərəfindən həyata keçirilir. Bu əhəmiyyətli proses torpaqda həm aerob, həm də anaerob şəraitdə baş verə bilər. Aerob mikroorganizmlər bitki və mikroorganizmlərin tərkibinə daxil olan zülalların, yağıların, karbohidrat və başqa mürəkkəb üzvi birləşmələrin ammonyak, su və karbon qazı səviyyəsinə kimi oksidləşməsini həyata keçirir. Torpaqda sporəmələgətirən (*Bac.mycoides*, *Bac.subtilis* və s.) və sporəmələgətirməyən (*Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas pyacyanea* və s.) bakteriyalar geniş yayılmışdır. Üzvi qalıqların çevrilməsində əhəmiyyətli rol həmçinin göbələklərə və aktinomisetlərə məxsusdur. Minerallaşmaya təkcə bitki və heyvan mənşəli üzvi qalıqlar məruz qalmır, bu proses torpağın xüsusi üzvi maddəsi olan humusu da əhatə edir. Anaerob bakteriyaların həyat fəaliyyəti bitki və mikrob mənşəli hüceyrə komponentlərinin çürüdülməsinə, həmçinin bəsit, lakin oksidləşməmiş üzvi, sonra isə mineral birləşmələrin yaradılmasına yönəlmüşdür. Bitkinin azot qidalanması üçün əlverişli şəraitin yaradılmasında ammofifikasiyanın – zülal birləşmələrinin ammonyaka qədər parçalanmasının əhəmiyyəti olduqca böyükdür. Bu proses aşağıdakı ardıcılıqla baş verir: Zülal → amin turşuları → NH₃ + azotsuz üzvi birləşmələr Bu proses həm aerob, həm də anaerob heterotroflar tərəfindən həyata keçirilir. Karbohidratların müxtəlif tip qıçqırması, həmçinin torpağın münbitliyinin formalashasında olduqca əlverişsiz hesab edilən denitrifikasiya və desulfifikasiya prosesləri də anaerob bakteriyaların fəaliyyəti ilə bağlıdır. Mikroorganizmlərin humuslaşma (humus maddəsinin əmələ gəlməsi) prosesində iştirakı üzvi qalıqların parçalanması zamanı humus maddəsinin sintezi

üçün komponentlerin yaratılmasında və onların transformasiyasında (biokimyəvi oksidləşmə), bu komponentlərin daha bəsit birləşmələrdən resintezində özünü göstərir. Yarıparçalanmış üzvi qalıqların konservasiyası torfəmələgəlmə prosesinin inkişafı ilə əlaqədardır. Bu proses aerob və anaerob mikroorganizmlərin təsiri altında, zəif aerasiya və izafi nəmlik şəraitində baş verir. Mikroorganizmlərin mineralların parçalanmasında və yeni mineralların əmələgəlməsində iştirakı. Mikroorganizmlər torpaq minerallarının parçalanmasında və yeni mineralların yaranmasında fəal iştirak edir. Bu zaman torpağı təşkil edən mineralların parçalanma mexanizmi müxtəlifdir. Mikroorganizmlərin oksidləşmə-reduksiya fermentlərinin, həmçinin onların həyat fəaliyyətlərinin selikli və turş məhsullarının təsiri altında parçalanması baş verir. Mikroqların fəaliyyəti nəticəsində yaranmış karbonun təsiri altında karbonatların parçalanması da bu səpkidən götürülə bilər. Göründüyü kimi mikroorganizmlərin həyat fəaliyyətinin məhsulu olan mineral və üzvi mənşəli turşuların təsiri altında mineralların parçalanması baş verir. İzafi nəmlik və anaerobioz şəraitdə dəyişkən valentli elementlərin (Fe, Mn və s.) reduksiyasına gətirib çıxaran biokimyəvi bərpa prosesi yaranır. Bu proseslər humid vilayətlərin (tundra, tayqa-meşə zonası, rütubətli tropik və subtropiklər) torpaqlarında yayılmış qleyəmələgəlmə prosesinin əsasında durur. Qleyəmələgəlmə nəticəsində mineralların parçalanması və ya başqa minerallara çevrilməsi baş verir. Torpaqmələgəlmənin mineral məhsullarının miqrasiyası və akkumulyasiyası hadisəsi də fermentativ oksidləşmə-reduksiya prosesinin inkişafı ilə bilavasitə bağlıdır. Mikroorganizmlərin ifraz etdiyi bir sıra üzvi birləşmələr minerallara helatedici təsir (mineral kationlarını birləşmələrin həll olan komplekslərinə birləşdirirlər) göstərirlər. Bu da onların miqrasiyاسını təmin edir. Dəmir, alüminium və manqanın miqrasiya prosesləri məhz bu cür kompleksəmələgəlmə ilə bağlıdır. Tədqiqatlar göstərir ki, yeni törəmiş mineral formalarının əmələ gəlməsi, müxtəlif elementlərin akkumulyasiyası, kalsitin yaranması, biotitin vermiculitə çevrilməsi, sodaəmələgəlmə və s. mikrobioloji proseslərlə bağlıdır.

Mövzu 22.Mikroorganizmlər və bitki aləmi.

Plan:

1. Mikroorganizmlər və bitkilər aləmi

2. Bitkilərin rizosfer mikroorganizmləri.

Mikroorganizmlər və bitkilər aləmi Bizi əhatə edən atmosferin həcmcə 4/5 hissəsini (78%-ni) molekulyar azot təşkil edir. Lakin bitkilər nə atmosfer azotundan və nə də torpaqda olan mürəkkəb azotlu birləşmələrdən olduğu kimi istifadə edə bilmirlər. Yalnız azot fiksə edən mikroorganizmlər adı şəraitdə atmosfer azotundan

istifadə edib, onu üzvi azotlu birləşmələrə çevirə bilir ki, bu prosesin də torpağın münbitliyinin artırılmasında böyük əhəmiyyəti vardır. Atmosfer azotunu fiksə edən mikroorganizmlər əsasən iki qrupa bölünür. Birinci qrupa paxla fəsiləsi bitkiləri ilə simbioz münasibətdə yaşayan və köklərində kök yumrularıəmələ gətirən bakteriyalar aid edilir. İkinci yə – torpaqda sərbəst yaşayan aerob Azotobacter-lər və yağı turşusuna qıçkırmaya əmələ gətirən anaerob Clostridium pasteurianum aiddir. Bitkilərin rizosfer mikroorganizmləri. Bitkilərin kök zonasının- rizosferasının mikroflorası. Bitkilər öz həyat fəaliyyətləri zamanı torpaqdan istifadə etməklə yanaşı torpağa kökləri vastəsilə tərkibində fosfor, kalium, natrium olan boy maddələri, fermentlər və mineral duzlar, üzvi birləşmələr, vitaminlər, amin turşuları, boy maddələri və s. verirlər. Bu maddələrin hamısını mikroorganizimlər mənimşəyə bilir. Belə maddələrdən əlavə mikroorganizimlər tələf olan köklər, epitelləri hesabına da qidalanırlar. Rus alimlərindən Krasilnikov, Fyodrov, Beryozova, Korenyako və b. torpaq mikroorganizimləri ilə ali Pseudomonos, Mycobacterium, Bacterium bitkilərin əlaqəsinin öyrənmişlər. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, bitkilərin kökləri ətrafindakı torpaqda olan mikroorganizimlərin miqdarı kökdən nisbətən kənarda olan torpaqdan 50-100 dəfələrlə çoxdur. Bitkilərin kök sistemi ətrafindakı torpağa rizosfer və bu zonada yaşayan mikroorganizimlərə isə rizosfer mikroorganizimləri adı verilir. Rizosfer toxum cücərəndən sonra əmələ gəlir. Şərti olaraq rizosfer iki tipə ayrılır: yaxın və uzaq. Yaxın rizosfera kökün bilavasitə üstündə olur və köklə birlikdə götürülür. Uzaq rizosfera kökdən bir neçə mm-dən 50 sm -ə qədər radiusu əhatə edir. Rizosfera mikroflorasında əsasən bakteriyalara, aktinomitsetlilərə, kif göbələklərinə, ibtidailərə faqlara və s. rast gəlmək olur. Sporsuz bakteriyalardan cinslərinin nümayəndələri, denitritləşdirici bakteriyaların müxtəlif növləri rizosferada üstünlük təşkil etdiyi halda, aktinomisetlər, kif göbələkləri, sporlu bakteriyalar azlıq təşkil edir. Bitkilərin yerüstü hissələrində və rizosferdə olan mikroorganizimlər bitkilərlə simbioz münasibətdə yaşayır. Onlar bitkilərin sintez etdikləri üzvi qalıqların minerallaşma məhsulları və humusla, bitkilər isə onları müxtəlif amin turşuları, vitaminlər, şəkərlər və s. olan kök ifrazatları ilə təmin edir ki, bu ekzoosmos adlanır. Təcrübələr göstərir ki, bitki kökünü əhatə edən mikroorganizimlər, nəniki bitkinin qida rejiminə, hətta boyumə intensivliyinə təsir edir. Kök yumruları bakteriyaları. Rus alimi M.S. Voroninin (1866) tədqiqatları ilə məlum olmuşdur ki, paxlalı bitkilərin kökündə olan yumrularda çöpvari bakteriyalar vardır. M.S. Voronin həmin bakteriyaların morfolojiyasını və ölçülərini təsvir etmiş və bunların yumru əmələ gəlməyə səbəb olduqlarını göstərmişdir. Sonralar bu bitkilərin havada olan azotu fiksə etməsi, alman alimləri H. Hezrigel və H. Vilfab (1886) tərəfindən təcrübələrlə isbat edilmişdir. 1886-cı ildə, bu bakteriyalar M. Beyerinq tərəfindən təmiz kultura

halında əldə edilmiş və ətraflı öyrənilmişdir. O, sübut etmişdir ki kök yumrularında olan bakteriyalar molekulyar azotu təmiz kulturada deyil, yalnız bitki ilə simbioz münasibətdə fiksə edir. Kök yumruları bakteriyaları qram-mənfi, hərəkətli, spor əmələ gətirməyən xırda çöplərdir (1,2-3 mkm). Torpaqda kök yumruları bakteriyalarının fəal, qeyri-fəal formalıştammlarına təsadüf olunur. Fəal ştamları əsasən çəhrayı rəngli yumrular əmələ gətirib, atmosfer azotunu fəal fiksə edir. Qeyri-fəal ştamları isə bitkinin bütün kök sistemində ox xırda, yaşıl rəngli yumrular əmələ gətirir. Kök yumruları bakteriyaları neytral mühitli (pH 6,5-7,5), bitki əkilən torpaqlarda 24-26°C temperaturada daha sürətlə oxalırlar. Kök yumruları bakteriyalarının aşağıdakı növləri torpaqda geniş yayılmışdır: 1) Rhiz.trifoli – üçyarpaq yonca bitkisinin kökündə yaşayır; 2) Rhiz.coponicum – soya bitkisinin kökündə yumrular əmələ gətirir; 3) Rhiz.phaseoli – lobya bitkisinin köklərində yaşayır; 4) Rhiz.meliloti – yonca və xəşənbül bitkisinin kökündə yumrular əmələ gətirir; 5) Rhiz.simplex – xana bitkisində yaşayır; 6) Rhiz.leguminosarum – noxudda yaşayır; 7) Rhiz.lupini – acı paxlada yaşayır; 8) Rhiz.ornithoppi – saradel bitki kökündə yaşayır; 9) Rhiz.pschatii – iydə bitkisinin kökündə yaşayır. Bu bakteriyaların torpaqda oxalmaları 2 dövrdə gedir: hərəkətli çöpvari və bakteriodlar dovrü. Həmin bakteriyalar əvvəllər torpaqda saprofit halda yaşayırlar. Bunlar paxlalı bitkilərin köklərinə əmici tellər vasitəsilə keçib infeksion saplar əmələ gətirir. Belə güman olunur ki, kökün ifrazlan bakteriyalara müsbət xemotaksis təsir edib, onları cəzb edir. Məlum olmuşdur ki, kökün ifrazlan içərisində digər birləşmələrlə yanaşı az miqdarda triptofan da var. Bu kök yumruları bakteriyaların təsiri ilə indolil üç sirkə turşusuna çevrilir. Bu maddə kökün əmici tellərində müəyyən dəyişkənlik, xüsusilə çətir dəstəyinə bənzər əyilmə verməklə kök yumruları bakteriyaların əmici tellərin daxilnə keçməsini asanlaşdırır. Digər tərəfdən əmici tellərin qılıfı daxilində olan poliqalakturonaza fermenti ilə yumşalır, onun keçiricilik qabiliyyəti artır və bununla kök yumruları bakteriyaların kökə asan keçməsi təmin olunur. Hər əmici teldə bir infeksion sap əmələ gəlir və bu da epidermis hüceyrələrinə doğru hərəkət edir (saatda 5-8 mkm sürəti ilə). Yoluxmuş kök hüceyrələrinin sürətlə və qeyri-müəyyən bölünməsi nəticəsində kökdə yumrular əmələ gəlir. Kök yumrularında azot fiksə olunduğuna görə burada olan azotun miqdarı bitkinin digər hissələrinə nisbətən çox yüksəkdir. Kök yumruiarmdan azotlu maddələr amin turşuları şəklində xaric olunur. Vaxtaşın kök yumruları degenerasiyaya uğrayıb tələf olur. Yumrular dağıldıqdan sonra bakteriyalar yenidən torpağa düşüb, saprofit halda yaşayır. Torpaqda azot çatışmamazlıqından zəifləmiş paxlalı bitkilər həmin bakteriyalarla daha tez yoluxur. Buna görə də əvvəllər hətta bu bakteriyalann parazitliyi barədə fikirlər var idi. Sonralar məlum oldu ki, bitki köklərinə daxil olmuş bakteriyalar paxlalı bitkilərlə simbioz münasibətdədir. Bitkilər bakteriyaları azotsuz üzvi maddələrlə

(şəkərlərlə), su və mineral duzlarla, bakteriyalar isə bitkiləri atmosferdən fiksə edib, üzvi azotlu birləşmələrə çevirdiyi maddələrlə təmin edir. Hesablamalar göstərir ki, kök yumruları bakteriyalarının fəaliyyəti nəticəsində torpağın hər hektar əkin qatı 100 kq-a qədər azotlu üzvi maddələr ala bilir. Kənd təsərrüfatında torpaqların məhsuldarlığını artırmaq üçün kök yumruları bakteriyalarından hazırlanmış bakterial gübrə – nitragindən geniş istifadə edilir. Azotobakterlər torpaqdə sərbəst yaşayırlar. Bunlar 1901-ci ildə, Hollandiya alimi M.B.Beyerinq tərəfindən bağça torpaqlarından ayrılib, təmiz kultura halında əldə edilmişdir. Azotobakterin torpaqdə yayılmış növləri, bir-birindən morfoloji, kultural və fizioloji xüsusiyyətləri ilə fərqlənir. Bunların bütün növləri aerobdur. İnkışaflarının ilk dövrlərində iri, yoğun çöpvari formada olub, hərəkətlidir. Hüceyrə yaşlandıqdan sonra hərəkətini itirib, üzərləri kapsula iləəhatə olunur. Bunlar karbon və energini müxtəlif üzvi birləşmələrdən – şəkərlərdən, spirtlərdən, üzvi turşulardan alırlar. Bunların inkışaf üçün $28\text{-}30^{\circ}\text{C}$ temperatura, oksigenli şərait, $\text{pH}=7,2\text{-}8,0$, mühitdə kalsium, fosfor duzları, mikroelementlər və normal rütubət olmalıdır. Azotobakterlərin torpaqdə aşağıdakı növləri yayılmışdır: Azotobacter chroocoicum, Azot.agile, Azot.vinelandiv, Azot.nigericans, Azot.golophilum. Clostridium pasterianum-un azot fiksə etməsi. Torpaqdə sərbəst yaşayan və atmosfer azotunu fiksə edən növlərdən biri də 1895-ci ildə S.N.Vinoqradski tərəfindən təmiz kulturaya çıxarılib, öyrənilmiş Clostridium pasterianum-dur. Bunlar çöpvari formaya malikdirlər, uzunluqları 2,5-7,5 mkm-dir. Bu bakteriyalar qram-müsbət, obliqat anaerobdurlar. Mühitdə $\text{pH}=5,5\text{-}8,0$ olduqda onlar 25°C temperaturada yaxşı inkışaf edirlər.

Mövzu 23. Biotexnologiya elminin məqsəd və vəzifələri, digər elmlərlə əlaqəsi.

Plan:

- 1. Biotexnologiya elmi haqqında anlayış.**
- 2. Biotexnologiya elminin inkışaf tarixi və perspektivləri.**
- 3. Biotexnologiya elminin bioloji və kənd təsərrüfatı elmləri sistemində yeri, rolu və başqa fənnlər ilə əlaqəsi.**

Biotexnologiya elmi haqqında anlayış. Biotexnologiyanın ən mühüm sahələrindən biri müxtəlif xassəli mikrob biokütləsinin alınmasıdır. Zülalla zəngin mikrob kütləsinin alınması bir çox ölkələrdə nəhəng biotexnoloji istehsal sahəsinin əsasını təşkil edir. Bu məqsədlə əsasən maya göbələkləri tətbiq olunur və alınan məhsul kənd təsərrüfatı heyvanları üçün yem məqsədilə istifadə edilir. Maya göbələklərindən alınan biokütlə yüksək keyfiyyətə malik olduğu üçün ondan qida kimi də istifadə olunması nəzərdə tutulur. Mikrobiologiya sənayesi zavodlarında gəmiricilər və həşaratlara qarşı mikrob biokütlələrindən ibarət entomopatogen və kənd təsərrüfatı üçün torpaqmünbitləşdirici preparatlar istehsal edilir. Bakterial hüceyrələr və viruslardan ibarət müxtəlif vaksinlər, başqa tibbi preparatların

alınması və tətbiqi böyük sürətlə inkişaf etdirilir. Biotexnologiyanın ən geniş sahəsini mikroorqanizmlərdən metabolizm məhsullarının alınması təşkil edir. Heyvandarlıq və təbabətdə istifadə edilən antibiotiklər, vitaminlər və lipidlərin istehsalı biotexnologiyası xeyli vaxtdır ki, sənayedə öz təzahürünü tapmışdır. Mikrob polisaxaridləri təbabətdə qan plazmasının əvəzedicisi kimi, yeyinti sənayesi və yataqlardan neftçixarmanın inkişafında geniş tətbiq edilir. Mikroskopik göbələklərdən təbabətdə hormonal mübadilə ilə bağlı olan xəstəliklərin müalicəsində və bitkiçilikdə istifadə olunan alkolojd və qibberellinlər alınır. Sənayenin müxtəlif sahələrində geniş tətbiq olunan limon, süd, sirkə və s. üzvi turşuların biotexnoloji istehsalı kimyəvi üsulları çoxdan sənayedən sıxışdırıb çıxarmışdır. Qədim dövrlərdən bəri istifadə olunan biotexnoloji proseslər hazırda öz əhəmiyyətini itirməmişlər. Yeyinti sənayesində spirt, şərab, pivə və başqa spirtli içkilərin, süd məhsullarının alınması kimi biotexnoloji proseslər geniş tətbiq edilir. Müxtəlif mikrobioloji mayalar çörəkbişirmə, kvas istehsalı, meyvə və tərəvəzin turşuya qoyulması, yemlərin siloslaşdırılmasında tətbiq olunur. Fermentlər daha mühüm praktiki əhəmiyyət kəsb edən metabolitlərdir. Hazırda sellülaza, proteaza, amilaza, katalaza və digər fermentlərdən yeyinti, dərişilama və toxuculuq sənayesində geniş istifadə edilir. Bir sıra fermentlər isə təbabətdə dərman və analistik vasitə kimi işlədir. Fermentlərin təmizlənməsini və xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində tətbiqini öyrənən biotexnologiya sahəsinə mühəndislik enzimologiyası deyilir. Hidrometallurgiya sənayesində adi üsulla istifadəsi mümkün olmayan mədənlərdən metal və elementlərin alınmasında (biogeotexnologianın yaranmasında) mikroorqanizmlər mühüm rol oynamışlar. Son zamanlar təbii energetik ehtiyatların tükənməsi ilə əlaqədar olaraq metan qazı əmələgətirən mikroorqanizmlərə xüsusi diqqət verilir. Bir çox ölkələrdə artıq kənd təsərrüfatı və məişət tullantılarından mikroorqanizmlər vasitəsilə metan qazı alan biotexnoloji qurğular fəaliyyət göstərir. Fototrof mikroorqanizmlərin köməyi ilə sudan molekulyar hidrogen alınması prosesinin praktikada tətbiq ediləcəyi nəzərdə tutulur. Mikroorqanizmlər suyun və torpağın təmizlənməsində böyük rol oynayırlar. Onların iştirakı ilə sənaye müəssisələrinin çirkab sularını sintetik maddələrdən, torpağı herbisidlərdən təmizləmək mümkündür. Daşkömür şaxtalarından metan qazını mənimşəyən mikroorqanizmlərin istifadə olunması arzuolunmaz partlayışların sayını xeyli azaltmışdır Biotexnologiya elminin inkişaf tarixi və perspektivləri. Biotexnologiya bir tədbiqi elm kimi yaranma və formallaşmasında texniki mikrobiologiyaya əsaslanır. Ona görə də ilk əvvəl texniki mikrobiologiyanın yaranma tarixindən başlamaq lazımdır. İlk dəfə 1675-ci ildə A.Levenhuk mikroorqanizmlərin təsvirini vermiş və mikrobiologiyanın təsviri dövrünün əsasını qoymuşdur. Lakin, bu kəşfdən çox-çox illər əvvəl hələ bizim eradan 6000 il əvvəl pivə istehsalı barədə tarixdə məlumatlar vardır. Həmçinin

insanlar qədim dövrlərdə mikroorganizmlərdən sirkə, süd məhsullarından qatıq, pendir və s. alınmasında, lifli bitkilərin yumşaldılmasında, çörəkbişirmə və şərabçılıqda istifadə etmişdirler. Texniki mikrobiologiyanın bir elm kimi formallaşması Lui Pasterin dahiyənə kəşfləri ilə başlamışdır. O, ilk dəfə 1857-ci ildə isə pivə və şərabın xarab olmasında mikroorganizmlərin rolunu göstərmiş və onlarla mübarizə pasterizasiya üsulunu təklif etmişdir. Həmçinin Paster müxtəlif yoluxucu xəstəliklərlə mübarizədə vaksinlərin alınma üsullarını da işləmişdir. Bu səbəbdən Lui Paster texniki mikrobiologiyanın banisi sayılır. Beləliklə, texniki-mikrobiologiyanın əsası mikrobiologiyanın inkişafının ikinci dövründə qoyulmuşdur. XIX əsrin axırlarında rus alimi Meçnikov zərəverici gəmiricilərə qarşı mübarizədə xəstəlik törədən bakteriyalardan istifadə olunmasını təklif etmiş və bu məqsədlə 1885-ci ildə bakterioloji laboratoriyada toyuq vəbası mikroblarından ibarət preparat alaraq ondan sünbülgüranların məhv edilməsində istifadə etmişdir. Lakin, yerli hökumət həmin mikrobların insanda vəba əmələ gətirəcəyindən qorxaraq müqavimət göstərmişlər. Daha sonra sovet alımları Merojovski və İsaçenka insan və ev heyvanları üçün zərərsiz olan mikrob kulturaları almış və onlardan gəmiricilərə qarşı mübarizədə müvəfəqiyyətlə istifadə etmişlər. 1897-ci ildə alman alımları Hobber və Viltiner təmiz kök yumrusunun bakteriyasından ibarət nitragin preparatını aldılar. Bu preparat ilk dəfə 1911-ci ildə istehsal edilmiş, 1929-cu ildə isə həyata keçirilmişdir. Rus alimi Kosticəv və onun əməkdaşları ilk dəfə azobakteriyalardan ibarət azota bakterin preparatı almış və onu azot gübəsi əvəzinə istifadə etmişlər. XX əsrin birinci yarısında rusiyada texnikimikrobiologiya böyük sürətlə inkişaf etdi. İlk dəfə rus alimi İvanov spirt qıçqırmasını ətraflı tədqiq etdi və göstərdi ki, fosforlu üzvi birləşmələr əmələ gəlir. Kosticəv və Qutkeviç mikroskopik göbələklərin köməyilə bir çox üzvi turşuların alınma texnologiyasını öyrənmiş və 1930-cu ildə praktiki olaraq limon turşusu almışdır. Lapişnikov, Çistakov və digər rus alımları süd turşusu, aseton və butil spirtinin zavodda istehsalı üsullarını işləyib hazırlamışlar. Karalyov və Botkeviç öz əməkdaşları ilə birlikdə yeni biotexnoloji proseslər əsasında süd məhsullarının alınmasını tədqiq etmişlər. 1929-cu ildə ingilis alimi Flemin tərəfindən pensilinin kəşfi texnikimikrobiologiyannın inkişafında böyük rol oynadı. 1940-cı ildə pensilin, 1944-cü ildə isə Voksman tərəfindən streptamisin preparatı alındı. Bu sahədə rus alımlarının də böyük köməyi olmuşdur. Krasilnikov, Yermolyeva və Hauze tərəfindən antibiotik maddələr alınmış və zavod miqyasında istehsal edilmişdir. XX əsrin ikinci yarısında Yerusalimski və Skrabin tərəfindən sənayedə mayagöbələklərindən yem zülalının alınmasının əsası qoyulmuşdur. Beker və əməkdaşları isə yem məqsədilə lizin amin turşusunun praktiki alınmasını əldə etmişlər. Texniki-mikrobiologiyanın müasir inkişaf dövrü XX əsrin ikinci yarısında molekulyar mikrobiologiyanın geniş vüsət tapması ilə əlaqədardır. Məhz bu dövrdə

mikrobiologiya sənayesi yarandı. Mikrobiologiya sənayesinin torpaq münbütləşdirici preparat antibiotik, vitamin, ferment və digər fizioloji aktiv maddələr istehsal edən zavodların sayı getdikcə artır. Texnikimikrobiologiyanın mühüm əhəmiyyətə malik son müvəffəqiyyətlərindən biri mikroorqanizmlər tərfindən interferon və insulin kimi qiymətli dərman preparatlarının alınmasıdır. Mikroorqanizmlərin əsas praktiki xassələri. Mikroorqanizmlərin geniş və dərindən öyrənilməsi göstərdi ki, mikroskopik ölçüyə malik olmasına baxmayaraq onlar insanın praktiki fəaliyyəti və maddələr dövranında böyük əhəmiyyət kəsb edən prosesləri idarə edirlər. Digər tərəfdən mikroorqanizmlər ümumi bioloji qanuna uyğunluqları aşkarla çıxarmaq üçün əlverişli tədqiqat obyektləridir.

Biotexnologiyanın yeni sahələri. Elm və cəmiyyətin sürətlə inkişaf etdiyi bir dövrdə və yeni tələblərin meydana çıxması ilə əlaqədar olaraq biotexnologiyanın yeni sahələri yaranmışdır. Biotexnologiyada işlədilən qiymətli xammal (nparafinlər, şəkərlər və s.nin) mənbələrinin tədricən tükənməsi ucuz başa gələn yeni xammalın aşkar olunmasını qarşıya məqsəd qoymuşdur. Hər il ağac emal edən zavodlarda çoxlu miqdarda ağaç kəpəyi və talaşa, kənd təsərrüfatı məhsulları yığımından sonra qalan külli miqdarda bitki qalıqları, meyvə ağaclarının budamasından alınan çöplərdən bu məqsədlə müvəffəqiyyətlə istifadə oluna bilər. Son illərədək biotexnologiyada ən səmərəli fermentasiya prosesi mikroorqanizmlərin duru qida mühitlərində yetişdirilməsi sayılırdı. Onların substrat qatılığı adətən 1-10%-ə qədər olur və mikroorqanizmlər tərəfindən mənimsənilmə prosesi maye fazada gedir. Mikroorqanizmlərin çoxlu miqdarda xammalı qısa müddət ərzində parçalaması zəruriliyi qatılığı xeyli artırmağı tələb edir. Duru qida mühitində substrat qatılığını çox artırıqdə fermentasiya prosesi də buna müvafiq olaraq zəifləyə və dəyişə bilir. Bu məsələnin həllinə bərk fazada gedən yeni fermentasiya prosesin həyata keçirməklə nail olmaq mümkün olmuşdur. Yeni fermentasiyada mikroorqanizmlər bilavasitə nəmləşdirilmiş substrat üzərində yetişdirilir. Bitki tullantılarının bu üsulla mikroorqanizmlər tərəfindən mənimsənilməsi prosesi faydalı olub böyük əhəmiyyət kəsb edir. Biotexnologiyada istifadə olunan müasir üsullardan biri də qida mühitlərinin riyazi optimallaşdırılmasıdır. Riyazi üsulların fermentasiya proseslərinə tətbiqi sayəsində vaxta, qida maddələrinə, kimyəvi reaktivlər və s.-yə qənaət etməklə biotexnoloji prosesi idarə etmək üçün ən optimal şərait yaratmaq olur. Son vaxtlar biotexnoloji təcrübədə qarışq kulturalardan geniş istifadə olunur. Əksər zəruri proseslərin ayrı ayrı mərhələləri eyni zamanda iki və daha çox mikrob kulturasının iştirakı ilə gedirə, bu zaman qarışq mikrob kulturası tətbiq edilir. Hər hansı prosesi aparmaq və mikrob hüceyrəsindən təkrar istifadə etmək üçün yeni metod-mikrob hüceyrələrinin immobilizə olunması tətbiq edilir. Bu zaman mikrob hüceyrələri müəyyən adsorbentlərin səthinə hopdurulur və immobilizə olunmuş hüceyrələr

adlanır. Sərbəst hüceyrələrdən fərqli olaraq onlar fermentasiya prosesində uzun müddət aktivliyini itirməyərək fəaliyyət göstərirlər. Biotexnologiya elminin bioloji və kənd təsərrüfatı elmləri sistemində yeri, rolu və başqa fənnlər ilə əlaqəsi. Mikroorqanizmlərdən biotexnologiyada istifadə olunması, ilk növbədə, onların yetişdirmək, yəni fermentasiya proseslərini aparmaq üçün xüsusi qurğu (fermentyorlar) və aparatlar yaradılması sayesində mümkün olmuşdur. Biotexnologiyanın bu sahəsi mühəndislərin mikrobioloqlarla birgə elmi fəaliyyəti nəticəsində inkişaf etmişdir və bioloji mühəndislik (biomühəndislik) adlanır. Biomühəndislik fermentasiya proseslərinin idarə olunması, avtomatlaşdırılması, qurğular yaradılması və elektron-hesablama maşınlarının tətbiqi problemlərini öyrənir. Biotexnologiyanın ən yeni sahələrindən biri genetik mühəndislikdir. Molekulyar biologiya və molekulyar genetikanın sürətlə inkişafı sayəsində yaranmış genetik mühəndislik metodları yeni superprodusentlər və faydalı xassələrə malik ştammların alınmasında mühüm rol oynayır. Genetik mühəndisliyin yaranmasına əsasən aşağıdakı nailiyyətlər səbəb olmuşdur: 1) bakteriya və göbələk hüceyrələrinin DNT fragməntləri və ya geninin rekombinasiya olunma və ötürülməsi mexanizminin öyrənilməsi; 2) DNT molekulunu müəyyən nahiyyələrə genlər və fermentlərə parçalaya bilən restriktaza və bu fragməntləri birləşdirə (tikə) bilən liqaza fermentlərinin aşkar edilməsi; 3) Genin in vitro şəraitdə sintezinin kəşf edilməsi; 4) Lazım olan geni və ya fragamenti ressipient hüceyrəyə köçürmək üçün vektorlardan istifadə etmək imkanının müəyyən edilməsi. Bu üsulla gen təkcə bir mikrob hüceyrəsindən başqa mikrob hüceyrəsinə deyil, həm də təkamülün müxtəlif mərhələlərində duran orqanizmlərə də köçürmək olur. Beləliklə, növlərarası çarpzalaşmanın mümkünüyü sübut edilmişdir. Genetik mühəndisliyin yaranma tarixi in vitro şəraitdə ilk rekombinat molekulun alındığı 1972-ci il sayılır. Genetik mühəndisliyin əsas təcrübələri Escherichia coli bakteriyası hüceyrələri üzərində aparılmışdır. Yeni hibrid DNT molekulu quraşdırılarkən E. coli hüceyrəsindən əsasən klonlaşdırmanın —aralıq|| sistemi kimi istifadə olunur. Sonrakı tətqiqatlar Bacillus subtilis və Saccharomyces cerevisiae hüceyrələri üzərində aparılmışdır. Genetik mühəndislik üsulları irsiyyətə məqsədyönlü təsir etməklə istənilən xassəli yeni növlər almağa imkan verir. Bu metod vasitəsilə molekulyar atmosfer azotunu fiksədən, metil spirtini mənimsəyib keyfiyyətli zülali kütlə əmələgətirən yeni ştammlar alınmış, insan hüceyrəsi genləri E. coli bakteriyalarına köçürülmüş və beləliklə də tibbdə geniş istifadə edilən insulin (mədəaltı vəzin hormonu), samototropin (boy hormonu) və interferonal sintez edən qeyri-adi mikrob ştammları alınmışdır. Onların köməyi ilə alınan dərman maddələri çox ucuz başa gəlir. İnsulin sintezedən E. coli bakteriyası artıq biotexnologiyada geniş tətbiq olunur. Son illər biotexnologiyaya şamil edilən elm sahələrindən biri də bitki və

heyvan hüceyrələri və ya hüceyrə protoplastlarının müxtəlif məqsədlə becərilməsidir. Biotexnologiyanın bu yeni sahəsi hüceyrə mühəndisliyi adlanır. Bitki və heyvan toxumalarından alınan hüceyrə kulturalarının biotexnologiyada tətbiqi ilə əlaqədar olaraq aşağıdakı bir sıra nöqsanlar mövcuddur: 1.hüceyrə kulturaları çox yavaş bitirlər; 2.sintez məhsulları hüceyrə daxilində toplanır; 3.çox zəngin qida mühiti tələb olunur; 4.sintez məhsulları cüzi miqdarda əmələ gəlir; 5.bitki hüceyrələri çox kövrək olduğu üçün tez zədələnirlər; 6.hüceyrələr yumaq şəklində inkişaf edirlər. Heyvan hüceyrələrinin diametri 10 mkm, bitki hüceyrələrininki isə 20150 mkm olub bakteriya hüceyrələrindən 100 dəfə böyükdürlər. Buna baxmayaraq onların fəallığı bakterial hüceyrələrə nisbətən çox zəifdir. Heyvan hüceyrəsi kulturaları vasitəsilə immunoqlobulinlər, monoklonal antitellər, insektisidlər, fermentlər, hormonlar və virus xəstəliklərinə qarşı vaksinlər alınır. İnsan və heyvan hüceyrələrindən hibridoma alınması və becərilməsi üsullarının tətqiqi klinikada tətbiq olunan monoklonal antitellər alınmasına şərait yaradır. Bitkinin somatik hüceyrələrinin becərilmə texnologiyasının öyrənilməsi və genetik mühəndisliyin hibrid hüceyrələrə tətbiqi sayəsində həm yeni xassəli hibrid hüceyrə (hibridoma), həm də hibrid bitkiler almışdır. Nəticədə viruslu xəstəliklərə qarşı davamlı və məhsuldar bitki sortları yaradılmışdır. Bitki hüceyrəsi kulturaları vasitəsilə müxtəlif təbii rəngləyici, ətir və dərman maddələri almaq mümkündür. Beləliklə, elmin sürətlə inkişafi nəticəsində yaranmış yeni metodların biotexnologiyaya tətbiqi onun təsir dairəsini xeyli genişləndirmiş və predmetini zənginləşdirmişdir Mövzu 24. Biotexnoloji məhsulların kənd təsərrüfatında istifadə edilməsi Plan: 1.Bitkiçilikdə biotexnologiya (bitkilərin bioloji müdafiəsi, biotexnoloji üsullarla yeni sortların alınması, torpağın biotexnologiyası və bioloji gübrələr). 2.Torpaq münbitləşdirici preparatlar. Nitragin, azotobakterin, fosfobakterin. 3.Entomopatogen preparatlar. 4.Bakteriya mənşəli preparatlar. 5.Entomopatogen göbələklərdən alınan preparatlar.

Mövzu 24. Biotexnoloji məhsulların kənd təsərrüfatında istifadə edilməsi

Plan:

- 1.Bitkiçilikdə biotexnologiya (bitkilərin bioloji müdafiəsi, biotexnoloji üsullarla yeni sortların alınması, torpağın biotexnologiyası və bioloji gübrələr).
- 2.Torpaq münbitləşdirici preparatlar. Nitragin, azotobakterin, fosfobakterin. Başqa torpaq münbitləşdirici preparatlar.
- 3.Entomopatogen preparatlar. Bakteriya mənşəli preparatlar. Entomopatogen göbələklərdən alınan preparatlar.

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını yüksəltmək üçün üzvi və mineral gübrələrlə yanaşı bir çox bakteriyalardan hazırlanan gübrələrdən də istifadə olunur. Bakteriyalardan hazırlanan gübrələrdən nitragin, azotobakterin,

fosforobakterin və AMB bakterial gübrələri müxtəlif torpaq tiplərində və ayrı ayrı iqlim şəraitində tətbiq oluna bilər.

1 Nitragin- M. Beyerinq tərəfindən paxlalılarda olan kök yumrusu bakteriyaları ayrıldıqdan sonra onlardan azotun fiksə olunmasında və kök yumrularının əmələ gəlməsini sürətləndirmək məqsədilə istifadə etmək qarşıya qoyulur.

İlk dəfə kök yumrusu bakteriyalarından 1836-cı ildə Almaniyada F.Qobbe və L.Qiltner nitragin adı altında preparat hazırlanır. Sonralar digər ölkələrdə də paxlalı bitkilərin növünə uyğun belə preparat hazırlanıb, nitragin adı ilə tətbiq olunmuşdur.

Paxlalı bitkilərin təbii yolla yoluxması torpaqda olan kök yumruları bakteriyalarının olmasından aslıdır. Bunlar torpaqda olmadıqda həmin bitkilərdə kök yumruları əmələ gəlmir və azotun fiksə olunması prosesi getmir. Xüsusilə kənd təsərrüfatı təcrübəsində həmin zona üçün yeni olan paxlalı bitkilər əkildikdə belə hala tez-tez təsadüf olunur.

Nitraginin köməyi ilə təkcə azotun fiksə olunması deyil, o məhsulun keyfiyyətinə, tərkibindəki zülala, amin turşularına V qrup vitaminlərə müsbət təsir göstərir. Eyni zamanda bitkilərin göbələk və bir sıra bakterial xəstəliklərə davamlılığını artırır.

Nitragin texniki preparatları müxtəlif şəkildə hazırlanıb buraxılır. Fiziki tərkiblərinə görə səpilən (torpaq, torfulu) bərk(aqar-aqarlı mühitdə) ola bilir. Burada aşqar kimi aqar, jelatin, ağac kömürü, palçıq, çürüntü, torpaq, kaolin, bentonit, torf, ot unu, kompost, xırda doğranmış saman şəklində istifadə oluna bilər.

İnokulyant rütubətli və quru halda ola bilər. Toz formasında hazırlanmış preparat digərinə nisbətən daha çox üstünlüyü malikdir. Onun texnologiyası nəql olunması asan olub, uzun müddət öz təsirini itirmir. Paxlalılar fəsiləsinə id bitkilərin hər növünə uyğun bakteriya növündən nitrogin hazırlanır. Sadə üsulla da yerli bakteriya ştamlarından nitrogin hazırlamaq mümkündür. Bunun üçün yarımlitirlik butulkaya neytral mühitli 30-45% rütubətli çürüntü torpaq doldurulur və ağzını pambıq tıxacla tıxayıb, 2 saat 1320C həarətdə avtoklovda sterлизə olunur. Beləliklə bütün mikroorganizimlər tələf edilir. Sonra bu torpağa kök yumruları bakteriyalarının duru kulturası əlavə edilir və onların çoxalması üçün 6-7 və ya 10-11 günlük termostatda saxlanılır. Yaxşı nitraginin hər qramında 3-6 mld. Qədər bakteriya hüceyrəsi olmalıdır.

Tətbiq edilən torpağa uyğunlaşmış, yerli, fəal kök yumruları bakteriyalarından hazırlanmış nitragin qüvvətli təsirə malikdir. Bu paxlalı bitkilərin məhsuldarlığını 10-15%, yeni əkilən sahədə isə 50% və daha çox yüksəldir.

2.Azotobakterin-Azotobakterilərin azot fiksə etməsini və bitkilərin rizossferasında çoxalmasını nəzərə alaraq ilk dəfə Ş.P.Kosticəv və onun əməkdaşları 1930-cu ildən bu bakteriyalardan bakteriyal gübrə kimi istifadəni təklif etmişlər.Azotobakterilər azot fiksə etməklə yanaşı müxtəlif bioloji fəal maddələr də sintez edirlər(Vqrup vitaminlər,heteroauksin, qibberillin və s.)Azotobakterilər göbələklərin inkişafını saxlayan fungistatik təsirli maddələr ifraz edirlər ki, bu da bitkinin rizosferasındaki göbələklərin inkişafına mənfi təsir edir.Azotobakterilərin bir neçə cür preparati məlumdur; torflu, çürüntülü torpaqlı və aqarlı.Torflu azotobakterini istehsal etmək üçün çox parçalanmış kirəc, çürümüş turş olmayan torf götürülüb ona 1-2% əhəng və 1% superfosfat qatılır.

Çürüntülü-torpaqlı azotobakterin hazırladıqda bitki əkilən torpaqdan istifadə olunur.Bu torpağın Ph-1 7,0-7,2-yə çatdırılır və ona 0,1% superfosfat əlavə edilir.Azotobakterin duru kultursı ilə torf və ya torpaq yoluxdurulub, qarıdırılır, rütubəti 50% çatdırılır.Bu taxta qutulara 15 sm hündürlükdə doldurulub, 250C -də 4-6 gün saxlanılır.Burada yaxşı aerasiya getmək üçün hər gün torpaq qarışdırılır.Torpağın hər 1 q 50 mln azotobakter olmalıdır.Geniş tətbiq olunan xüsusi zavodlarda hazırlanan aqarlı azotobakterindir.Tərkibində azot olmayan 2000 ml sintetik aqarlı mühit yarımlitirlik butulkaya töküür, sterлизə olunduqdan sonra maili vəziyyətdə bərkiyir və üzərinə aztobakterin selikli koloniyası əkilir. Belə hazırlanmış butulkalar 3-5 günlüyü termostata qoyulur.

3.Fosfobakterin- bu preparat R.A.Menkina tərəfindən təklif olunmuşdur. Bu sporlu bakteriyalardan Bac. Megetarium hazırlanır. Bu fosforlu üzvi maddələri parçalayıb bitkilərin mənimseməsi üçün əlverişli edir. Çürünntülü torpaqlarda bu gübrə yüksək səmərəlilik göstərir. Fosfobakterin maye və quru halda hazırlanır.Bunun 1 l maye və 1 kq quru preparatında 1 mld-dan az bakteriyaların sporları olmalıdır..Duru preparatla işlədikdə 1 ha torpağa bir hektar sahəyə əkiləcək taxıl toxumu 50 ml, kartof isə 150 ml preparatla əkindən qabaq çı�ənib sonra əkilir. Quru preparat isə 1h taxıla 5q pambıq, kartof, qarğıdalı, tərəvəz bitkilərinə isə 15q/h miqdarında işlədirilir.Fosfobakterini də nitragin və aztobakterin kimi suda həll edib işlətmək olur.

4.AMB bakteriyal gübrə- Burada təmiz bakteriyal kultura deyil qarışq bakteriyalardan ibarət kulturadan istifadə olunur. Preparat N.M.Lazerev və onun əməkdaşları tərəfindən hazırlanmışdır.O, çürüntünün çevrilməsində iki qrup mikroorganizmin iştirakını göstərir:

1)Avtoxtanmikroflora- A çürüntünün sintez zonasına məxsus

2) Avtoxtan mikroflora B- çürüntünün parçalanma zonasına məxsus (AMB) olanlar.Bunun tərkibində ammonyaklaşdırıcı, nitratlaşdırıcı, aerob bakteriyalar, sellülozanı parçalayanlar, fosfor, kükürd bakteriyaları, azot fiksə edənlər və b. daxildir.Bakteriyaların bu yığıımı —avtoxton mikroflora B adlandırılmışdır.Preparat çöl şəraitində hazırlanan bu mikroorganizimlərin toplanmış kulturi yaxşı çürümüş, əhənglənmiş, xirdalanmış turş torfla qarışdırılır və turş podzol torpaqlarda bu gübrə səmərəli təsirə malik olur.

Hazırlanmış torfun hər tonuna 1 sentner xırda əzilmiş əhəng unu və ya fosforit unu qatıb üzərinə 1 kq AMB bakteriyalarından hazırlanan kütlə əlavə edilib qarışdırılır və 50% rütubətləndirilir.Sonra onu 70-80 sm hündürlükdə olan qabda temperaturu 200 olan örtülü sahədə saxlayırlar. Həftədə iki dəfə belə gübrə qarışdırılıb rütubətləndirilir.3həftədən sonra preparatı yalnız həmin fəsildə tətbiq etmək olar. Preparat bilavasitə torpağa verilir. Taxıl bitkiləri əkilən torpağın hər hektarına 250-500 kq, kartof və digər bitkilərə isə 5001000 kq hesabı ilə verilir.

7. Pestisidlərin tətbiqinin torpaq biosenozuna təsiri.

Kənd təsərrüfatı bitkiləri müxtəlif ziyanvericilərdən qorunmaq üçün bəzi maddələrdən istifadə olunur ki, onlara da pestisidlər deyilir. Həşaratlarla mübarizədə insektisidlər, nematodlara qarşı nematosidlər, alaq otları ilə mübarizədə -herbisidlər,göbeləklərə qarşı fungisidlər tətbiq olunur) Pestisidlər sayəsində bitkilərin məhsul itkisi azalır.Lakin belə maddələrin tətbiqi ətraf mühitin və yeyinti məhsullarının çirkənməsinə səbəb ola bilər.Hər

hansı məqsədlə tətbiq olunan pestisidlər arasında mikroorganizmlər tərəfindən asanlıqla parçalanan və ya uzun müddət parçalana bilməyən bir çox birləşmələrə təsadüf olunur. Bunu nəzərə alaraq kənd təsərrüfatı təcrübəsində elə maddələrdən istifadə məqsədə uyğun hesab olunur ki, onlar bir vegetasiya müddətində torpaqda toplanıb qalması və parçalanma məhsulları insan və heyvanlar üçün zərərsiz olsun.Bəzi pestisidlərin parçalanma müddəti aşağıdakı kimidir. Bəzi mikroorganizmlər üçün allil spirti zəhərli olduğu halda Nokardia, Azotobakter

cinslərinin növləri, Trichoderma-vulqaris və b. Bu maddəni vahid karbon mənbəyi kimi mənimsəyir. Hətta herbisidlərdən simazin bir sıra mikroorganizmlər, xüsusilə Bakterium, Achromobakter, Mucobakterium və s. tərəfindən azot qidası kimi qəbul olunur. Herbisidlərin əsasən tsiklik birləşmələrinin mikroorganizmlər əvvəlcə yan zənci-rini parçalayır, sonra isəəssasını oksidləşdirir. Ümumiyyətlə herbisidlərin torpaq da parçalanmasında torpağın tipi, onun temperaturu, rütubəti və habelə herbisidin kimyəvi quruluşunun böyük rolü vardır.

Pestisidlərin torpaqda davamlılığı (Steyner, Edelberq, İngrem, 1970)

İnsektisidlər Ümumi texniki adları

Kimyəvi formulası Torpaqda qalma müddəti Eldrin 1,2,3,4,10,10-heksaxlor-1,4,4a, 1,5,8,8a – heksahid-roendo-1,4-ekza 5,8 dimetanonaftalin

9 il

Xlorden 1,2,4,5,6,7,8,8a –oktaxlor-2,3,3a 4,7,7a heksahidro -4,7, metanoinden

12 il

DDT 2,2-bis(p-xlorfenil)-1,1,1-trixloretan 10 il QXT 1,2,3,4,5,6-heksaxloriskloheksan 11 il Herbisidlər

Monuron 3-(p-Xlorfenil-1,1- dimetil sidik cövhəri 3 il Simazin 2-xlor-4,6-bis (etilamino)-sim-triazin 2 il Funksidlər PXF Pentaxlorfenol 5 il Sineb Etilen-1,2-bis diksakarbomat sink 75 il

Herbisidlərin torpaq mikroorganizmlərinə göstərdiyi təsir barədə bir sıra məlumatlara təsadüf olunur. Müəyyən olunmuşdur ki, herbisidlərin bəziləri qəbul olunmuş dozada verildikdə torpaqdakı mikroorganizmlərin ümumi sayına mənfi təsir göstərmir. Lakin bəziləri torpaqda gedən nitritləşmə prosesini ləngidir ki, bu da həmin bakteriyaların belə maddələrə yüksək həssallığı ilə əlaqədardır. Bu onu göstərir ki, torpaqda yayılmış mikroorganizm qrupları herbisidlərə həssaslığı ilə bir-birindən fərqlənirlər. Yüksək dozada torpağa herbisid verildikdə oradakı ayrı-ayrı mikroorganizmlərin miqdarında böyük fərq nəzərə çarpır. Müəyyən olunmuşdur ki, sporlu bakteriyalara nisbətən sporsuz bakteriyalar və aktinomitsetlər herbisidlərə çox davamlıdır, lakin digərləri hədsiz həssas olunduqlarından tələf

olurlar. Ümumiyyətlə herbisidlərin normal verilən miqdarı belə torpaqdakı mikro orqanizmlərin biokimyəvi fəallığını nisbətən azaldır, lakin dərin toksiki effekt göstərmir və mikroorqanizmlər tərəfindən tədricən parçalanır. Anaerob şəraitdə, xüsusilə göllərin dibində bu maddələr uzun müddət parçalanmadan toplanıb qalır və bu da orada yaşayan canlılar üçün böyük təhlükə törədir. Qeyd etmək lazımdır ki, bir orqanizmin inkişafına mane olan hər bir maddə başqa canlılar üçün yüksək toksiklik qabiliyyətinə malik olur. Ona görə də pestisidlər və bunlara yaxın maddələrin uzun müddətli ekoloji təsirinə dair qabaqcadan fikir söyləmək mümkün deyil, çünki hazırda təbiətdə belə maddələrin tətbiqi və mühitdə toplanması bir çox məlum canlı növləri üçün qorxu törədir. Belə preparatlar tətbiq olunduqda yaxşı olar ki, yalnız mikroorqanizmlər tərəfindən tez və asan parçalana bilən üzvi sintetik maddələrdən istifadə olunsun. Kimya sənayesinin istehsal etdiyi

hər bir pestisid bu xüsusiyyətə malik olarsa, onda tətbiq oluna bilər və ətraf mühitin çirkənməsi qorxusunu nisbətən azaldar.

Mikroorqanizimlərin

antоqonizmi. Torpaq mikroorqanzımları torpağa daxil olmuş bitki və heyvan qalıqlarını minerallaşdıraraq bitkilərin istifadəsinə verməklə torpaqda sanitər rolunu icra edirlər. Bu mikroorqanizimlərin fəaiyyəti göstərilənlərlə tamamlanmir, onların arasında atmosfer azotunu üzvi azot formada torpağa verənlər, bitki və heyvanlarda müxtəlif xəstəlik törədicilərinə və bir birinə qarşı antоqonistlər də az deyildir. Məlumdur ki, torpaq mikroorqanizimləri arasında antоqonizm geniş yayılmışdır. Belə orqanizimlərdən birinin əmələ gətirdiyi antibiotik maddə digərini ya inkişafdan saxlayır ya da hüceyrəni tamamilə tələf edir. Mikrob antоqonistlərinin əmələ gətirdiyi antibiotik maddələr fitoparazitlərlə mübarizədə mühüm əhəmiyyətə malikdir. Bitkilərin kök zonasında olan antоqnist mikroblar fitoparazitləri yalnız inkişafdan saxlamaq deyil, hətta ifraz etdikləri antibiotik maddə bitki hüceyrələrinə daxil olub onların xəstəliyə davamlılığını yüksəldir. Antibiotik maddə torpağa səpilmə, bitkiyə çiləmə, tozlama, toxumu əvvəlcədən islatma və s. üsullardan istifadə olunur. Tətbiq olunan hər hansı antibiotik maddə bitki orqanizmində 5 sutkadan 20 sutkaya qədər parçalanmadan qala bilir. Bitki xəstəlikləri ilə mübarizədə müxtəlif antibiotiklərdən istifadə olunur. Bunlardan streptomisin, qriseofulvin, trixotesin, blastisidin, polioksenlər və s. Məlumdur ki, antibiotiklər bitkilərin xəstəliklərində universal maddə kimi tətbiq oluna bilməz. Geniş antibakteriyal xüsusiyyətli steptomisin lobya və soyanın xəstəliklərində, trixotesin bir neçə göbələk xəstəliklərində yaxşı nəticə verir.

Mövzu 25. Çirkəb sularının biotexnoloji təmizlənməsi

Plan:

1.Çirkab suların təmizlənməsində mikroorqanizmlərin rolü.

2. Aerob bioloji təmizlənmə prosesləri.

3.Anaerobbioloji təmizlənmə prosesləri. Çirkab suların təmizlənməsində immobilizə olunmuş mikrob hüceyrələrindən və fermentlərdən istifadə olunması. 4.Sintetik və səthi aktiv maddələrin deqradasiyası.

Canlı təbiətdəki varlıqlar üçün xüsusi əhəmiyyətə malik olan suda müxtəlif növ mikroblastların olması məqsədə uyğun deyildir. İçilən su tərkibində patogen mikroblastların olması ilə insan və heyvanlarda müəyyən xəstəliklərin əmələ gəlməsinə, texniki məqsədlə işlədirilən su isə bir çox məhsulların vaxtından əvvəl xarab olmasına səbəb olur. Bakteriyalar su sevən – hidrofil orqanizmlər olduğuna görə, su mühitində onlar çox olur və yaxşı inkişaf edirlər. Çünkü su mühitində oksigen, azot, karbon qazı, kükürd, dəmir, fosfor və s. birləşmələr həll olmuşşəkildədir. Su mühitində yaranan beləşərait müxtəlif fizioloji qrup mikroorqanizmlərin inkişafına səbəb olur. Suya mikroorqanizmlər əsasən torpağın səthindən, qismən də havadan, yağış və tozla düşür. Ona görə də torpaqda və havada olan mikroorqanizmlərə çox vaxt suda rast gəlmək olur. Bunlarla yanaşı, suda bir çox su mühitinə uyğunlaşmış spesifik mikrobiotaya da təsadüf olunur. Sularda geniş yayılmışlardan Bact.aquatilis (aqyatilus), Micrococcus candidans, Pseudomonas fluorescens, Micrococcus rascus, Bact.violaceum, Spirillum rubrum və başqalarını göstərmək olar. Müxtəlif su mənbələrinin mikrobiotası fərqlənir. Artezian quyularının və bulaqların suyu demək olar ki, mikrobsuz olur (1 ml-də 10 ədəd). Belə sularda mikroorqanizmləryalnız xaricə çıxandan sonra düşə bilir. Su mənbələrinin çirkənməsinə səbəb yaşayış məskənlərinin suya yaxın olmasıdır, çünkü həmin sularda müxtəlif tullantılar və kanalizasiya suları da qarşı bilir. Üzvi maddələrlə zəngin olan belə sularda mikroorqanizmlər hədsiz çox olur. Dəniz və göllərdə isə sahildən uzaqlaşdıqca mikroblastların miqdarı azalır. Suyun təmizlik dərəcəsi 1 ml suda olan saprotrof mikroblastların sayına görə müəyyən edilir. 1 ml-də 100-ə qədər saprotrof bakteriya olan su yaxşı su hesab edilir. Bu mikroblastların sayı 100-500 qədər olduqda, belə su şübhəli və 500-dən artıq olduqda isə cirkli su hesab olunur. Belə suyu xüsusi süzgəclərdən süzdükdən və ya qaynatıldıqdan sonra istifadə etmək olar. Yağış suyunda mikroblastlar çox az olur. Çirkli sularda xarakterik mikrob növləri müşahidə olunur. Bunlardan Leptomitus lacteus, Sphaerotilus və Beggiatoa cinsinin nümayəndələrini, çüründüçü bakteriyaları göstərmək olar. Əhali tərəfindən işlənilən suya mikroblastlar xəstə adamların və ya heyvanların ifrazatı vasitəsilə düşə bilər və belə sular bəzən qanlı ishal, vəba, qarın yatalağı xəstəliklərinin yayılmasına səbəb olur. Buna görə də əhalinin istifadə etdiyi suyun mikroblastlarla nə dərəcədə çirkənməsi nəzarət altında olur. Sularda patogen

bakteriyaları tapmaq çətin olduğundan, suyun çirklenmə dərəcəsi onda olan bağırsaq çöplərinin (*Escherichia coli*) miqdarı (titri) ilə aydınlaşdırılır. Əgər su insan və ya heyvan nəcisi iləçirklenib, belə suda bağırsaq çöpləri həmişəçox olur. Ona görə də bu çöplər çirkli su üçün indikator hesab olunurlar. Səhiyyə nöqtəyinə zərincə suyun təmiz, yaxud natəmiz olmasını bilmək üçün əsasən 3 göstəricidən istifadə edilir. Bunlara: 1) suyun 1 ml-də olan saprotrof mikrobların ümumi miqdarı; 2) suyun koli-titri; 3) suyun koliindeksi aiddir. Saprotroflar – hazır üzvi maddələrlə qidalanan bitkilərdə olan mikroblar. Saprotroflar qidalanma üsuluna görə heterotrof orqanizmlərə aid edilir. Saprotroflar qida maddələrini başlıca olaraq cəsədlərdən, yaxud müxtəlif üzvi qalıqlardan alırlar. Bununla saprotroflar digər heterotrof orqanizmlərdən – parazitlərdən (biotroflardan) və simbiotroflardan fərqlənirlər. Təbiətdə maddələrin dövranında saprotrofların böyük rolu vardır. Bunlar üzvi maddələri ardıcıl şəkildə sadə qeyri-üzvi maddələrə çevirir ki, bunlardan da avtotroforqanizmlər istifadə edirlər. Yoxlanılan suyun bağırsaq çöpü tapılan ən az miqdarı, onun koli-titri hesab edilir. Koli-titr, içərisində bağırsaq çöpü tapıla biləcək suyun ən az həcmində deyilir. Koli-indeks isə 1 litr tədqiq olunan sudakı bağırsaq çöplərinin miqdarıdır. Yaxşı içməli suyun koli-titri 333 və ya koli-indeksi 3 olmalıdır. Suda bağırsaq çöplərinin miqdarıçox, yəni koli-titri aşağı olduqda müxtəlif təmizləməüsullarından istifadə edilir. Bakterioloci cəhətdən şübhəli su süzülmə, xlorlaşdırma və ultrabənövşəyi təsir ilə təmizlənə bilir. Mikroorqanizmlərlə zəngin və bulanıq sular zəy, alüminium-sulfat, dəmir-sulfat kimi koaqluyantlarla çökdürülür. İçmək üçün çay və ya su hövzələrinin suyundan istifadə olunursa, belə su müvafiq süzgəclərdən keçirilməlidir. Bu məqsədlə xüsusi təmizləyici qurğularдан da istifadə olunur. Sənayenin inkişafı ilə əlaqədar olaraq istər şirin və istərsə də duzlu göllərə, dənizlərə külli miqdarda sənaye və məişət çirkəb suları daxil olur. Xüsusilə göllərin çirklenmədən mühafizəsi ən vacib məsələdir. Burada iki cür çirklenmə nəzərəçarpir: təbii və insan fəaliyyəti ilə əlaqədar çirklenmələr. Təbii çirklenmə həmişə baş verir və nisbətən az qorxuludur. Lakin insan fəaliyyəti nəticəsində sulara daxil olan sənaye tullantıları, radioaktiv maddələr, neft məhsulları, pestisidlər və s. suların daha zərərli çirklenməsinə səbəb olur. Ona görə də son zamanlar su hövzələrini beləçirklenmədən qorumaq üçün öz-özünə bioloji təmizlənmə prosesinə xüsusi diqqət verilir. Su hövzələrinin təmizlənməsini suda yaşayan xırda orqanizmlərin fəaliyyəti ilə, oraya daxil olan çirkəndirici maddələri oksidləşdirməklə təmin etmək olar. Deməli, öz-özünə təmizlənmə intensivliyi suyun oksigenlə zənginliyindən, temperaturasından, ilin fəsillərindən və s. asılıdır. Öz-özünə təmizlənmənin ilk mərhələsində üzvi maddələrin parçalanma məhsulları ilə qidalanan bakteriyalar, göbələklər və ibtidai su orqanizmləri iştirak edirlər. Suyun tullantılarla zənginləşən üzvi, oksidləşməmiş mineral maddələrdən təmizlənməsi

prosesi aerob və anaerob mikroorganizmlərlə gedir. Aerob şəraitdə bu maddələrin parçalanma prosesi axıra kimi intensiv gedir, nəticədə H₂O, CO₂, H₂, nitrat və sulfatlar əmələ gəlir. Anaerob şəraitdə isə proses zəif getdiyindən, su tədricən təmizlənir və alınan aralıq məhsullar H₂, ammoniyak, kiçik molekullu yağ turşularından ibarət olur. Bunlar da canlılar üçün zəhərlidir. Bunu nəzərə alaraq, çirkab sularının bioloji təmizlənməsi torpaq sahələrində aparılır. Bu məqsədlə biosüzgəclər, aerosüzgəclər və aerotenklər daha geniş tətbiq olunur.

Mövzu 26. Antibiotiklərin alınma biotexnologiyası.

Plan:

- 1.Antibiotiklərin alınması və tətbiqi sahələri. Mikrobioloji sintez. Təbii antibiotiklərin kimyəvi və mikrobioloji modifikasiyası.
- 2.Əsl bakteriyaların sintez etdiyi antibiotiklər. Budaqlanan bakteriyalar (aktinomisetlər) tərəfindən sintezolunan antibiotiklər
- 3.Antibiotiklərdən istifadə üsulları
- 4.Bitki xəstəliklərinə qarşı istifadə olunan antibiotiklər
- 5.Baytarlıqda istifadə olunan antibiotik maddələr

Canlı orqanizmlərin inkişafına mənfi təsir göstərən maddələrə antibiotiklər deyilir. İnsanlar belə maddələrdən xəstəliktərədən mikroorganizmlərə qarşı mübarizədə istifadə etmişlər. İlk antibiotik maddələr kimyəvi sintez yolu ilə alınmış sulfamidli birləşmələr olmuş və onlardan yoluxucu xəstəlik törədən streptokoklara qarşı mübarizədə istifadə edilmişdir. Sulfamid preparatlarının kəşfi və təbabətdə istifadə olunması yoluxucu xəstəliklərin, o cümlədən, sepsis, meningit, pnevmoniya, qızıl yel və s.-nin müalicəsində böyük dönüş yaratdı. Lakin, qeyd etmək lazımdır ki, antibiotik maddələrin geniş istehsalı və tətbiqi yalnız onların biosintez yolu ilə (mikroorganizmlərdən) alınmasının mümkünluğu sübut edildikdən sonra həyata keçirilmişdir. Mikroorganizmlərin antibiotik xassələri, yəni onlardan müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində istifadə olunması çox qədim dövrdən məlumdur. Maya qəbiləsindən olan hindlilər qarğıdalı üzərində becərilən yaşıl kifdən yaraların müalicəsində istifadə etmişlər. Filosof, təbib və təbiətşunas Əbu-Əli İbn-Sina irinli yaraların müalicəsində kifdən istifadə etməyi məsləhət görmüşdür. O, təbabət elminə həsr etdiyi 5 cildli əsərində qeyd edir ki, yoluxucu xəstəliklər gözlə görünməyən kiçik orqanizmlər tərəfindən törədir, onlar su və hava vasitəsilə xəstələrdən sağlam adamlara keçir. Bu fikri İbn-Sina hələ mikroskop və mikroorganizmlərin kəşfindən 600 il əvvəl söyləmişdir. XI əsrə Xaqanının əmisi, görkəmli alim və həkim Kafiəddin Azərbaycanda (Şamaxıda) Məlhəm tibb Akademiyası yaratmış və kif göbələklərindən bir çox irinli yaraların müalicəsində istifadə etmişdir. Rus alımları Manassein və Polotebnov 1871-1872-ci illərdə göstərmişlər ki, Penicillium cinsli göbələklər müxtəlif dəri xəstəliklərinin qarşısını alır. Rus həkimi Lebedinski 1877-ci ildə kifin mədə-bağırsaq bakteriyalarının

inkişafını dayandırdığını qeyd etmişdir. Kif göbələklərinin belə müalicəvi xassəsi antibiotik (həyat ələyhinə) maddələr əmələ gətirmələri ilə əlaqədardır. 1896-ci ildə Qazio *Penicillium glaucum*-un kultural mayesindən kristal birləşmə olan nitrofenol turşusu almış və onun sibir yarası törədən bakteriyaların inkişafını dayandırdığını göstərmişdir. 1898-ci ildə Emmeriks və Lou *Pseudomonas pyocianae* bakteriyasının inkişafı dayandıran antibiotik maddə haqqında məlumat vermiş və onu piosianaza adlandırmışlar. Piosianazadan yerli antiseptik kimi istifadə olunmuşdur. 1910-1913-cü illərdə Blek və Alsberq *Penicillium* cinsli göbələklərdən antimikrob xassəyə malik penisillin turşusunu ayırmışlar. Bioloji mənşəli ilk antibiotik maddə-penisillin 1923-cü ildə ingilis alimi Fleminq tərəfindən kəşf edilmişdir. O, əvvəlcə yaşıl kifin stafilocokklara mənfi təsir etdiyini göstərmiş, sonra isə onu təmiz kulturaya çıxarmışdır. Onun ayırdığı göbələk *Penicillium notatum* növü idi. Antibakterial xassəyə malik olan göbələyin kultural mayesi Fleminq tərəfindən penisillin adlandırılmışdır. 1938-ci ildə Çeyn penisillinin tədqiqini davam etdirmişdir. 1940-ci ildə Çeyn və Flori kif göbələyindən təmiz penisillin almış və onun bakteriyalara öldürücü təsir etdiyini göstərmişlər. Antibiotiklər haqqında təlimin tarixi də elə bu ildən götürülmüş və indiyə qədər aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, antibiotik maddələrini bakteriya, aktinomiset, göbələk, hətta şibyə, bitki və heyvanlar da sintez edirlər. Antibiotik sintezdən canlılar üçün onların bioloji rolü, hər şeydən əvvəl, müdafiə funksiyası daşımasındadır. Bu funksiya uzun sürən təkamül prosesində başqa mikroblara qarşı mübarizə vasitəsi kimi yaranmışdır. Onlar spesifik təsir xassəsinə malikdirlər, yəni bir antibiotik müəyyən qrup canlılara təsir göstərir. Təsir etmək xassəsinə görə antibiotikləri 2 qrupa bölmək olar: 1.bakteriya və viruslara təsir edənlər (penisillin, netropsin, kardisin, antivirubin) 2.ancaq viruslara təsir edənlər (yelenin, yerlikin, axromoviromitsin). İndiyə qədər məlum olan antibiotiklərin 65%-i antibakterial və antivirus, 22%-i xərçəng xəstəliyi, 10,6%-i göbələk əleyhinə mübarizə xassəsi daşıyırlar. Antibiotiklər sintezdən mikroorqanizmlər. Antibiotiklər bakteriya, aktinomiset, göbələk, ibtidai və ali bitkilər, eləcə də heyvanlar tərəfindən sintez olunurlar. Bioloji mənşəyində asılı olaraq antibiotik maddələr 7 qrupa ayrılır: 1.*Eubacteriales* sırasına aid olan əsil bakteriyalar tərəfindən sintezolunan antibiotiklər. Onlar öz növbəsində 3 yerə bölünür: a)*Pseudomonas* cinsli bakteriyaların əmələ gətirdikləri antibiotiklər: piosianin-P. aeruginosa, viskozin-P. viscosa; b)*Micrococcus*, *Streptococcus*, *Diplococcus*, *Chromobacterium*, *Escherichia*, *Proteus* cinsli bakteriyaların sintez etdikləri antibiotiklər: nizin – *Str. lactis*, diplomitsin – *Diplococcus* sp., prodigiozin – *Chr. prodigiosum*, koliformin – *E. coli*, protaptinlər – *Pr. vulgaris*; c)*Bacillus* cinsli bakteriyalar tərəfindən sintezolunan antibiotiklər: qramitsinlər – *Bac. brevis*, subtilin – *Bac. subtilis*, polimiksinlər – *Bac. polymyxina*. 2.Budaqlanan

bakteriyaların (*Streptomyces* cinsli və ya *Actynomycetes* sırası) sintez etdikləri antibiotiklər: streptomitsin – *Str. griseus* (*Streptomycini*), tetratsiklinlər – *Str. aurefaciens*, *Str. rimosus*, novobiosin – *Str. sphaeroides*, antinomitsinlər – *Str. antibioticus*. 3.Natamam (*Fungi imperfecti*) göbələklərin sintez etdiyi antibiotiklər: penisillin – *Penicillium chrysogenum*, qrizeofulovin – *P. griseofuloum*, trixotetsin – *Trichotecium roseum*. 4.Bazidili (*Basidiomycetes*) və kisəli (*Ascomycetes*) göbələklərin sintez etdikləri antibiotiklər: termofillin – *Lenzites thermofila* (bazidili göbələk), lenzitin – *L. sepiaria*, xetalin – *Chaetomium cochloides* (kisəli göbələk). 5.İbtidai bitkilər (şibyələr və yosunlar) tərəfindən sintez edilən antibiotiklər: bianşibyə, xlorellin – *Chlorella vulgaris*. 6.Ali bitkilərin sintez etdikləri antibiotiklər: allitsin – *Allium sativum* (sarımsaq), rafanin – *Raphanus sativum* (turp), pizatin – *Pisum sativum* (noxud), fazelin – *Phaseolus vulgaris* (lobya). 7.Heyvan mənşəli antibiotiklər: lizosim, ekmiolin, krusin, interferon. Antibiotiklərin biotexnoloji üsulla sintezində əsasən mikroorganizmlərin istifadəsinə istinad edilir. Əsl bakteriyaların sintez etdiyi antibiotiklər. Bakteriyaların əmələ gətirdikləri antibiotiklər kimyəvi cəhətdən polipeptid və ya zülal təbiətlidir. Hazırda bakteriyaların tərkibində 140-dan artıq antibiotik maddə aşkar edilmişdir. Praktiki cəhətdən aşağıdakı antibiotiklər mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər. Tirotritsin. İlk dəfə 1930-cu ildə Dyubo tərəfindən *Bacillus brevis* spor əmələgətirən aerob bakteriyalardan alınmışdır. Antibiotiki almaq üçün bakteriya ətli-peptonlu duru qida mühitində 4-5 sutka ərzində 37°C-də becərilir. Tirotritsinin əsas hissəsi hüceyrə daxilində toplandığı üçün onu bakteriya hüceyrəsindən ekstraksiya üsulu ilə ayıırlar. Kultural maye xlorid turşusu vasitəsilə pH 4,5-ə qədər turşulaşdırılır. Bu zaman bakteriya hüceyrələri və mayedə olan antibiotik maddə çökür. Filtrasiya yolu ilə çöküntü mayedən ayrıılır və turş spirtlə 1 sutka ərzində ekstraksiya olunur, nəticədə antibiotik hüceyrədən spirt məhluluna keçir. Məhlulu bakteriya kütləsindən ayırib vakuum altında buxarlandırmıqla qatlaşdırır və ona NaCl məhlulu əlavə edirlər ki, bu da antibiotikin çökməsinə səbəb olur. Tirotritsin qrammüsbat və qrammənfi bakteriyalara bakteriosid təsir göstərir. Qramisidin. Polipeptid təbiətli antibiotik olub *Bacillus brevis* tərəfindən sintez olunur; 4 forması – qramisidin A, qramisidin B, qramisidin C və qramisidin D məlumdur. Qrammüsbat və qrammənfi bakteriyalara təsir göstərir. Polimiksinlər. Polipeptid təbiətli polimiksinlər *Bacillus polymyxa*, *Bac. circulans* tərəfindən sintez olunur. Polimiksinlərin alınması üçün bakteriya dərin qida mühitində becərilir və karbon mənbəyi kimi qlükoza, saxaroza və nişastadan istifadə olunur. Polimiksinləri adətən izopropil vasitəsilə ekstraksiya etməklə kultura mühitində ayıırlar. Seçici olaraq ancaq qrammənfi bakteriyalara təsir edir. Batsitrasin. Batsitrasin polipeptid antibiotiki *Bac. licheniformis* tərəfindən sintez edilir. Onu bakteriyaları həm səthi, həm də dərin qida mühitində becərməklə alırlar. Qida

mənbəyi kimi qlükozadan istifadə olunur. Lixeniforminlər. Polipeptid təbiətli bu antibiotikləri də *Bac. licheniformis* sintez edir. Əgər qida mühitinə karbon mənbəyi kimi qlükoza əvəzinə süd turşusunun ammonium duzunu əlavə etsək, onda bakteriya batsitrasin əvəzinə lixeniforminlər sintez edir. Nizin. Antibiotik *Streptococcus lactis* süd turşusu streptokokları tərəfindən sintez olunur. Bu məqsədlə bakteriyaları qlükozalı turş ($\text{pH}=4,3$) qida mühitində becərilər. Belə mühitdə kultura mühitində 90% nizin ifraz olunur ki, bu da antibiotikin asanlıqla ayrılmاسına imkan verir. Qrammüsbat və bəzi asidofil bakteriyaların inkişafını tormozlayır. Bakteriosinlər və ya protesinlər. Zülal təbiətli bu antibiotiklər *Escherichia coli* bakteriyası tərəfindən sintez olunur. Bu antibiotiklər proteazaların təsirindən tez fəallaşırlar. Bağırsaq çöpləri, stafilocoklara, streptokoklara bakteriosid təsir göstərir. Budaqlanan bakteriyalar (aktinomisetlət) tərəfindən sintezolunan antibiotiklər. İlk antibiotik maddə olan mitsetini sovet alimi Krasilnikov əməkdaşları ilə birlikdə 1939-cu ildə aktinomisetlərdən almışdır. Hazırda aktinomisetlərdən 2000-ə qədər antibiotik maddə alınıb və onların 20-dən çoxu zavodlarda geniş istehsal edilir. Aminoqlükozid təbiətli antibiotiklər. Molekulunda qlükozid rabitəsi olan bioloji aktiv maddələr aminoqlükozidləti antibiotiklər deyilir. Bunlara streptomitsin, neomitsin, kanamitsin, genatomitsinlər, hiqromitsin və s. aiddir. Bu qrup antibiotiklər çox böyük praktiki əhəmiyyətə malikdir. Streptomitsin. Streptomitsin ilk dəfə 1943-cü ildə Ratner universitetin mikrobiologiya laboratoriyasında Şate, Buş və Vaksman tərəfindən *Streptomyces griseus* kulturasından alınmışdır. Streptomitsin onu əmələgətirən *Streptomyces* cinsli mikroorganizmin adı ilə əlaqədar olaraq adlandırılmışdır. Sovet alimi Krasilnikov *Streptomyces griseus* adının düzgün olmadığını qeyd etmiş və streptomitsin sintezdən mikroorganizmə *Actinomyces griseus*, daha sonra isə *Actinomyces streptomycini* adını vermişdir. 70-ci illərdən başlayaraq dünya alimləri aktinomisetlərin bakteriyaların xüsusi bir qrupu olduğunu qəbul edib onları *Streptomyces* cinsli (budaqlanan bakteriyalar) adı altında birləşdirdilər. Bəzi aktinomisetləri *Micromonospora* cinsinə ayırmışlar. Streptomitsin antibiotikini *Str. bixinensis*, *Str. raneus*, *Str. humidis*, *Str. reticuli*, *Str. griseocarneus* kimi aktinomisetlər də əmələ gətirirlər. Əvvəllər streptomitsini həm səthi, həm də dərin kulturalarda becərməklə alırdılar. Hazırda onu sənaye miqyasında *Str. griseus* (*Act. streptomycin*) kulturasını dərin qida mühitində becərməklə alırlar. Seleksiya üsullarından istifadə etməklə streptomitsin çıxımını 100-200 q/l streptomitsin əmələ gətirən ştammlardan istifadə olunur. Sintez edilən streptomitsinin əsas hissəsi isə hüceyrələrdə qalır. Onu ayırmak üçün kultura mühitini hüceyrələrlə birlikdə işləyib məhlul halına keçirir, məhlulu hüceyrələrdən ayırib streptomitsini çökdürür. Streptomitsinin antibiotik fəallığı mühitin turşuluğundan asılı olaraq çox dəyişə bilir, qələvi mühitdə yüksək bioloji aktivlik müşahidə edilir.

Qrammüsbat və qrammənfi bakteriyaların əksəriyyətinə güclü bakteriostatik və bakteriosit təsir göstərir. Neomitsinlər. Neomitsin 1949-cu ildə Vaksman və Leşevale tərəfindən *Str. fradiae* bakteriyasından alınmışdır. Sonralar müəyyən edilmişdir ki, onun tərkibi çoxlu qarışqlıqlardan ibarətdir. Bu qarışqlıqların hər biri antibiotik xassəli olub neomitsin A, B, C, D, E və F adlanırlar. Neomitsinlər *Str. albogriseolis*, *Str. kanamyceticus* kulturaları tərəfindən də sintez olunur, lakin praktikada *Str. fradiae* kulturasından alınır. Qrammüsbat və qrammənfi bakteriyalara qarşı fəallıq göstərir. Kanamitsinlər. Yapon alimi Umezava 1957-ci ildə kanamitsini *Str. kanamyceticus* kulturasından almışlar. Sonralar kanamitsinin üç maddənin qarışığndan ibarət olduğu aşkar edildi: kanamitsin A, B və C. Bakteriyalara, xüsusən *Mycobacterium tuberculosis* və *E. coli*-yə öldürücü təsiri göstərir. Gentamitsinlər. Bu antibiotiklər qrupu (gentamitsin A, C, C1 və C2) *Micromonospora purpurea* kulturası tərəfindən sintez edilir. Qrammüsbat və qrammənfi bakteriyaların, o cümlədən *Proteus*, *Pseudomonas* cinsli bakteriyaların inkişafını dayandırır. Hiqromitsin. Antibiotik 1953-cü ildə *Str. hydroscopicus* kulturasından ayrılmışdır. Qrammüsbat, qrammənfi, asidofil və bəzi budaqlanan bakteriyaların inkişafını dayandırır. Tetratsiklin və xloramfenikol tipli antibiotiklər. Tetrasiklin tipli antibiotiklərə 34 kimyəvi birləşmə aiddir. Onların bəzilərini nəzərdən keçirək. Xlortetratsiklin. Bu antibiotiki 1948-ci ildə *Str. aureofaciens* kulturasından ayırmış və kulturanı aqarlı və duru qida mühitində becərməklə sənayedə biomitsin, aureomitsin, duomitsin adı altında almışlar. Yüksək antibiotik aktivliyi turş ($\text{pH}=3,5-4,0$) mühitdə göstərir. Qrammüsbat və qrammənfi, asidofil bakteriyalara, rikketsilər, viruslar və ibtidai heyvanlara təsir edir. Oksitetratsiklin. Oksitetratsiklini *Str. rimosus*, *Str. griseoflavus*, *Str. armilatus*, *Str. aureofaciens* kulturalar sintez edirlər. Praktikada onu *Str. rimosus* növünü nişastalı qida mühitində becərməklə alırlar. Xlortetratsiklindən molekulunda xlor əvəzinə hidroksil (OH) qrupu olması ilə fərqlənir. Tetratsiklin. İlk dəfə xlortetratsiklinin katalitik xlorsuzlaşdırması yolu ilə alınmışdır. Sonralar müəyyən edilmişdir ki, *Str. viridifaciens* və *Str. aurofaciens* təbii tetratsiklin sintezetmə qabiliyyətinə malikdirlər. Antibiotiklik xassəsinə görə xlortetratsiklin və oksitetratsiklindən heç də fərqlənmir. Xloramfenikol. Bu antibiotik 1947-ci ildə Erlix tərəfindən *Str. ucnezuelae* növündən alınmışdır. Kulturanı qliserinli dərin qida mühitində becərməklə 4 mg/l xloramfenikol almaq olur: Xloramfenikol qrammüsbat və qrammənfi bakteriyalara bakteriostatik təsir göstərir. Antinomitsinlər. Antinomitsin ilk dəfə Vaksman tərəfindən 1940-cı ildə *Str. antibioticus* kulturasından kristal şəklində alınmışdır. Hazırda onu sintezədən 20-yə qədər aktinomiset məlumdur: *Str. chrysomallus*, *Str. flavus*, *Str. purvus*, *Str. griseus* və s. Elmə aktinomitsinlərin 100-dən çox növü məlumdur və aşağıdakı ümumi kimyəvi quruluşa malikdirlər: Eritromitsinlər. Bu qrup antibiotiklərə eritromitsin A, B və C

addir. Eritromitsin A ilk dəfə 1954-cü ildə Str. erytrees kulturasından alınmışdır. Eritromitsinlər stafilocokk, stretokokk və pnevmokokklara bakteriosid təsir göstərirler. Rifamitsinlər. Rifamitsinlərin A, B, C, D və E formaları məlumdur. Rifamitsin Str. mediterranei kulturasından ilk dəfə 1959-cu ildə alınmışdır. Qrammüsbtət bakteriyalara güclü təsir göstərir.

Mövzu 27. Hüceyrə mühəndisliyi və onun biotexnologiyada istifadə yolları.

Plan:

1. İnsan və heyvan hüceyrələrinin becərilməsi. Biotexnologiyada istifadə olunan monoklonalantitellər.
2. Heyvan hüceyrələrinə selektiv markerli genlərin daxil edilməsi.
3. Yad genlərin heyvan orqanizminə daxil edilməsi.

İnsan və heyvan hüceyrələrinin becərilməsi. İnsan və heyvan hüceyrələrindən biotexnologiyada ilk dəfə 1949-cu ildə Amerika alimləri istifadə etmişlər. Onlar poliomielit virusunu insane rüseyminin becərilən əzələ və dəri hüceyrələrində yetişdirmişlər. Sonralar dünyanın bütün virosları laboratoriyalarda hüceyrə kulturalarından geniş istifadə olunmağa başlandı. İnsan rüseyminin və meymunların böyrək hüceyrələri, toyuq embrionu hüceyrələri viruslara qarşı daha həssas olub onların çoxaldılmasında tətbiq edilir. Hüceyrə kulturalarının tətbiqi virusların təmiz şəkildə alınması və virus xəstəlikləri diaqnostikası və vaksinlərin alınmasının inkişafına səbəb olmuşdur. Digər tərəfdən, heyvan və insanların müvafiq orqanlarının hüceyrələri vasitəsilə sənayedə hormonal dərman maddələrinin istehsalı da böyük əhəmiyyət kəsb edir. Hormonal orqanizmdə differensasiya olunmuş xüsusi hüceyrələr tərəfindən sintez edilir. Belə hüceyrələrin becərilməsi və onların fizioloji fəal maddələr sintez edən hüceyrə xətləri-produsentlər alınmasında hələlik bir sıra çətinliklər mövcuddur. Birincisi, differensasiya olunmuş hüceyrələr kultura mühitində çox pis bitir və ya heç bitmir. İkinci, becərilmə şəraitindəki hüceyrələr toxumaya məxsus spesifik maddə sintez etmək funksiyasını itirir. Üçüncüüsü, çox vaxt kultura mühitində spesifik funksiyalarını saxlamaqla bitən hüceyrələr bəd xassəli olur. Bu isə onların praktikada tətbiqini məhdudlaşdırır. Nəhayət, uzun müddət becərilən hüceyrələr kariotipik və fenotik dəyişkənliliklərə məruz qalırlar. Lakin bu sahədə müəyyən müvəffəqiyətlərdə qazanılmış, məsələn, insan, öküz və donuzun mədəaltı vəzi hüceyrələrinin kulturaları alınmışdır. Viruslara qarşı universal təsir xassəsinə malik qlikoproteid interferonu sintez edən hüceyrə kulturası yaradılmışdır. İnsan və heyvan hüceyrələrini kultura mühitində becərməklə onlardan produsent kimi istifadə etməyin çətinliyi əsasən faydalı xassələrinitməsi ilə əlaqədardır. Faydalı xassələrinitməsi aşağıdakılarla izah olunur:

1. istifadə edilən qida mühitlərinin uyğunsuzluğu.

Hüceyrə xətlərinibecərmək üçün hazırlanmış mühitiki kim molekullu inqradientlərdən (tərkibhissələrindən) təşkil olunur və invitro şəraitdə tərkibində kiçimi qarda spesifik əlamətinekspressiyasını stimuledənnadır komponentlər olmur; 2. tənzimləyici amillər təsirinin uyğunsuzluğu. Standart qida mühitlərində bioloji fəal maddələr (hormonlar, boy maddələri) mənbəyi kimi qan zərdabından istifadə edilirki, bu da

hücyrə xətlərinin qarşılıqlı təsiri nəzərə alınmadan qida mühitinə əlavə edilir; 3. becərilmə şəraitinin statikliyi. Hüceyrələrin becərilməsi uzun müddət qapalı sistem üzrə qida mühiti və qaz fazasının sabitliyi şəraitində aparılır. Belə şəraitdə qida mühiti komponentlərinin mənimsənilməsi və hüceyrə metabolitlərinin sintezi hesabına mühit komponentləri daim fasiləsiz olaraq dəyişir; 4. hüceyrələrarası qarşılıqlı təsirin itirilməsi. Hüceyrələri toxumdan ayırib kulturaya köçürdükdə hüceyrələrarası əlaqə pozulur, fermentlərin təsiri və mexaniki zədələnmələrdən hüceyrə qılfı dəyişir. Təkrar becərilmə zamanı butəsirlərin gücü dahada artır, deməli, hüceyrə kulturalarının organizmdəki şəraitdə uyğun kompleks mühitdə becərilməsi tələb olunur. Bu isə hələlik biotexnologiyada həll olunmamış problem kimi qalır. Digər vacib məsələ hüceyrə kulturalarının faydalı xassələrinin uzun müddət qorunub-saxlanması məqsədilə hibrid hüceyrələrdən – hibridomadan istifadə edilməsidir. Hibridomanormaldifferenceasiya və transformasiya olunmuş hüceyrələrin birləşməsindən alınır. Hibrid hüceyrələri təkcə eyni organizm hüceyrələrindən deyil, müxtəlif organizm hüceyrələrindəndə almaq olur. Məsələn: toyuq mioblastı və siçanın miogen toxuması hüceyrələrin birləşdirilməsi nəticəsində alınan hibrid hüceyrələr (hibridoma) normal differenceasiya olunur və siçan hüceyrələrinə məxsus xassələri spesifik olaraq özündə saxlayır. Beləliklə, hibrid heyvan hüceyrələrinin köməyi ilə müxtəlif fizioloji fəal maddələri (interferonlar, insulin, boy hormonu, somatostatin və s.-nin) alınması həyata keçirilir. Lakin son illər ərzində fizioloji fəal maddələrin sintez edən heyvan və insan hüceyrələri geniş tədqiq edilmişdir. Bu, ilk növbədə, gen mühəndisliyi üsulu ilə fizioloji fəal maddələr olan hormonları sintez edən bakteriyaların yaradılması ilə əlaqədardır. Fizioloji aktiv maddələr heyvan hüceyrələrinə nisbətən mikroorganizmlərdən çox asanvə böyük səmərə ilə alınır. Biotexnologiyada istifadə olunan monoklonal antitellər. Limfosit (ağ qan hüceyrələri) və bədxassəli miolem hüceyrələrinin birləşməsindən alınmış hibrid hüceyrələr tərəfindən sintez edilən yüksək təmizliyə malik antitellərə monoklonal antitellər deyilir. Antitellərdən ibarət antizərdabın adı üsulla alınması yüksək təmizlikli antigenlərin olmasını tələb edir. Homogen antigen alınması isə çox çətin və mürəkkəb prosesdir. Heterogen antigenlər isə əsasən keyfiyyətsiz (tərkibində cüzi miqdarda antitel olan) antizərdablar alınmasına səbəb olur. Hibrid hüceyrələrə kultural mühitdə yüksək böyümə sürətinə malik olub, təmiz spesifik antitellər sintez edirlər. Onların alınması üçün insan və siçanın miolem hüceyrələri heyvan dalağı hüceyrələrinə birləşdirilir. Bu hüceyrələrin hər biri ayrılıqda in vitro şəraitdə inkişaf etmək qabiliyyətinə malik olmadıqlarına baxmayaraq, onlardan alınan hibridoma çox asanlıqla kultura mühitində bitir. Sonra kultura mühitində bitən və antitel sintezdən hibrid hüceyrələr seçilərək klonlaşdırılır, yəni həyat qabiliyyətinə və xüsusi spesifikasiyinə malik antitel sintezdən hibrid populyasiyası alınır. Antitellərdən təbabətdə xəstəliklərin diaqnostikası və müalicəsində istifadə olunur. İnsanlarda kəskin leykozun müalicəsi məqsədilə monoklonal antitellər klinikada artıq tətbiq olunur. Monoklonal antitellərin köməyi ilə in vitro şəraitində şış hüceyrələri məhv edilmişdir. Hazırda qrip viruslarına, paraqripə və quduzluğa qarşı monoklonal antitellər alınmışdır. Yad genlərin heyvan hüceyrələrinə köçürülməsi. Genetik mühəndisliyin inkişafı ilə əlaqədar olaraq tədqiqatçıların diqqətini

becərilən heyvani hüceyrələr cəlb etməyə başlamışdır. Belə hüceyrələrə yad genləri transformasiya etmək və onun ekspressiyasına nail olmaq bütöv orqanizmə nisbətən asandır. Əksər heyvani zülallar və onların virusları adətən yüksəkmolekullu ilkin maddələr şəklində sintez olunur, sonralar hüceyrədəki spesifik proteolitik proseslər nəticəsində yetkin formaya çevrilirlər. Bu proseslər yalnız heyvan hüceyrələrinə xasdır. Digər tərəfdən, bəzi eukariot zülallar bakteriya hüceyrəsində sintez olunduqda eukariot hüceyrələr üçün spesifik olan modifikasiyaya uğraya bilmirlər. Məsələn: bakteriyalar tərəfindən sintezolunan insan interferonu molekulunda qlikozidli hissə olmur. Bu nöqtəyi nəzərdən heyvan və insan hüceyrələrinin becərilməsi müümətəməmək kəsb edir. Heyvan hüceyrələri xassələrinin genetik mühəndislik üsulu ilə möhkəmləndirilməsi vektor sisteminin yaradılmasını tələb edir. İlk dəfə təmiz virus DNT-sinin becərilən heyvan hüceyrəsinə köçürülməsi 1959-cu ildə tədqiq olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, heyvan hüceyrələri və polioma virusu DNT-ni hipertonik məhlulda ($0,5\text{--}1,0 \text{ M NaCl}$) saxladıqda DNT hüceyrəyə daxil olur. DNT-nin hüceyrəyə daxil olması hipertonik duz üsulu adlanır. Hazırda virus DNT-nin hüceyrəyə transformasiyasının müxtəlif səmərəli üsulları məlumdur. DEAE – dekstran üsulu. Hüceyrə və virus DNT-si olan mühitə dietilaminetilendekstran (DEAE) polikationunu əlavə etdikdə DNT transformasiyası xeyli sürətlənir. Transfeksiyanın səmərəliliyinə DEAE-dekstranın qatılığı və molekul çökisi təsir edir. DEAE – dekstranın transfeksiya prosesində rolü tam öyrənilməmişdir. Lakin məlumdur ki, polikation DNT ilə birləşir və hüceyrə daxilində onu nukleazaların parçalayıcı təsirindən qoruyur. Bu üsulla yeganə mənfi cəhəti polikationun bəzi hüceyrə kulturaları üçün zəhərli olmasına rast gəlir. Kalsium – fosfat üsulu. Adenovirus DNT-sinin hüceyrə transfeksiyasına yuxarıda qeyd olunan üsulların heç biri təsir etmədiyindən yeni üsulun işlənməsi tələbi yarandı. Hüceyrə və adenovirus DNT-si fosfat və CaCl_2 olan mühitə daxil edildikdə DNT transfeksiyası sürətlənir və onun səmərəliliyi $10\text{--}100$ dəfə artır. Bu üsulla DEAE-dekstran üsuluna nisbətən daha çox istifadə edilir. Liposomların köməyi ilə virus DNT-sinin transformasiyası. Sintetik fosfolipid vezikulalar və ya liposomlardan heyvan hüceyrələrinə müxtəlif dərman maddələrinin daxil edilməsində istifadə olunur. Alımlar müəyyən etmişlər ki, liposomlar vasitəsilə nuklein turşularını da hüceyrəyə daxil etmək olur. Bu üsulun üstünlüyü ondadır ki, liposom hüceyrə membranı ilə tez birləşdiyi üçün liposoma daxil edilmiş DNT molekulu da çox asanlıqla hüceyrəyə keçir. Digər tərəfdən, liposom DNT molekulunu nukleazalar təsirindən mühafizə edir. Buna görə də başqa üsullara nisbətən o, böyük perspektivə malikdir. DNT mlekulunun liposoma transfeksiyası liposomların morfoloji quruluşu, tərkibi və lipidlərin miqdardından asılıdır. Prosesə eyni zamanda liposomla hüceyrənin inkubasiya edildiyi şərait də böyük təsir göstərir. Buna görə də bu prosesin həyata keçirilməsi yuxarıda göstərilən amillərin nəzərə alınmasını tələb edir və çətin başa gəlir. Virus DNT-nin mikroinyeksiya vasitəsilə heyvan hüceyrəsinə daxil edilməsi. Bu üsul ilk dəfə alman alimi Qresman tərəfindən irəli sürülmüşdür. Xüsusi şüşə mikrokapilyarların köməyi ilə içərisində DNT molekulu olan məhlul ($10\text{--}8$ mikrolitrə qədər) hüceyrəyə (nüvə və ya sitoplazmaya) inyeksiya (daxil) edilir. Yapon alımları isə mikroinyeksiya metodu əsasında deşikaçma üsulunu

hazırlamışlar. Bu zaman sərbəst hüceyrə DNT olan məhlula salınır, xüsusi mikroiyinə vasitəsilə deşilir və DNT molekulu məhlul ilə birlikdə hüceyrəyə daxil olur. Bu üsulen üstünlüyü hüceyrənin istənilən nahiyyəsinə (sitoplazmaya və ya nüvəyə) DNT molekulunun, çatışmayan cəhəti isə onun vasitəsilə çox da böyük olmayan DNT molekulunun, hüceyrəyə daxil edilməsindən ibarətdir. Nəzərə almaq lazımdır ki, iri molekullar mikroinyeksiya prosesi zamanı parçalanır. Plazmidlər və DNT fragmentlərinin becərilən heyvan hüceyrələrinə daxil edilməsi. Heyvan hüceyrələrində genlərin klonlaşdırılması və ekspressiyası bakteriya hüceyrələrinə nisbətən çox çətin olmasına baxmayaraq böyük əhəmiyyət kəsb edir. Hazırda becərilən heyvani hüceyrələrə həm həlqəvi plazmid DNT, həm də xətti DNT fragamenti kalsium-fosfat və DEAE-dekstran üsulları ilə daxil edilir. 1980-ci ildən başlayaraq mikroiyinə ilə deşikaçma üsulu da tətbiq olunur. Bakteriya plazmidinin heyvan hüceyrəsinə daxil etmək məqsədilə bilavasitə keçirmə üsulundan da istifadə edilir. Bu üsulda *E. coli* bakteriyası hüceyrəsinin sferoplastı heyvani hüceyrələrlə qarışdırırlar və keçiriciliyi artırmaq üçün polietilenqlikol əlavə olunur. Üsulen üstünlüyü ondan ibarətdir ki, plazmidi bakteriya hüceyrəsindən ayırmak və təmizləmək tələb olunmur. Yad genlərin eukariot hüceyrələrə daxil edilməsinin fiziki-kimyəvi metodları da məlumdur. Heyvan hecyrələrini intensivliyi 5-10 kv/sm olan elektorik impulsları vasitəsilə işlədikdə mühitdəki DNT molekulu asanlıqla hüceyrəyə daxil olur. Hibrid DNT molekullarının becərilən heyvan hüceyrələrində stabilliyi. Yuxarıda qeyd etdik ki, eukariot hüceyrələrə yad genlərin daxil edilməsini müxtəlif üsullarla aparmaq mümkündür. Lakin burada əsas məqsəd hüceyrəyə daxil olunan genin stabilliyini təmin etməkdir. Dağlıcanı hüceyrəsinə daxil edilmiş *E. coli* bakteriyası plazmidi replikasiyaya uğramadan parçalanır və 2 gündən sonra tam yox olur. Müəyyən edilmişdir ki, plazmid DNT heyvan hüceyrəsində o vaxt səmərəli replikasiya uğrayır ki, ona tərkibində xromosom DNT-sinin replikasiyaya sahəsi olan DNT fragamenti birləşdirilsin. Beləliklə, heyvani hüceyrələrdə genetik mühəndislik əməliyyatı apaqmaq üçün hibrid plazmidlərdən istifadə etməyin məqsədə uyğunluğu sübut edildi. SV-40 virusundan molekulyar vektor kimi istifadə olunması. Heyvani hüceyrələrdə mikroorganizmlərdən fərqli olaraq plazmidlər müşahidə edilməyinə görə onlara yad genlər daxil etmək məqsədilə vektor kimi yalnız virus DNT-sindən istifadə olunur. DNT-dən vektor kimi istifadə etmək üçün onun genetik və biokimyəvi xüsusiyyətlərinin tədqiqi vacib şərtlərdən biridir. Onu təmiz halda çoxlu miqdarda almaq və heyvan hüceyrələrinə transfeksiya vasitəsilə daxil etmək üsulları da məlumdur. Buna görə də becərilən heyvan hüceyrələri üçün ilk klonlaşdırma vektoru SV-40 virus əsasında alınmışdır. Virus ilk dəfə əntər meymunların böyrək hüceyrələrindən ayrılmış, çox kiçik ölçüdə olub, iki zəncirli həlqədən ibarətdir. Canlı hücyrədə həm sərbəst, həm də integrasiya olunmuş (hüceyrə xromosomunun tərkibinə daxil edilmiş) şəkildə replikasiya uğrayır. SV40 virusunun molekulyar-bioloji xüsusiyyətlərinin hərtərəfli öyrənilməsi ondan molekulyar vektorlar kimi istifadə olunmasına imkan verir. Molekulyar vektor almaq məqsədilə istifadə olunan ikinci virus polioma virusudur. O, siçan hüceyrələrində sərbəst replikasiyaya malik olub, hüceyrə kulturalarında da fəaliyyət göstərir. Heyvan hüceyrələrinə selektiv markerli genlərin daxil edilməsi. Hüceyrəyə daxil edilmiş

ekzogen genetik məlumat hüceyrədə sərbəst və ya xromosoma integrasiya olunmuş halda ekspressiya olunarsa, təkcə hüceyrənin genotipi deyil, həm də fenotipi dəyişir. Bu proses morfoloji və biokimyəvi transformasiya yolu ilə aparılır. Biokimyəvi transformasiya zamanı hüceyrə metabolizmində çox böyük dəyişikliklərə yol verilmir, ona görə də yad genlərin heyvan hüceyrələrinə daxil edilməsində bu üsuldan istifadə edilir. İlk biokimyəvi transformasiya prosesini L. Kraus nümayiş etdirmiştir. O, sümük iliyi hüceyrəsindən $\beta\alpha$ polipeptidini sintezdən DNT-ni ayırmış və onu $\beta\delta$ polipeptidini sintezdən becərilən sümük iliyi hüceyrələri ilə qarışdırılmışdır. Bu zaman becərilən hüceyrələr həm $\beta\alpha$, həm də $\beta\delta$ polipeptidlərini sintez etmək qabiliyyətinə malik olmuşlar. Lakin bu hüceyrə klonlarının selektiv olmaması üzündən onları ayırmak mümkün deyil. Hüceyrəyə daxil edilən gen eyni zamanda asan seleksiya olunan xassə də daşımalıdır. Bu məqsədlə dehidrofolatreduktaza fermentinin markerlənmiş hibrid molekullardan (vektorlardan) istifadə olunur. Beçərilən heyvani heceyrələr dehidrofolatreduktaza fermentinin inkibitorunun (metotreksat antibiotiki) cüzi miqdara belə çox həssaslıq göstərirler. Heyvani hüceyrəyə dehidrofoletreduktaza genini daxil etdiğdə, o, hüceyrə xromosomuna integrasiya olunur və hüceyrədə metotreksata qarşı rezistentlik (davamlıq) yaradır. Beləliklə, bu genlə markerlənmiş hüceyrələr tərkibində 0,1 mkq/ml metotreksat antibiotiki olan mühitdə bitdikləri üçün asanlıqla seleksiya olunurlar. Yad genlərin heyvan orqanizminə daxil edilməsi. Biokimyəvi transformasiya yolu ilə becərilən heyvani hüceyrələrə yad genlərin daxil edilməsinin geniş tədqiqi onların heyvan orqanizminə daxil edilməsi üçün də geniş imkanlar açdı. Bu sahədə tədqiqat işləri bir neçə istiqamətdə davam etdirilir.

1.Ekzogen genin heyvan orqanizminə daxil edilməsi. Bu halda gen orqanizmin daim çoxalan hüceyrələrinə keçirilir. Bu təcrübələr siçanın sümük iliyi hüceyrələri üzərində aparılmışdır. Sümük iliyi hüceyrələrinə metotreksat antibiotikə qarşı davamlılıq göstərən hüceyrə DNT-sini transformasiya etmiş və sümük iliyini yenidən siçan orqanizminə daxil etmişlər. Belə siçanlara metotreksat antibiotiki vurduqda onlar ölmürlər (metotreksat siçanlar üçün zəhərli olub onların ölümüne səbəb olur). Bu onu göstərir ki, sümük iliyi hüceyrələrinə *in vitro* daxil edilmiş genlər *in vivo* şəraitdə ekspressiya olunurlar. Bu üsul hər şeydən əvvəl müxtəlif irsi xəstəliklərin müalicəsi (gen terapiyası) üçün böyük prespektivə malikdir.

2.Ekzogen genin mikroinyeksiya vasitəsilə mayalanmış heyvan oositlərinə (yumurtahüceyrələrinə) daxil edilməsi. Mayalaşmış heyvanın yumurta hecyrələrinə mikroinyeksiya yolu ilə ekzogen DNT molekulu daxil edilir və sonra yenidən heyvan balalığına yerləşdirilir. Ekzogen gen oosit hüceyrə genomuna integrasiya olunur. Belə oositlər inkişaf edərək yaşlı heyvan orqanizmlərinə çevrilirlər. Bunlara transgen heyvanların deyilir. Daxil edilmiş yad gen transgen heyvanların həm somatik, həm də cinsi hüceyrələrində olduğu üçün nəsildən-nəslə ötürülür. İstənilən xassəyə malik heyvan cinsləri almaq məqsədilə bu üsula böyük ümid bəslənilir.

3.Ekzogen genin liposomların köməyi ilə heyvan orqanizminə daxil edilməsi. Venasına proinsulin gen olan liposom daxil edilmiş siçanın qaraciyərlərində müəyyən müddətdən sonra insulin miqdarının artması müşahidə edilmişdir. Deməli, yad gen qaraciyər və dalaq hüceyrələrinin genemuna daxil olmuşdur. Bu üsulu bütün heyvanlara və o cümlədən insanlara tətbiq etmək

mümkündür. Qeyd etmək lazımdır ki, bu sahədə anlaşılmayan məsələlər çoxdur və yaxın gələcəkdə onların həlli biotexnologiyada böyük dəyişikliklərə səbəb olacaqdır.

Mövzu 28. Bitkilərin böyümə və inkişafının fitohormon və sintetik tənzimləyiciləri.

Plan:

- 1.Fitohormonlar haqqında anlayış.
- 2.Auksinlər, sitokinlər, hibberlinlər və s. Fizioloji fəal maddələr. Onların analoqları və antoqonistləri.
3. Kənd təsərrüfatı bitkilərinə boy maddələrinin tətbiqi. Boy maddələrinin alınma biotexnologiyası.

Fitohormonlar və ya bitki hormonları—bitkilərin intensiv inkişaf etmiş toxumalarında əmələ gələn fizioloji aktiv maddələrdir. Onlar əsasən gövdənin və köklərin yuxarı hissəsində əmələ gəlməklə yanaşı, bitkilərin inkişafını və böyüməsini tənzimləyir. Buna görə də onların ikinci adına inkişaf etdirən maddələr də deyilir. Hal-hazırda təbii fitohormonlara beş əsas üzvi birləşmələr aid edilir: auksinlər, hibberellinlər, sitokinlər, abstsiz turşusu və etilen. Birinci üçü bitkilərin inkişafını və böyüməsini stimullaşdırıran, son ikisi isə ingibitor (zəiflədən) təsirə malik birləşmələrdir. Bitkilərdə fitohormonlar sistemi yeganə tənzimləyicidir ki, orqanizmin bütövlükdə fəaliyyətini təmin edir. Fitohormonların əsas əlamətlərinə aiddir: sintez yerindən təsiretmə yerinə qədər hərəkətətmə qabiliyyəti, fermentlərin və zülalların sintezinə tənzimləyici təsiri, ali bitkilər arasında universal (hərtərəfli) yayılması. Bir qayda olaraq, fitohormonların bütün növləri bitkinin inkişaf fazalarının hamısına təsir göstərir—hüceyrələrin inkişafı, 193 gövdənin, yarpaqların, köklərin və meyvələrin inkişafı, çiçəklərin və toxumların əmələ gəlməsi, saralıb soluxması, toxumların sakit vəziyyətdə olması, bitkinin xarici mühitin mənfi şəraitlərinə cavab reaksiyası və s. aiddir. Bundan başqa, bitkilərin müxtəlif inkişaf mərhələlərində fitohormonlar orqan və toxumalarda metabolizm prosesinə məruz qalaraq, miqdarda dəyişirlər. Onların hissiyatı və təsir mexanizmi bitki orqanlarında müxtəlif formada dəyişir. Auksinlər. Kimyəvi quruluşlarına görə auksinlər indolun törəmələri sayılırlar. Bitkilərdə ən geniş yayılmış auksin—indolil-3-sirkə turşusudur (DST). CH₂COOH NH Aminturşusunun nümayəndəsi olan triptofan—auksinlərin biokimyəvi törəməsidir, daha doğrusu, o triptofanın biosintezi nəticəsində əmələ gəlir. DST gövdələrin, yarpaqların və köklərin inkişafına müsbət təsir göstərir. Bundan başqa o saplaqlarda kökün formalashmasını sürətləndirir. Bitkinin DST-yə əsas reaksiyası— hüceyrələrin böyüməsidir. Hüceyrəyə daxil olan DST və ya başqa auksinlər zülalla kompleks birləşmə əmələ gətirir. Bu kompleksdə fermentlərin sintezi baş verir. Nəticədə hüceyrə divarının pektin və sellüloza biopolimerləri yumşalaraq, onun elastikliyini təmin edir. Bu da daxili təzyiqin təsiri ilə inkişaf edən hüceyrələrin böyüməsini asanlaşdırır. Yüksək

dozalarda tətbiq olunan auksinlərin törəmələrinə herbisidlər aid edilir. 194 Onlara misal olaraq 2,4-dixlorfenoksisirkə turşusunu göstərmək olar. Cl O COOH H H Cl H Bu birləşmə bir çox auksinlərin xüsusiyyətinə malikdir. Əstifadə zamanı onun dozalarına diqqət yetirmək vacibdir. Kənd təsərrüfatının müxtəlif sahələrində (taxılçılıq, pambıqçılıq və s.) herbisidlərdən zərərvericilərə, alaq otlarına və s. məqsədlər üçün geniş istifadə olunur.

Sitokinlər. Kimyəvi quruluşlarına görə sitokinlər – aminopurinin törəmələri sayılırlar. Əki təbii sitokin məlumdur: CH₃ NH–CH₂–CH=C N CH₃ N N NH Zeatin 196 CH₂OH NH–CH₂–CH=C N CH₃ N N NH 6-(3-metil-2-butenilamino)-purin Zeatin yetişməmiş qarğıdalı toxumlarında, pambıq yumurtacığında, kokos südündə olur. 12 müxtəlif sitokin müəyyən olunub. Onlar əsasən bitkinin kökündə olan toxumalarının böyüyən hüceyrələrində sintez olunur, sonra zoğa keçir və bitkinin yerüstü orqanlarında maddələr mübadiləsini tənzimləyir. Sitokinlər paxlalılarda hüceyrələrin bölünməsini stimullaşdırır və toxumların cücərməsinə səbəb olur. Bundan başqa sitokinlər bitkilərdə qocalmanı ləngidir. Məlum olmuşdur ki, təbii sitokinlər nRNT-nin bütün növlərində rast gəlinir. Sitokinlərin sintetik analoqları, məsələn, 6-benzil-aminopurin, bəzi tərəvəz bitkilərinin və güllərin (qərənfil, zanbaq və s.) şitillənməsi üçün istifadə olunur.

Hibberellinlər. Kimyəvi quruluşlarına görə hibberellinlər –tetratsiklik diterpenoid turşularının törəmələri sayılırlar. Onların hal-hazırda üç növü məlumdur: HA1, HA2 və HA3. Onlar eyni molekulyar quruluşa malik olmalarına baxmayaraq, biri birindən funksional qruplarının növünə, sayına və yerləşməsinə görə fərqlənirlər. Onlar ali bitkilərdə az miqdarda yayılmışlar. Hibberellinlər inkişaf etməkdə olan bitkilərə tənzimləyici təsir göstərirlər. 50-dən artıq təbii hibberellinlər mövcuddur (T.Qudvinə və E.Merserə görə, 1986). Onlardan ən fəalı HA3-hibberell turşusudur. Hibberell aktivliyi ali bitkilərin hətta kökləri, yarpaqları, qönçələri, erkəkcikləri, toxumları, dişicikləri, cavan budaqları daxil olmaqla bütün hissələrində müşahidə olunur. Yetişməmiş toxumlarda hibberellinlərin daha mürəkkəb törəmələri tapılmışdır –hibberetion. Toxumların və meyvələrin yetişməsi boyunca mürəkkəb formalı hibberellinlərin əmələ gəlməsi, onların aktivliyinin azalması ilə müşahidə olunur. Belə ki, toxumların cücərməsi və ya çıçəklənməsi zamanı zəif aktivliyə malik olan formalar aktiv formaya çevrilirlər. Hibberellinlərin ən xarakterik fizioloji 195 effekti – gövdənin böyüməsinin sürətlənməsidir. Bu böyümə həm hüceyrələrin bölünməsi, həm də uzanması hesabına baş verir. Ancaq bəzi tədqiqatçıların rəyinə görə hüceyrələrin bölünməsinin sürətlənməsi heç də hibberellinlərin təsirinə görə baş vermir. Müəyyən olunmuşdur ki, cücərən toxumlarda (dənlərdə), rüseyimdə əmələ gələn hibberellinlər, aleyron qatına və endospermə keçirlər, burada α-amilazanın və başqa hidrolitik fermentlərin biosintezinə görə məsuliyyət daşıyan nRNT-in əmələ gəlməsinə köməklik

göstərirlər. Bu da dənin ehtiyyat maddələrinin toplanmasına səbəb olur, yəni nişastanın hidroliz yolu ilə şəkərə qədər parçalanması baş verir və formalasən cücərtinin böyüməsi üçün lazım olan maddələr əmələ gəlir. Hibberellinlər kənd təsərrüfatında üzümün toxumsuz sortlarının məhsuldarlığını və toxumların cücərmə qabiliyyətini artırmaq üçün tətbiq olunur. Payızlıq dənli bitkilərin hibberellin preparatları ilə işlənməsi yarovizasiyanı əvəz edir, xırda bitki sortlarında gövdənin böyümə qabiliyyətini artırır. Bitkinin çiçəklənməsini sürətləndirmək üçün lazım olan hibberellinin dozası, növündən asılı olaraq bir bitki üçün 30- 100 mkq arasında tərəddüd edir.

Mövzu 29.Müasir əkinçilikdə biopreparatlardan istifadə edilməsi

Plan:

- 1. Nitragin- M.**
- 2. Azotobakterin-**
- 3. Fosfobakterin-**
- 4. AMB bakteriyal gübrə-**
- 5. Pestisidlərin tətbiqinin torpaq biosenozuna təsiri.**
- 6. Herbisdidlərin torpaq mikroorqanizmlərinə göstərdiyi təsir**

1 Nitragin- M. Beyerinq tərəfindən paxlalılarda olan kök yumrusu bakteriyaları ayrıldıqdan sonra onlardan azotun fiksə olunmasında və kök yumrularının əmələ gəlməsini sürətləndirmək məqsədilə istifadə etmək qarşıya qoyulur. İlk dəfə kök yumrusu bakteriyalarından 1836-cı ildə Almaniyada F.Qobbe və L.Qiltner nitragin adı altında preparat hazırlanır. Sonralar digər ölkələrdə də paxlalı bitkilərin növünə uyğun belə preparat hazırlanıb, nitragin adı ilə tətbiq olunmuşdur. Paxlalı bitkilərin təbii yolla yoluxması torpaqda olan kök yumruları bakteriyalarının olmasından aslidir. Bunlar torpaqda olmadıqda həmin bitkilərdə kök yumruları əmələ gəlmir və azotun fiksə olunması prosesi getmir. Xüsusilə kənd təsərrüfatı təcrübəsində həmin zona üçün yeni olan paxlalı bitkilər əkildikdə belə hala tez-tez təsadüf olunur. Nitraginin köməyi ilə təkcə azotun fiksə olunması deyil, o məhsulun keyfiyyətinə, tərkibindəki zülala, amin turşularına V qrup vitaminlərə müsbət təsir göstərir. Eyni zamanda bitkilərin göbələk və bir sıra bakterial xəstəliklərə davamlılığını artırır. Nitragin texniki preparatları müxtəlif şəkildə hazırlanıb buraxılır. Fiziki tərkiblərinə görə səpilən (torpaq, torfulu) bərk(aqar-aqarlı mühitdə) ola bilir. Burada aşqar kimi aqar, jelatin, ağac kömürü, palçıq, çürütü, torpaq, kaolin, bentonit, torf, ot unu, kompost, xırda doğranmış saman şəklində istifadə oluna bilər. İnokulyant rütubətli və quru halda ola

bilər. Toz formasında hazırlanmış preparat digərinə nisbətən daha çox üstünlüyə malikdir. Onun texnologiyası nəql olunması asan olub, uzun müddət öz təsirini itirmir. Paxlalılar fəsiləsinə id bitkilərin hər növünə uyğun bakteriya növündən nitrogin hazırlanır. Sadə üsulla da yerli bakteriya ştamlarından nitrogin hazırlamaq mümkündür. Bunun üçün yarımlitirlik butulkaya neytral mühitli 30-45% rütubətli çürüntü torpaq doldurulur və ağızını pambıq tıxacla tıxayıb, 2 saat 1320C həarətdə avtoklovda sterilizə olunur. Beləliklə bütün mikroorganizimlər tələf edilir. Sonra bu torpağa kök yumruları bakteriyalarının duru kulturası əlavə edilir və onların coxalması üçün 6-7 və ya 10-11 günlük termostatda saxlanılır. Yaxşı nitraginin hər qramında 3-6 mld. Qədər bakteriya hüceyrəsi olmalıdır. Tətbiq edilən torpağa uyğunlaşmış, yerli, fəal kök yumruları bakteriyalarından hazırlanmış nitragin qüvvətli təsirə malikdir. Bu paxlalı bitkilərin məhsuldarlığını 10-15%, yeni əkilən sahədə isə 50% və daha çox yüksəldir.

2. Azotobakterin-Azotobakterilərin azot fiksə etməsini və bitkilərin rizosferasında coxalmasını nəzərə alaraq ilk dəfə Ş.P.Kosticəv və onun əməkdaşları 1930-cu ildən bu bakteriyalardan bakteriyal gübrə kimi istifadəni təklif etmişlər. Azotobakterilər azot fiksə etməklə yanaşı müxtəlif bioloji fəal maddələr də sintez edirlər(Vqrup vitaminlər, heteroauksin, qibberillin və s.) Azotobakterilər göbələklərin inkişafını saxlayan fungistatik təsirli maddələr ifraz edirlər ki, bu da bitkinin rizosferasındaki göbələklərin inkişafına mənfi təsir edir. Azotobakterilərin bir neçə cür preparati məlumdur; torflu, çürüntülü torpaqlı və aqarlı. Torflu azotobakterini istehsal etmək üçün çox parçalanmış kirəc, çürümüş turş olmayan torf götürülüb ona 1-2% əhəng və 1% superfosfat qatılır. Çürüntülü-torpaqlı azotobakterin hazırlanıqdə bitki əkilən torpaqdan istifadə olunur. Bu torpağın Ph-1 7,0-7,2-yə çatdırılır və ona 0,1% superfosfat əlavə edilir. Azotobakterin duru kultursı ilə torf və ya torpaq yoluxdurulub, qarıdırılır, rütubəti 50% çatdırılır. Bu taxta qutulara 15 sm hündürlükdə doldurulub, 250C-də 46 gün saxlanılır. Burada yaxşı aerasiya getmək üçün hər gün torpaq qarışdırılır. Torpağın hər 1 q 50 mln azotobakter olmalıdır. Geniş tətbiq olunan xüsusi zavodlarda hazırlanan aqarlı azotobakterindir. Tərkibində azot olmayan 2000 ml sintetik aqarlı mühit yarımlitirlik butulkaya töküür, sterilizə olunduqdan sonra maili vəziyyətdə bərkiyir və üzərinə azotobakterin selikli koloniyası əkilir. Belə hazırlanmış butulkalar 3-5 günlüyü termostata qoyulur.

3. Fosfobakterin- bu preparat R.A.Menkina tərəfindən təklif olunmuşdur. Bu sporlu bakteriyalardan Bac. Megetarium hazırlanır. Bu fosforlu üzvi maddələri parçalayıb bitkilərin mənimsəməsi üçün əlverişli edir. Çürüntülü torpaqlarda bu gübrə yüksək səmərəlilik göstərir. Fosfobakterin maye və quru halda hazırlanır. Bunun 1 l maye və 1 kq quru preparatında 1 mld-dan az

bakteriyaların sporları olmalıdır..Duru preparatla işlədikdə 1 ha torpağa bir hektar sahəyə əkiləcək taxıl toxumu 50 ml, kartof isə 150 ml preparatla əkindən qabaq çilənib sonra əkilir. Quru preparat isə 1h taxıla 5q pambıq, kartof, qarğıdalı, tərəvəz bitkilərinə isə 15q/h miqdardında işlədir.Fosfobakterini də nitragin və aztobakterin kimi suda həll edib işlətmək olur. 4.AMB bakteriyal gübrə- Burada təmiz bakteriyal kultura deyil qarışiq bakteriyalardan ibarət kulturadan istifadə olunur. Preparat N.M.Lazerev və onun əməkdaşları tərəfindən hazırlanmışdır.O, çürüntünün çevrilməsində iki qrup mikroorganizmin iştirakını göstərir: 1)Avtoxtanmikroflora- A çürüntünün sintez zonasına məxsus 2) Avtoxtan mikroflora B- çürüntünün parçalanma zonasına məxsus (AMB) olanlar.Bunun tərkibində ammonyaklaşdırıcı, nitratlaşdırıcı, aerob bakteriyalar, sellülozanı parçalayanlar, fosfor, kükürd bakteriyaları, azot fiksə edənlər və b. daxildir.Bakteriyaların bu yiğimi —avtoxton mikroflora B ilə adlandırılmışdır.Preparat çöl şəraitində hazırlanan bu mikroorganizimlərin toplanmış kulturi yaxşı çürümüş, əhənglənmiş, xirdalanmış turş torfla qarışdırılır və turş podzol torpaqlarda bu gübrə səmərəli təsirə malik olur. Hazırlanmış torfun hər tonuna 1 sentner xırda əzilmiş əhəng unu və ya fosforit unu qatıb üzərinə 1 kq AMB bakteriyalarından hazırlanan kütlə əlavə edilib qarışdırılır və 50% rütubətləndirilir.Sonra onu 70-80 sm hündürlükdə olan qabda temperaturu 200 olan örtülü sahədə saxlayırlar. Həftədə iki dəfə belə gübrə qarışdırılıb rütubətləndirilir.3həftədən sonra preparatı yalnız həmin fəsildə tətbiq etmək olar. Preparat bilavasitə torpağa verilir. Taxıl bitkiləri əkilən torpağın hər hektarına 250-500 kq, kartof və digər bitkilərə isə 5001000 kq hesabı ilə verilir.

5. Pestisidlərin tətbiqinin torpaq biosenozuna təsiri Kənd təsərrüfatı bitkiləri müxtəlif ziyanvericilərdən qorunmaq üçün bəzi maddələrdən istifadə olunur ki, onlara da pestisidlər deyilir. Həşaratlarla mübarizədə insektisidlər, nematodlara qarşı nematosidlər, alaq otları ilə mübarizədə - herbisidlər,göbələklərə qarşı fungisidlər tətbiq olunur) Pestisidlər sayəsində bitkilərin məhsul itkisi azalır.Lakin belə maddələrin tətbiqi ətraf mühitin və yeyinti məhsullarının çirkənməsinə səbəb ola bilər.Hər hansı məqsədlə tətbiq olunan pestisidlər arasında mikroorganizmlər tərəfindən asanlıqla parçalanan və ya uzun müddət parçalana bilməyən bir çox birləşmələrə təsadüf olunur. Bunu nəzərə alaraq kənd təsərrüfatı təcrübəsində elə maddələrdən istifadə məqsədə uyğun hesab olunur ki, onlar bir vegetasiya müddətində torpaqda toplanıb qalması və parçalanma məhsulları insan və heyvanlar üçün zərərsiz olsun.Bəzi pestisidlərin parçalanma müddəti aşağıdakı kimidir. Bəzi mikroorganizmlər üçün allil spirti zəhərli olduğu halda Nokardia, Azotobakter cinslərinin növləri, Trichoderma vulgaris və b. Bu maddəni vahid karbon mənbəyi kimi mənimşəyir.

Hətta herbisidlərdən simazin bir sıra mikroorganizmlər, xüsusilə Bakterium, Achromobakter, Mucobakterium və s. tərəfindən azot qidası kimi qəbul olunur. Herbisidlərin əsasən tsiklik birləşmələrinin mikroorganizmlər əvvəlcə yan zəncirini parçalayır, sonra isəəsasını oksidləşdirir. Ümumiyyətlə herbisidlərin torpaq da parçalanmasında torpağın tipi, onun temperaturu, rütubəti və habelə herbisidin kimyəvi quruluşunun böyük rolu vardır.

6.Herbisidlərin torpaq mikroorganizmlərinə göstərdiyi təsir barədə bir sıra məlumatlara təsadüf olunur.Müəyyən olunmuşdur ki, herbisidlərin bəziləri qəbul olunmuş dozada verildikdə torpaqdakı mikroorganizmlərin ümumi sayına mənfi təsir göstərmir. Lakin bəziləri torpaqda gedən nitritləşmə prosesini ləngidir ki,bu da həmin bakteriyaların belə maddələrə yüksək həssaliyi ilə əlaqədardır.Bu onu göstərir ki, torpaqda yayılmış mikroorganizm qrupları herbisidlərə həssaslığı ilə bir-birindən fərqlənirlər.Yüksək dozada torpağa herbisid verildikdə oradakı ayrı-ayrı mikroorganizmlərin miqdarında böyük fərq nəzərə çarpir.Müəyyən olunmuşdur ki,sporlu bakteriyalara nisbətən sporsuz bakteriyalar və aktinomitsetlər herbisidlərə çox davamlıdır, lakin digərləri hədsiz həssas olunduqlarından tələf olurlar. Ümumiyyətlə herbisidlərin normal verilən miqdarı belə torpaqdakı mikroorganizmlərin biokimyəvi fəallığını nisbətən azaldır, lakin dərin toksiki effekt göstərmir və mikroorganizmlər tərəfindən tədricən parçalanır. Anaerob şəraitdə, xüsusilə göllərin dibində bu maddələr uzun müddət parçalanmadan toplanıb qalır və bu da orada yaşayan canlılar üçün böyük təhlükə törədir. Qeyd etmək lazımdır ki, bir orqanizmin inkişafına mane olan hər bir maddə başqa canlılar üçün yüksək toksiklik qabiliyyətinə malik olur. Ona görə də pestisidlər və bunlara yaxın maddələrin uzun müddətli ekoloji təsirinə dair qabaqcadan fikir söyləmək mümkün deyil, çünki hazırda təbiətdə belə maddələrin tətbiqi və mühitdə toplanması bir çox məlum canlı növləri üçün qorxu törədir. Belə preparatlar tətbiq olunduqda yaxşı olar ki, yalnız mikroorganizmlər tərəfindən tez və asan parçalana bilən üzvi sintetik maddələrdən istifadə olunsun.Kimya sənayesinin istehsal etdiyi hər bir pestisid bu xüsusiyyətə malik olarsa ,onda tətbiq oluna bilər və ətraf mühitin çirkənməsi qorxusunu nisbətən azaldar.

Mövzu 30. Ətraf mühit və biotexnologiya.

Plan:

- 1.Ətraf mühitin qorunmasında biotexnologiyanın rolü. Tullantıların bioloji emalının texnologiyası.
- 2.Aerob və anaerob emal. Tullantılardan faydalı maddələrin ayrılması.
- 3.Sənaye tullantılarının emalı. Süd sənayesinin tullantıları. Boyaq maddələri istehsalının tullantıları.

Ətraf mühitin mühafizəsi problemi günün ən aktual məsələlərindən biridir. Bu onunla izah olunur ki, XX əsrin ikinci yarısından başlayaraq bir tərəfdən güclü sənaye müəssisələri yaradılmış, elmi-texniki tərəqqi sürətlə inkişaf etmiş və bütünlük birləşdirən problemlərdən azad olsalar da, digər tərəfdən elmi-texniki tərəqqinin inkişafı sayəsində insan fəaliyyətinin genişlənməsi və ətraf mühitin ekoloji problemlərinin meydana gəlməsi ilə üzləşmiş lər. Bunu nəzərə alaraq bütün dünya ölkələri, o cümlədən də Azərbaycan Respublikası ətraf mühitin mühafizəsi ilə daima məşğul olmuş və indi də olmaqdadır. Müasir dövrde, bütün dünya ölkələrində olduğu kimi, Azərbaycan Respublikasında da ekoloji problemlərin həlli iki əsas istiqamətdə həyata keçirilir: - sənayedə istehsal tullantılarının qarşısını alan texnoloji proseslərin və təmizləyici qurğuların yaradılması; - tullantıların zəhərləyici və çirkəndirici maddələrdən təmizlənməsi. Tullantıların miqdarının azaldılması üçün ən səmərəli sayılan istiqamətlərdən biri tullantısız qapalı texnoloji prosesin tətbiq edilməsidir. Tullantısız texnologiya bir tərəfdən xammalın bütün komponentlərindən səmərəli istifadəyə, digər tərəfdən isə ətraf mühitə zərəri azaltmaq üçündür (17,18). Qida sənayesinin səmərəliyinin təkmilləşdirilməsi, tullantısız texnologiyaniın yaradılmasının ölkənin daxili ehtiyatları ilə cəmiyyətin ehtiyatlarının uyğunluğu kimi məsələlərin həllində bir sıra kompleks vəzifələrin aydınlaşdırılması tələb olunur: - ikinci dərəcəli xammalların istifadəsinin mahiyyətini tədqiq etmək; - tullantısız və az tullantılı texnologiyanın inkişaf formalarını göstərmək; - müasir üsullarla istehsalın istiqamətini təhlil etmək; - zülal tərkibli ikinci dərəcəli xammalların məhsullara əlavə edərək tərkibini nüdviyyətinin zəruriliyini araşdırmaq; - müəyyən üsullarla zülalı maddələrin alınmasını öyrənmək. Müasir dövrde dünyada baş verən iqtisadi dəyişikliklər istehsal müəssisələri ndə ikinci dərəcəli xammalların tədqiqinin zəruriliyinə güclü təsir etməkdədir. Xaricdə xammalın və tullantısız emal texnologiyasının kompleks istifadəsi üzrə aktiv işlər aparılır. Yaponiyada yeyinti məhsullarının hazırlanmasında balıq sümüyündən, sitrusların qabığından, kətanın gövdəsindən, kəpəkdən, jmixdan, spirt bardasından, pivə qırıqlarından istifadə edilir. Yaponiyada yem və gübrə alınması üçün xərçəngin və krabın zirehindən, düyüün qabığından, soya jmixindən, bardadan və yağısızlaşdırılmış paxladan və ya sıxılmış soya kəsmiyindən istifadə olunur Mikrobioloji istehsalın tullantısız texnologiyası. Mikrobiolji istehsal prosesinin ən xarakterik cəhətlərindən biri onun tullantısız olmasıdır. Lakin təmiz metabolitlərdən ibarət preparatin istehsalı zamanı tərkibində üzvi və qeyri-üzvi maddələr olan çirkəsular əmələ gəlir. Belə istehsal proseslərini həyata keçirərkən ilk növbədə istehsaldan alınan çirkəsuların təmizlənməsi problemi həll olunmalıdır. Digər tərəfdən, istehsal prosesində yaranan əlavə metabolitlərin tətbiqi yollarını aşkar etmək lazımdır.

Biotexnoloji yolla alınan süd məhsulları Yoqurt. Bu, qədimdən fermentləşmə yolu ilə hazırlanan məhsuldur. Süd isti işləndikdən sonra 2-3% yoqurt mayasından südə əlavə etməklə hazırlanır. Qıcqırma zamanı temperatur 400 C-də tənzimlənir. Burada əsas *Streptococcus themophilus* və *Lactobacillus bulgaricus* bakteriyalarından istifadə edilir. Məhsulun lazımı qatılıq, dad və ətirdə alınması üçün mikroorqanizmlər bərabər miqdarda olmalıdır. *Streptococcus thermophilus* bakteriyaları mayalanmanın əvvəlində turşu əmələ gətirir. Qarışq mayaları tez-tez yeniləmək lazımdır, çünki bakterianın növ və ştamları biri digərini üstələyir. Bu zaman *Lactobacillus bulgaricus* dominantlıq edir. Yoqurtun xarakterik xüsusiyyəti südün laktozasında alınan süd turşusu və asetaldehidlə əlaqədardır. Hər iki maddəni *Lactobacillus bulgaricus* bakteriyası hazırlayır. Qıcqırılmış ayran. Qıcqırılmış məhsul təzə ayrandan alınır. Əsasən yağı istehsalından sonra alınmış üzsüz süddən maya əlavə etməklə alınır. Buradakı mayada süd turşu streptokokları *Streptococcus lactis* və ya *Streptococcus cremoris* və ətirverici bakteriya *Leuconostoc citrovorum* və *Leuconostoc dextranicum* olur. Bu və ya digər mikroorqanizmlər paxtanın tam dəyərli dad və ərinin alınmasını formalaşdırır. Burada streptokoklar dominantlıq edir. 263 Xama (smetan). Qıcqırılmış ayran kimi hazırlanır. Pasterizə edilmiş qaymağa yağı istehsalında istifadə edilən 0,5-1% miqdarında maya əlavə edilir. Sonra məhsul 0,6% turşu əmələ gələnə qədər saxlanır. Bifidoməhsullar. Bu məhsullar müalicə profilaktik istiqamətdə hazırlanan qrupa aiddir. Eubiotiklərə - insan bağırsağındaki mikrofloranı normal tərkibdə və funksional aktivlikdə saxlamaq üçün olan bioloji aktiv əlavələr aiddir. Bifidoməhsulların bir çoxunda *Bifidobacterium bifidum* bakteriyasından istifadə edilir. Bifidoməhsulların çeşidinə aşağıdakılardır: Bifidokefir - təzə süddən və ya yağsızlaşdırılmış südə kefir göbələyi və bifidobakteriyalar əlavə etməklə hazırlanır. Bifidoyoqurt və ya bioyoqurt - təzə süddə asidofil və ya bolqar çöpləri istifadə etməklə hazırlanır. Bifidoxama və ya bioxama - qaymaq süd turşu bakteriyaları və bifidobakteriya konsentratı ilə zənginləşdirməklə hazırlanır. Bifilin - təbii inək südündən və bifidobakterianın təmiz əkin materialından istifadə etməklə hazırlanır.