

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

TABIIY FANLAR FAKULTETI

BIOLOGIYA KAFEDRASI

TUPROQ BIOLOGIYASI

fanidan

MA'RUZALAR MATNI

Tuzuvchilar: katta o'qituvchi, b.f.n. A.Raxmatullayev
o'qituvchi J.Sherqulova

Qarshi-2014 y.

TUPROQ ZOOLOGIYASI

1 –MAVZU: KIRISH. TUPROQ ZOOLOGIYASINING RIVOJLANISH TARIXI VA HOZIRGI HOLATI

Reja:

- 1.Tuproq barcha quruqlik ekosistemasining asosi.
- 2.Tuproq zoologiyasini o'rganilish tarixi.
- 3.Tuproq hayvonlarini o'rganishda O'zbekiston olimlarining faoliyati.
- 4.Tuproq zoologiyasining hozirgi holati.

Tuproqda juda ko'p organizmlar yashaydi. Har bir m^3 tuproqda 100 turga yaqin tirik mavjudotlarni uchratish mumkin. Ularning soni va biologik makssasi juda katta miqdorni tashkil etadi. Masalan, bir gektar tuproqda uchraydigan yomg'ir chuvalchanglarining biomassasi shu maydonda boqilishi mumkin bo'lgan chorva mollari biomassasidan ortiq bo'lishi aniqlangan.

Tuproq organizmlari o'simlik qoldiqlarini maydalaydi, chiritib minerallashtiradi. Tuproqda yashovchi hayvonlar esa in qazib, tuproqqa suv va havo o'tishini yaxshilaydi, quyi qatlamlarni yuqoriga chiqarib uni yumshatadi. Tuproq organizmlari har xil zaharli kimyoviy moddalarni va sanoat chiqindilarini zararsizlantirishga yordam beradi. Bundan tashqari, ular tuproqning ifloslanishini oldindan ko'rsatib berishga imkon beradi. Tuproq organizmlari faoliyati tufayli tuproq unumdorligi oshadi, odam hayoti uchun zarur bo'lgan tabiiy jarayonlar yetarlicha kechadi.

Tuproq barcha quruqlik ekosistemasining asosi, barcha oziqa zanjirlarining boshlang'ich zvenosi bo'lib hisoblanadi. Deyarlik barcha mikroorganizmlar hayoti tuproq bilan bog'langan. Ekosistemada hosil bo'ladigan oqsilning qariyb yarmisi hamda tirik organizmlar genofondining deyarlik uchdan ikki qismi ham tuproq bilan bog'liq.

Tuproq zoologiyasi tuproq muhitida yashovchi yoki hayoti ma'lum darajada tuproq bilan bog'langan hayvonlarni o'rganadi. Bu fan tuproqda yashovchi bir hujayrali hayvonlardan boshlab, to murakkab tuzilgan sut emizuvchilarni, ularning taksonomik tarkibini, o'zaro munosabatlarini va tuproq hosil qiluvchi ona jins hamda o'simliklar va boshqa organizmlar bilan ta'sirini tekshiradi. Tuproq zoologiyasi fanining pirovard maqsadi tuproq hayvonlarining eng aktiv xillarini ajratib olib, tuproqning agrokimyoviy xususiyatlarini yaxshilash va uning hosildorligini oshirishga tatbiq qilishdan iborat.

Tuproq zoologiyasi tuproq biologiyasi fanining tarkibiy qismi hisoblanadi. Chunki tuproq biologiyasi tuproqda yashaydigan barcha tirik organizmlar va ular orqali yuzaga keladigan jarayonlarni o'rganadi. Tuproq zoologiyasi birinchi navbatda tuproqshunoslik va biotsenologiya (tabiiy murakkab sistemalar haqidagi fan) ning ham tarkibiy qismi hisoblanadi. Bu fan zoologiya bilan tuproqshunoslik fanlarining barcha tarmoqlari (tuproq fizikasi, tuproq kimyosi, tuproq geografiyasi, agrokimyoy, dehqonchilik) ni birlashtirib turuvchi kompleks fan hisoblanadi.

Tuproq zoologiyasini o'rganilish tarixi va hozirgi holati. Hozirgi vaqtda tuproq zoologiyasi eng yosh fanlardan hisoblanadi. Ammo hayvonlarning tabiatda moddalarning davriy aylanishidagi ahamiyati XVIII asrdayoq ma'lum bo'lgan. Usha davrda K.Linney tropik mintaqada uchta pashshaning avlodi ot murdasini bitta arslonga nisbattan tezroq yeb bitiradi, deb yozgan edi. Lekin uzoq davr mobaynida tuproqqa o'lik jins sifatida qarab kelingan. Faqat XIX asrda nemis ximigi Y.Libix hamma o'simliklar tarkibiga asosan 10 element (S, K, N, S, Te, Ca, Mg, N, P, O) kirishi, ko'rsatilgan elementlardan faqat N, P, K tuproqda yetishmasligi, tuproq hosildorligini oshirish uchun shu uchta elementni tuproqqa solish (o'g'itlash) zarurligini ko'rsatib o'tadi.

XIX asrda tabiatda moddalarning davriy aylanishi tirik organizmlar faoliyati bilan bog'liqligi to'g'risidagi ilmiy nazariya vujudga keladi. Tuproqshunoslik fanining otasi I.I.Dokuchayev tuproqni har xil omillar (iqlim, relyef, o'simlik, hayvonlar) ning tuproq hosil qiluvchi jins bilan o'zaro ta'sirida vujudga kelgan muhit deb ko'rsatadi. Olim tuproqni notirik va tirik jismlardan tarkib topgan tabiiy jism deb ta'riflaydi. Shunday qilib, I.I.Dokuchayev fikricha tuproq maxsus tabiiy va tarixiy tarkib topgan jismdir. Chunki, o'sha davrgacha uchta jins – mineral, o'simlik va hayvonlar borligi to'g'risidagi K.Linney fikri hukm surar edi. Olimning ishlarida tuproq genezisini o'rganish uchun barcha omillar kompleksini ishga solish zarur degan yangi metodologik nazariya ilgari surilgan. Bu metodologiya hozir sistemali yondashuv nomi bilan ko'pchilikka ma'lumdur. Lekin olim hayvonlarning tuproq hosil bo'lishidagi ahamiyatini dastlab nazarga olmagan edi. V.V.Dokuchayev yomg'ir chuvalchanglarining tuproq hosil bo'lishidagi ahamiyati juda cheklangan degan fikrni ilgari surgan. U tuproq hosil bo'lishidagi mikroorganizmlar faoliyatiga e'tiborni ko'proq jalb etgan.

Ch.Darvin o'zining "Yomg'ir chuvalchaglari faoliyati tufayli o'simlik qatlamining hosil bo'lishi" (1881) asarida bu hayvonlarning tuproq hosil bo'lishidagi ahamiyatini to'la ochib beradi.

V.V.Dokuchayev ishlarini uning shogirdi V.I.Vernadskiy yanada rivojlantirdi. U biokimy (biosfera to'g'risidagi fan) ga asos solgan olimdir. V.I.Vernadskiy birinchi bo'lib tuproqni biokos sistemalar qatoriga kiritadi, tuproqni vujudga kelishi, funksiyasi asosida biokimyoviy jarayon yotishini ko'rsatib beradi. Uning fikricha tirik organizmlar yer yuzida eng qudratli geologik effektga ega bo'lgan kuch hisoblanadi. Uning bu fikrlari tuproq organizmlarini o'rganishga bo'lgan qiziqishni yanada kuchaytirib yuboradi. G.N.Visotskiy Ukrainaning qora tuproqli mintaqalari hayvonlarini o'rganadi. N.A.Dimo chumolilar, termitlar va zahkashlar, A.L.Brodskiy yomg'ir chuvalchaglari va bir hujayrali hayvonlar hayotini o'rganib, ularning O'rta Osiyo tuproqlaridagi ahamiyatini ko'rsatib berdi. 1953 yilda Moskva dorilfununi qoshida tuproq biologiyasi kafedrasini va 1956 yilda sobiq SSSR Fanlar akademiyasi evolyutsion morfologiya va hayvonlar ekologiyasi ilmiy tekshirish instituti qoshida tuproq zoologiyasi laboratoriyasi tashkil etilishi tuproq biologiyasi fanini yanada tez sur'atlar bilan rivojlanishiga imkon berdi. Vatanimiz olimlarining xizmatlari tufayli XX asr o'rtalariga kelib xilma-xil hayvonlarning tuproqdagi faoliyati to'g'risida ancha boy ma'lumotlar to'plana bordi. Bu ma'lumotlarni M.S.Gilyarov umumlashtirishga muvaffaq bo'ldi. Uning fikricha hayvonlar uchun tuproq suv muhitidan quruqlikka o'tish davrida oraliq muhit bo'lib xizmat qilgan.

Hozirgi davrda tuproqda yashovchi organizmlarni o'rganish kompleks ravishda olib borilmoqda. Bu ishda botanika, mikrobiologiya, mikologiya, algologiya, entomologiya, protistologiya, fitogelmintologiya, tuproqshunoslik, geologiya, kimyo va boshqa fanlarning nomoyondalari ishtirok etmoqda.

Tuproq hayvonlarini o'rganishda O'zbekiston olimlaridan A.T.To'laganov – Abu Rayxon Beruniy nomidagi Davlat mukofotining laureati, O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan va texnika arbobi, O'zR FA muxbir a'zosi, 1936 yilda "Pomidor o'simligi va uning tuproq nematodalarini" mavzusidagi nomzodlik ilmiy darajasi uchun dissertatsiya himoya qildi. Uning pomidor o'simligi va uning tuproq nematodalarini o'rganishga bag'ishlangan nomzodlik ishi o'sha davrda ko'pchilikka nomalum bo'lgan o'simlik gelmintlari bo'yicha o'tkazilgan dastlabki tadqiqotlardan biri bo'ldi. A.T.To'laganov 1947 yilda "O'zbekistonning o'simlikxo'r va tuproq nematodalarini" mavzusida biologiya fanlari doktori ilmiy darajasi uchun himoya qildi.

Professor A.T.To'laganov O'zbekistonda gelmintologiya fanining nomoyondasi sifatida bir necha marta chet mamlakatlarda ilmiy safarlarda bo'lgan. U 1959 yilda Belgiyada o'tkazilgan jahon ko'rgazmasida, 1967 yilda Varshavada o'tkazilgan nematologiya bo'yicha IX halqaro kengashda ishtirok etgan. 1964 yilda professor A.T.To'laganov Kuba Fanlar Akademiyasi taklifi bilan bir necha oy davgimda Kubada ishlab, 100 ga yaqin ilmiy kasarlar, jumladan 6 ta yirik monografiya yozgan.

A.T.To‘laganov rahbarligida 30 ta biologiya fanlari nomzodi va biologiya fanlari doktori ilmiy darajalari uchun dissertatsiyalar yoqlagan. Olimning shogirdlari bugungi kunda rossiyaning Moskva, Ukrainaning Krivoy Rog, Azarboyjonning Boku, Turkmanistonning Ashxobod va chorjua hamda o‘zbekistonning deyarli barcha shaharlaridagi universitetlar va pedagogika institutlarida mehnat qilishmoqda.

A.T.To‘laganov deyarli 55 yil davomida oliy ta‘lim sohasida ishlagan, samarqand va Toshkent universitetlarda umurtqasizlar zoologiyasi, parazitologiya va gelmintologiya fanlaridan saboq olgan minglab talabalar bugun xalq talimining turli sohalarida xizmat qilishmoqda. Olimning Respublika biologiya fani, Oliy ta‘limning rivojlantirish sohasidagi xizmatlari bir qancha yuksak mukofotlar bilan taqdirlangan. Uning nomi T.Z.Zoxidov, K.Z.oxirov, A.M.Muzaffarov, A.G‘.Xolmurodov, J.S.Kamolov va boshqa atoqli biolog olimlar bilan bir qatorda O‘zbekiston fani va Oliy ta‘limi tarixidan joy olgan. Professr A.T.To‘laganovning nomi O‘zbekiston Milliy ensiklopediyasi. Umumiy o‘rta va oliy o‘quv yurtlari uchun yozilgan zoologiya darsliklariga kiritilgagn.

O.M.Mavlonov, Xalq ta‘limi a‘lochisi, Xalq ta‘limi fidoiysi, Oliy ta‘lim a‘lochisi ko‘krak nishonlari bilan mukofotlangan. U 52 yillik umumiy va 44 yillik pedagogik ish stajiga ega. Akademik A. T. To‘laganov ilmiy rahbarligida 1966 y. «Kanop va uning ildizi atrofi tuprog‘i nemato-dalari faunasi» mavzusida biologiya fanlari nomzodi, 1993 y. «O‘zbekistonning g‘o‘za agrotsenozlari fitonematodalari (taksonomiya, ekologiya, zoogeografiya va parazit turlarga qarshi kurash muammolari)» mavzusida biolo-giya fanlari doktori ilmiy darajasi uchun dissertatsiya himoya qilgan.

O.Mavlyanov - zoologiya va pedagogika sohasida Respublikamizning eng nufuzli olimlaridan biri. Uning ilmiy ishlari ko‘p qirrali bo‘lib, zoologiya sohasida tuproq diagnostikasida tuproq hayvonlaridan foydalanish va g‘o‘zaning parazit nematodalariga qarshi kurash choralarini ishlab chiqishga, pedagogika sohasida yangi pedagogik texnologiyalarni ishlab chiqish, ta‘limning barcha pog‘onalari uchun darslik va o‘quv qo‘llanmalarining yangi avlodini yaratishga qaratilgan. U o‘simlik nematodalarining fan uchun yangi 12 turini tasvirlab bergan.

O.Mavlyanov 1996-1999 yillarda zoologiya, anatomiya va fiziologiya kafedrası mudiri lavozimida ishladi. 1999 yildan kafedrada professor lavozimida ishlab kelmoqda. U zoologiya, parazitologiya, ekologiya, tuproq zoologiyasi, zoogeografiya, odam va hayvonlar anatomiyasi, biologiyaning zamonaviy konsepsiyalari o‘quv predmetlaridan talabalarga dars beradi. U «Pedagogik ta‘lim» jurnali tahririyat kengashi a‘zosi, iqtidorli talabalar murabbiysi. U yaratgan pedagogik texnologiya asosida 1 va 2 kurslarda zoologiya, anatomiya va gistologiyadan talabalar bilimni o‘z-o‘zini baholash orqali uzluksiz nazorat qilish sistemasi, laboratoriya darslarini o‘quv majmuasi foydalanib tashkil etish yo‘lga qo‘ygan.

O.Mavlyanov ta‘limning barcha bosqichlari uchun yangi tipdagi darslik va o‘quv qo‘llanmalari yaratgan. So‘ngi 4 yil ichida uning 17 darsligi, 4 o‘quv qo‘llanmasi, 76 nomdagi ilmiy va uslubiy maqolalari, jumladan, umumiy ta‘lim maktablari va akademik litseylar uchun Zoologiya va biologiya darslik va o‘quv qo‘llanmalari, oliy o‘quv yurtlari uchun Umurtqasizlar zoologiyasi va Umumiy zoologiya darsliklari nashr etildi. Zoologiya, Odam va uning salomatligi darsliklari olti qardosh halqlar tiliga tarjima qilindi.

O.Mavlyanov rahbarligida 8 kishi fan nomzodi, jumladan 4 kishi biologiya fanlari va 4 kishi pedagogika fanlari nomzodi darajasini olish uchun dissertatsiya himoya qilishgan; 2 kishi biologiya fanlari doktori, 3 kishi biologiya fanlari nomzodi va 3 kishi pedagogika fanlari nomzodi ilmiy darajasini olish uchun ilmiy tadqiqot olib borishmoqda. Uning rahbarligida 20 dan ortiq magistrlik dissertatsiyasi himoya qilingan.

O.Mavlyanov ta‘lim jarayoniga ko‘p tanlov javobli test topshiriqlari va matematik formula yordamida bilimni o‘z-o‘zini baholash orqali uzluksiz nazorat qilish texnologiyasini taklif etdi.

O.Mavlyanov umurtqasizlar zoologiyasi, zoologiya darsliklari, zoologiyani o'qitish metodlari va texnologiyalari o'quv qo'llanmasi muallifi sifatida «Yilning eng yaxshi darsligi va o'quv adabiyoti muallifi». O.Mavlyanov jamoat ishlarida faol ishtirok etadi. U 2001 y. Moskvada bo'lib o'tgan Xalqaro simpoziumda nematologlarning tashabbuskor guruhiga saylangan. 1994 y.dan O'zR FA Zoologiya instituti qoshidagi Ixtisoslashgan ilmiy kengash rais o'rinbosari va a'zosi, O'zbekiston Milliy ensiklopediyasi ilmiy maslahat kengashi a'zosi va yetakchi muharriri, Respublika ta'lim markazi biologiya ilmiy-uslubiy kengashi, Oliy va maxsus o'rta ta'lim vazirligi ilmiy ekspert kengashi a'zosi. U turli yillarda Q.Niyoziy nomidagi Pedagogika ilmiy tadqiqot instituti hamda Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti qoshidagi O'qitish nazariyasi va metodikasi iqtisoslashgan ilmiy kengashlar a'zosi va rais o'rinbosari, Termiz va Farg'ona davlat universitetlari hamda O'zbekiston milliy universitetlarida biologiya ixtisosligi bo'yicha Davlat attestatsiyasi komissiyasi raisi bo'lgan.

A.Y.Raxmatullayev – 2004 yilda «Распространение и вертикальное распределение дождевых червей в агроценозах Ташкентского оазиса» mavzudagi biologiya fanlari nomzodi ilmiy darajasini himoya qilgan. 2008 yilda O'zbekino milliy agentligining ESI EKO-FILM studiyasi va O'zR FA Zoologiya instituti hamkorligida ishlangan «Tabiat qonuni bo'yicha yashovchi jonzorlar» turkumidan, Tarantul, Qoraqurt va Termitlar nomli ilmiy-ommabop filmlarini tayyorlashda ilmiy maslahatchi. O'zbekkino uyushmasi tomonidan olingan «Chol va nabira» badiiy filmida maslahatchi bo'lib ishtirok etgan. A.Y.Raxmatullayev tomonidan 50 dan oshiq maqola va tezislari halqaro, MDH va respublikamiz nashriyotida chop etilgan. 2009 yilda O'zbekiston Milliy ensiklopediyasi ilmiy maslahat kengashi a'zosi (biologiya yo'nalishi bo'yicha). Uning «O'zbekistonning zaharli o'rgimchaksimonlari» (2008), O'zbekistonning yomg'ir chuvalchaglari» o'quv uslubiy qo'llanmalar va «Qashqadaryo viloyatida termitlarga qarshi kurash tadbiriy choralari yuzasidan tavsiyalar (2010) nomli risollari chop etilgan. Hozirgi kunda Qarshi davlat universiteti magistranti B.Hamidov bilan «Qashqadaryo viloyatida yomg'ir chuvalchaglarining ekologiyasi va tuproq unumdorligining oshirishdagi ahamiyati» mavzusida ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Tuproq hayvonlarini o'rganishda O'zbekiston olimlaridan V.F.Nikolyuk, Ye.S.Kiryanova, Z.N.Norboyev, Sh.X.Xurramov, N.H.Hakimov, L.Hakimova, J.T.Sidiqov, X.Eshova, P.B.Xaydarova, G.Abduraxmonova, A.Sh.Xurramov, Q.Ibragimov va boshqalar faoliyat ko'rsatishgan va ko'rsatishmoqda.

Reyting savollari

1. Tuproq biologiyasi qanday jarayonlarni o'rganadi?
2. Tuproq zoologiyasini o'rganilish tarixi qachondan boshlangan?
3. O'zbekistonda tuproq hayvonlari to'g'risida olimlarining faoliyati nimalardan iborat?
4. Tuproq zoologiyasining hozirgi holati qanday ahvolda?

2- MAVZU: TUPROQ HAYVONLARINING ASOSIY TAKSONOMIK GURUHLARI

Reja:

1. Tuproq hayvonlariga umumiy tavsif.
2. Sarkomastigofaralar (Sarcomastigophora) tipi.
3. Yumaloq chuvalchanglar (Nemathelminthes) tipi.
4. Xalqali chuvalchanglar (Annelida) tipi
5. Bo'g'im oyoqlilar (Arthropoda) tipi.
6. Xordalilar (Cyordata) tipi.

Hozirgi vaqtda fanga 2,5 mln dan ortiqroq hayvonlar turi ma'lum. Hamma hayvonlar bitta hayvonot dunyosiga birlashadi. Hayvonot dunyosi ikkita kenja dunyo: bir hujayralilar va ko'p hujayralilarga ajratiladi. Har ikkala kenja dunyo tiplarga, tiplar sinflarga, sinflar

turkumlarga, turkumlar esa oilalarga, oilalar urug'larga va urug'lar esa bir qancha turlarga ajratiladi. Hayvonot dunyosi 25 ga yaqin tiplar va 70 dan ortiq sinflarga bo'linadi. Tuproqda 10 tip va 20 ga yaqin sinflarning vakillari hayot kechiradi. Ayrim sinflar (masalan, ko'poyoqlilar, oyoqdumlilar) ning vakillari faqat tuproq muhitida yashaydi.

Bir hujayralilar kenja dunyosiga mansub bo'lgan hayvonlarning tanasi yolg'iz bitta hujayradan tuzilgan. Ammo bu hujayra mustaqil hayot kechirish xususiyatiga ega bo'lishi bilan ko'p hujayralilarning alohida olingan bitta hujayrasidan katta farq qiladi. Bir hujayralilar hujayrasining ayrim qismlari ma'lum bir vazifani bajarishga moslashgan organoidlarni hosil qiladi. Masalan, bir hujayralilarda harakatlanish, ajratish va boshqa organoidlar bo'ladi. Bir hujayralilar kenja dunyosi 7 ta tipga bo'linadi. Ular orasida tuproqda hayot kechiradigan turlari sarkomastigoforalar va infuzoriyalar tipiga kiradi.

Bir hujayralilar hamma tuproqlarda keng tarqalgan bo'lib, 1 m gacha bo'lgan chuqurlikda uchralishi mumkin. Haydaladigan tuproqlarda ildiz atrofidagi mikroorganizmlar umumiy mikroorganizmlar massasining 70 % ga yaqin qismini tashkil etadi. O'rta Osiyo iqlimida ularning 1 g tuproqdagi soni 10 mingdan 10 ml'ga yetishi mumkin. O'tloq tuproqlarda ularning 1 ga maydondagi biomassasi 400 kg ga yetadi.

Hamma bir hujayralilar tuproq nanofaunasi tarkibiga kiradi. Ularning aktivligi tuproq zarrachalariga yopishgan suv pardasi va kapillyar suv bilan bog'liq.

Tuproqda yashovchi bir hujayralilarning asosiy ko'pchiligi bakteriyalar, mayda suv o'tlari va achitqilar bilan oziqlanadi. Ayrim vakillari tipik saprofag bo'lib chirayotgan o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadi. Tuproqning namligi, harorati, rN reaksiyasi, aeratsiyasi, organik tarkibi va tuproqdagi mikroorganizmlar, (ayniqsa bakteriyalar) ning miqdori bir hujayralilarning tuproqdagi soniga katta ta'sir ko'rsatadi. Qulay sharoitda ularning rivojlanish sikli 1-3 sutka davom etadi va bir yil davomida ularning 150 generatsiyasi (bo'g'in) rivojlanishi mumkin.

Bir hujayralilarning juda mayda tuproq poralari orasida yashashi ularning tuzilishiga ta'sir ko'rsatgan. Tuproqda yashovchi bir hujayralilar chuchuk suvdagi vakillariga nisbatan 5 – 10 marta kichikroq bo'ladi. Bir qancha tuproqda yashovchi vakillarida esa tana sirtidagi o'simtalari, kipriklari va oldingi tomondagi xivchinlari yo'qolib ketadi.

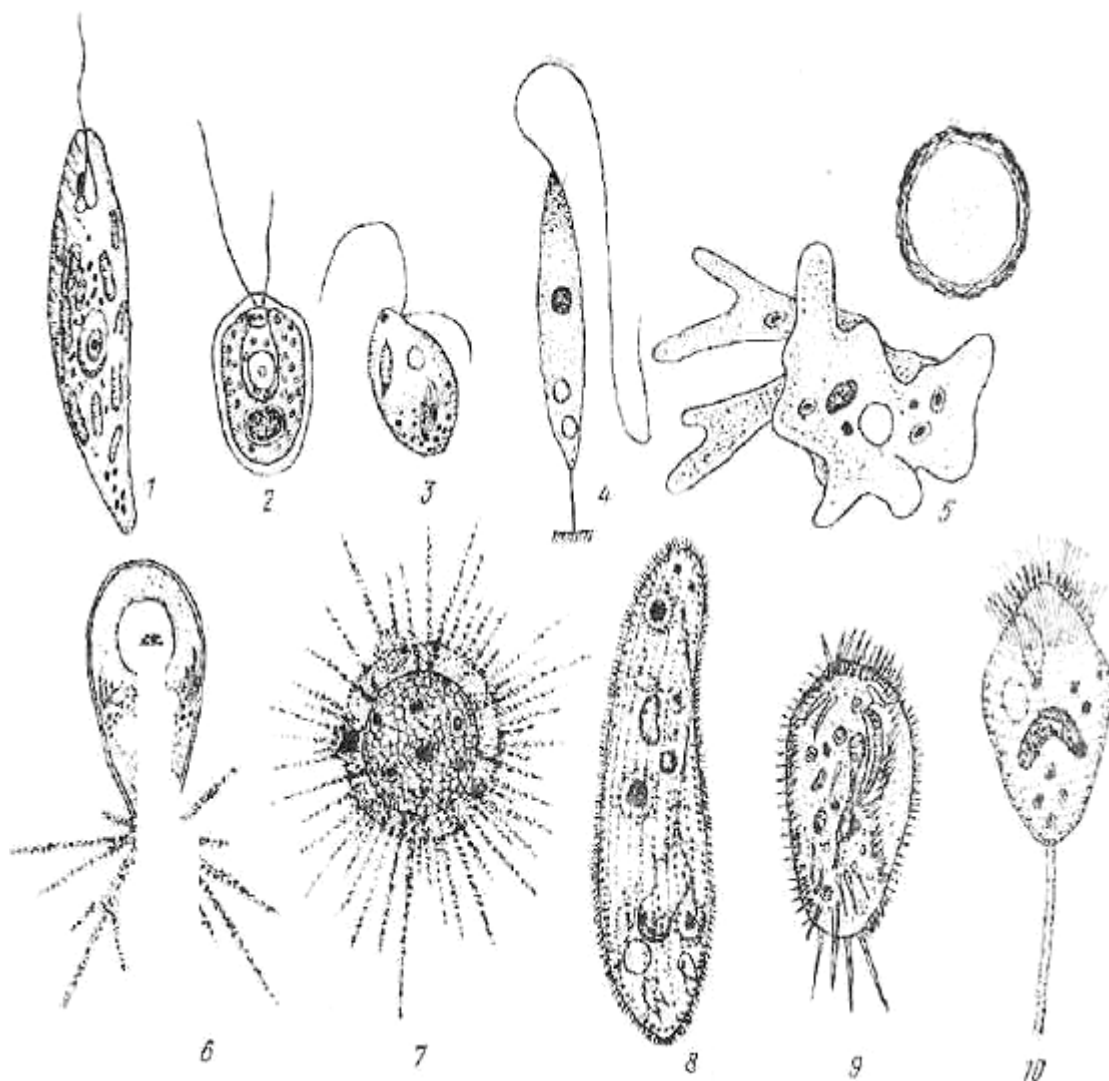
Bir hujayrali hayvonlar tuproqqa biologik aktiv moddalar ishlab chiqarib, o'simliklar va mikroorganizmlarning o'sishi, urug'larning unib chiqishini jadallashtiradi, ayrim kasallik tug'diruvchi mikroorganizmlarning rivojlanishini susaytiradi. Bundan tashqari ular boshqa hayvonlar uchun oziqa ham bo'lib hisoblanadi.

Noqulay sharoitda (masalan, nam yetishmaganda yoki haroratning pasayganida bir hujayralilar sistaga o'ralish xususiyatiga ega.

O'rta Osiyo va O'zbekistonda tuproqlarida bir hujayralilarning o'rganish sohasidagi ishlarni A.L.Brodskiy boshlab bergan.

Sarkomastigofaralar (Sarcomastigophora) tipi.

Bu tipga soxta oyoqlar yoki xivchinlar yordamida harakatlanadigan bir hujayralilar kiradi. Tuproqda sarkodalilar va xivchinlilar sinfining vakillari uchraydi (sarkodalilar, yalong'och amiyobalar, chig'anoqli amiyobalar, xivchinlilar).



1 – rasm. Tuproqda yashovchi bir hujayralilar: 1 - evglena, 2 - xlamidomonada, 3 - bodo, 4 - leptomonas (xivchinlilar), 5 - amyoba va uning sistasi, 6 - euglifa, 7 - quyoshli (sarkodalilar), 8 - tufelka, 9 - stilonixiya, 10 - suvoyka (infuzoriya).

Infuzoriyalar (Siliophora) tipi.

Tuproq infuzoriyalarining kattaligi 10-20 mkm bo'lib, asosan teng kipriklilar, aylanma kipriklilar, qorin kipriklilar va har xil kipriklilar turkumlariga kiradi.

Yumaloq chuvalchanglar (Nemathelminthes) tipi.

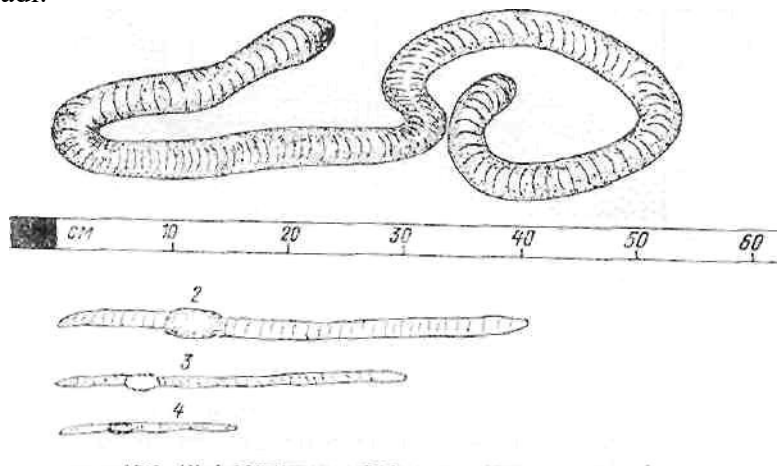
Ularning tanasini kundalang kesimi doira yoki to'garak shaklida bo'ladi. Shular ichidan ko'pchilik turlari tuproqda hayot kechirishga moslashgan. Tuproq nematodalari va og'iz aylangichlar sinflarining vakillari shular jumlasidandir.

Xalqali chuvalchanglar (Annelida) tipi.

Xalqali chuvalchanglar tipiga mansub tuproq hayvonlaridan enxitreidlar (Echytraeidae) va yomg'ir chuvalchaglari (Lumbricidae va Megascolicidae) tuproq mezofaunasining tarkibiga kiradi. Halqali chuvalchaglarning tanasi ko'p sonli halqalarga bo'lingan. Bu tip ko'p tuklilar, kam tuklilar va zuluklar sinfiga bo'linadi. Tuproqda faqat kam tuklilar sinfining vakillari yashaydi.

Enxitreidlarni MDH larida 20 dan ortiq turi uchraydi. Yomg'ir chuvalchanglarinig MDH da 97 ta, O'zbekistonda 22 turi qayd etilgan.

Enxitreidlar (Echytraeidae) yoki oq gultuvak chuvalchanglarining uzunligi 2-3 mm dan 40-45 mm gacha bo'ladi.



2- rasm. Yomg'ir chuvalchanglarini turlar aro ulchamini farqlanishi: 1- *Megascolides australis*; 2- *Allolobophora magnifica*; 3 – *Lumbricus terrestris*; 4 – *L. rubellus*.

Yomg'ir chuvalchanglari (Lumbricidae va Megascolicidae) ancha yirik va aktiv tuproq hayvonlari, ular tuproqning makrofaunasi, ayrim turlari hatto megofaunasi tarkibiga ham kiradi. Hozirgacha olib borilgan tadqiqotlar ma'lumotlari bo'yicha respublikamizda Lumbricidae oilasi vakillari uchraydi. Yomg'ir chuvalchanglarining ko'zlari bo'lmaydi, lekin yorug'likni yaxshi sezadi. Shuning uchun tuproq yuzasiga chiqarilgan chuvalchanglar yorug'likdan o'zini olib qochib, tuproqqa kirib ketadi.

Yomg'ir chuvalchanglari uchta ekologik gruppani hosil qiladi:

1. Tuproq yuzasida yoki to'shalmada yashaydigan gemiedafon turlar;
2. Tuproq va to'shalma (gumus) da yashaydigan turlar;
3. Tuproqning chuqur qatlamlarida in qurib yashaydigan euedafon turlar.

Yomg'ir chuvalchanglarining uzunligi ularning turlariga, yashash hududiga qarab turlicha bo'ladi. Ular 2-3, 25, 40-45 sm va Avstraliyada uchraydigan *Megascolides australis* ning uzunligi 2,5 m tashkil etadi.

Bo'g'im oyoqlilar (Arthropoda) tipi.

Bo'g'im oyoqlilar tipiga tanasi qattiq xitin po'st bilan qoplangan umurtqasiz hayvonlar kiradi. O'larning oyog'i va tanasi bo'g'imlarga bo'lingan bo'lib, bu tipga 2 mln dan ortiq tur kiradi. Yer yuzida tarqalgan bo'g'imoyoqlilar jabra bilan nafas oluvchilar, xelitseralilar va traxeyalilar kenja tiplariga bo'linadi. Birinchi kenja tipga qisqichbaqasimonlar sinfi, ikkinchisiga o'rgimchaksimonlar sinfi va oxirgi kenja tipga ko'p oyoqlilar hamda hasharotlar sinflari kiradi.

Qisqichbaqasimonlar (Crustacea) sinfi – asosan suvda yashvchi va jabra bilan nafas oluvchi bo'g'imoyoqlilar kiradi. Qisqichbaqasimonlardan faqat zahkashlar (Oniscoidae) quruqlikda yashashga moslashgan. Zahkashlar tuproq mezofaunasi tarkibiga kiradi.

Zahkashlarning 1000 dan ortiq turlari ma'lum. Ular yer yuzida keng tarqalgan, deyarli hamma mintaqalarda uchraydi. Ko'proq nam joylarda yashaganligi tufayli ularga shunday nom berilgan. O'rmonlarda va nam iqlimli joylarda yashaydigan turlari saprofaglar bo'lib, o'simliklar xazoni bilan oziqlanadi. O'rmonlarda ular to'shalmada uchraydi. Quruq iqlimda yashaydigan turlari esa fitofaglar bo'lib, yashil o'simliklar bilan oziqlanadi.

O'rta Osiyoda sahro zahkashlari keng tarqalgan. Sahro zahkashlari kalsiyli tuproqlarda keng tarqalgan va tuproqdagi kalsiy miqdorining indikatlari hisoblanadi. faoliyati tufayli unumsiz taqir tuproqlarning unumdorligi oshadi. Shunday qilib zahkashlar sahro tuproqlarini o'zlashtirishning pionerlari hisoblanadi.

Sugʻoriladigan tuproqlarda, ekin ekiladigan dalalarda uchraydigan zahkashlar in qurmaydi. Shuning uchun tuproq migratsiyasida katta ahamiyatga ega boʻlmaydi.

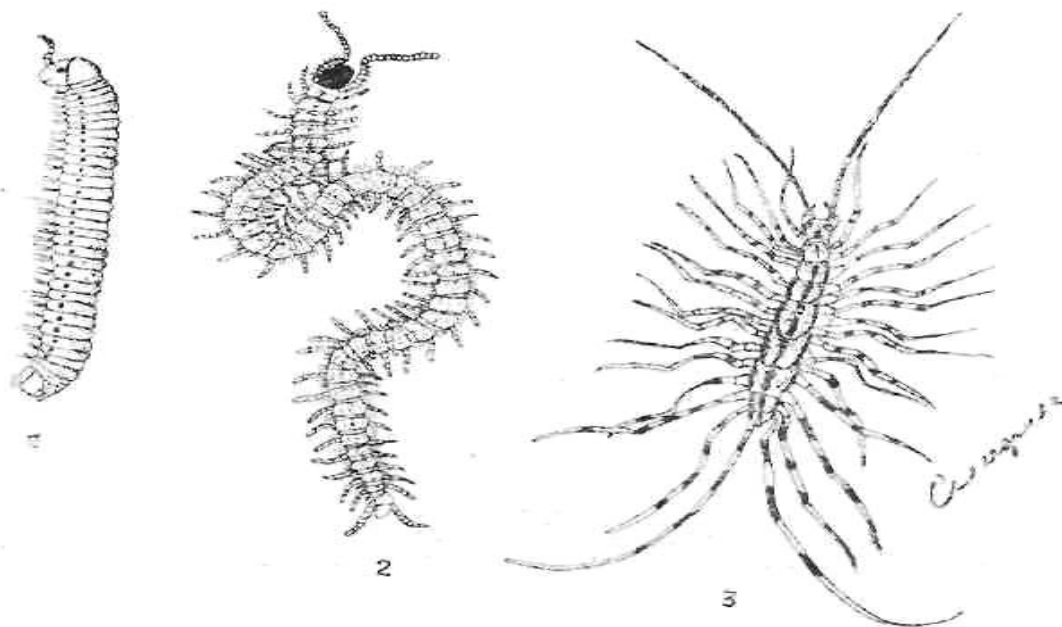
Oʻrgimchaksimonlar (Arachnida) sinfi – quruqlikda yashashga moslashgan, 4 juft oyoqlarga ega boʻlgan boʻgʻimoyoqlilar. Ularning 70000 dan ortiq turi maʼlum. Tuproqda kanalar va oʻrgimchaklarning vakillari yashaydi.

Kanalar (Acari) turkumi vakillari oyoqdumlilar va imllab yuruvchilar bilan birga tuproq mikrofaunasini tashkil etadi. Kanalar tuproqdagi biomassasi 1- 2 g/m² ni tashkil etadi. Ularning soni tuproqning mexanik tarkibi va suv oʻtkazish rejimi bilan bogʻliq. Yengil va qum tuproqlarda ular koʻp sonli, ogʻir tuproqlarda esa kam uchraydi. Oʻtloqlarda ular tuproqning yuza qatlamida, haydaladigan yerlarda esa tuproqning haydalma qatlamida koʻp boʻladi.

Kanalar tuproqdagi yoriqlar va boshqa tuproq hayvonlari ochgan yoʻllar orqali harakat qiladi. Ularni tuproqning 1,5 m chuqurligida ham uchratish mumkin.

Kanalar quruqlikda yashashga oʻtgan eng qadimgi umurtqasiz hayvonlar. Ularning tanasi qattiq xitin kutikula bilan qoplangn. Kutikulaning sirtidagi suv bugʻlantirmaydigan epitikutikula tanasini qurib qolishdan himoya qiladi. Ular noqulay sharoit taʼsiriga juda chidamli boʻlgani tufayli juda keng tarqalgan va xilma-xil boʻladi. Ular orasida sovutli kanalarni turli iqlim sharoitidagi har xil tuproqlarda uchratish mumkin. Tropik iqlimda uchraydigan turlari 400 S ga chidamli. Ular ayniqsa sernam oʻrmon tuproqlarida koʻp uchraydi. Ular toʻshalmadagi umurtqasiz hayvonlar biomassasining 10-15 % ni tashkil etadi. Bir yil davomida kanalar tuproqning 2-3 boʻgʻini rivojlanadi, urgʻochisi 400 tagacha tuxum qoʻyadi. Kanalar orasida zamburugʻ gʻiflari, achitqilar, sporalar, gul changi, lishaynik va suv oʻtlari bilan oziqlanadigan turlari hamda yirtqichlari bor. Keng bargli oʻrmonlarda zamburugʻ mitseliylari hosil qilgan bir yillik mahsulotning 2 % ni kanalar oʻzlashtiradi.

Koʻpoyoqlilar (Myriopoda) sinfi – 10000 dan ortiq faqat quruqlikda yashovchi boʻgʻimoyoqlilarni oʻz ichiga oladi. Gavdasi faqat ikki qismdan – bosh



3 – rasm. Tuproq koʻpoyoqlilari: 1 – skolopendrilla (kivsyak), 2 – qirqoyoq (geofil), 3 – pashshatutar.

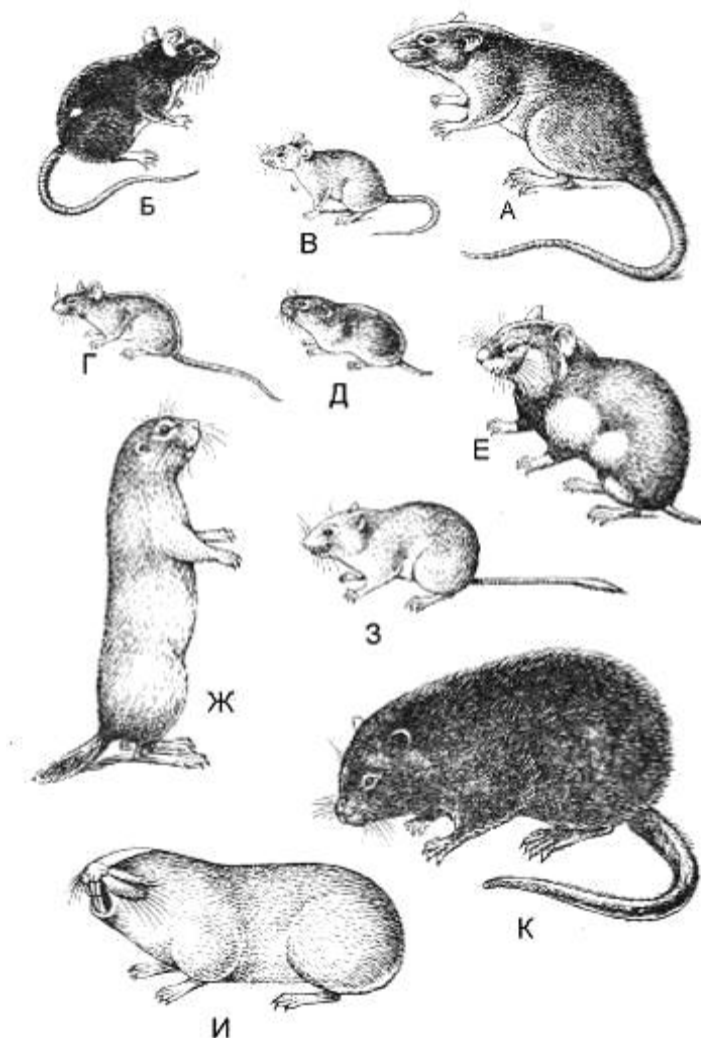
va boʻgʻimlarga boʻlingan uzun tanadan iborat. Tana boʻgʻimlarida ikki juft oyoqlari joylashgan. Ular yashirin hayot kechiradi. Hayotining koʻp qismini tuproqdagi inlarida, tosh va toʻnkalarining hamda toʻkilgan barglarning ostida yashirinib olib oʻtkazadi. Koʻpchilik koʻpoyoqlilar tuproq mezofaunasi tarkibiga kiradi. Lekin ular orasida uzunligi 10-15 sm gacha boʻlgan megofauna vakillari ham uchraydi. Bu sinf 4 ta kenja sinfga boʻlinadi; ikki juft oyoqlilar

yoki kivsyaklar (Diplopoda), Laboyoqlilar (Chilopoda), Simfillar (Symphyla), Paurapodalar (Pauropoda).

Hasharotlar (Insecta) sinfi – haqiqiy quruqlikda yashovchi hayvonlar bo‘lib, tanasi bosh, ko‘krak va qorin qismlarga bo‘lingan. Hasharotlarning deyarlik 95 % ga yaqin qismi lichinkalik yoki voyaga yetgan davrida tuproq bilan bog‘langan. Hasharotlar tuproqda in quradi yoki undan noqulay sharoitdan saqlanish uchun foydalanadi. Hasharotlar 30 dan ortiq turkumlarga bo‘linadi. Shular ichidan 20 dan ortiq turkum vakillari tuproq bilan bog‘langan bo‘lib, tuproq biotasining geofil va geoksinlar gruppasiga kiradi.

Xordalilar (Cyordata) tipi.

Xordalilar tipining sut emizuvchilar (Mammalia) sinfi tuproq hayvonlarning megofauna tarkibiga kiradi. Ulardan kemiruvchilar va ayrim hasharotxo‘rlar tuproq bilan bog‘langan. Tovushqonsimonlar va yirtqichlar tuproqdan in qurish uchun va vaqtinchalik pana joy sifatida foydalanishadi. Yirik o‘txo‘r hayvonlar (bug‘u, saygak, ot, echki, qo‘y, sigir va boshqalar) o‘simliklar bilan oziqlanib, hazm bo‘lmagan oziqa qoldiqlari, ya‘ni ikkilamchi mahsulot hosil qiladi. O‘txo‘r hayvonlar tuproqqa mexanik ta’sir ko‘rsatadi, o‘simliklarning mahsuldorligini oshiradi, organik moddalarning qisman minerallashishida qatnashadi. Tuproqni qazib, unda doimiy hamda in qurib yashovchi hayvonlar tuproqqa ayniqsa katta ta’sir ko‘rsatadi. Bu hayvonlarning faoliyati tufayli juda ko‘p tuproq massasi bir joydan ikkinchi joyga ko‘chadi, tuproqning o‘ziga xos tuzilishi va uning kesmasi hamda usha joyning rlyefi o‘zgaradi.



Kemiruvchilar

A-kulrang kalamush. B- qora kalamush. V- uy sichqoni. G-dala sichqoni. D-oddiy dala sichqoni. YE- oddiy og'maxon. J-yumronqoziq. Z-katta qum sichqon. I-oddiy ko'rsichqon. K-ondatra

O'zbekistonning sahro va chala sahro tuproqlarida yumronqoziq, qo'shoyoq, va qumsichqonlar ancha muhim ahamiyatga ega. Bu hayvonlarning siydigi ta'sirida tuproqning ishqorlik xususiyati oshadi, inlaridagi tuproqqa suvda eriydigan tuzlar, ayniqsa bikorbanatlar ko'p shimilgan bo'ladi.

O'rmon va o'tloq tuproqli hududlarda kemiruvchilarning qazgan inlari tuproqqa suv o'tishini yaxshilaydi va suvning ko'p bug'lanishiga yo'l qo'ymaydi.

Ko'rsichqonlar butun hayotini tuproqdagi inlarida o'tkazadi. Indagi tuproqlarni bir qismini yer yuzasiga chiqarib tashlashi orqali uni aralashtiradi.

Bo'rsiq, to'ng'iz, tulki, olmaxon, ayiq kabi hayvonlar ham in yoki pana joy qurishlari bilan tuproqdagi o'simliklarga hamda tuproqning mexanik va kimyoviy xususiyatlariga katta ta'sir ko'rsatadi. Olmaxonlar tuproqdo qishliq ozuqa uchun kedr yong'og'ini g'amlaydi. Yong'oqlarning bir qismi bahorda ko'karib chiqadi. Yosh kedr ostida esa torfli dag'al gumusli tuproq hosil bo'ladi.

Reyting savollari

1. Tuproq hayvonlarining asosiy taksonomik guruhlariga qaysi hayvonlar kiradi?
2. Tuproq hayvonlaridan bir hujayrali vakillari ham uchraydimi?
3. Yomg'ir chuvalchaglari hayvonlarning qaysi tipiga mansub?
4. Umurtqali hayvonlardan tuproq bilan hayoti bog'liq bo'lganlarini ayting?

3-MAVZU: TO'GARAK CHUVALCHANGLARNI TUPROQDAGI AHAMIYATI

Reja:

1. To'garak chuvalchanglar to'g'risida umumiy tavsif.
2. Tuproq nematodalar va og'iz aylangichlar sinflari, to'garak chuvalchanglar vakillaridir.
3. Nematodalar ko'p hujayralilar orasida tuproqda eng ko'p tarqalgan hayvonlar.
4. Tuproqning haydalma qatlami nematodalar uchun asosiy yashash muhitidir.

Ularning 12000 dan ortiq turi ma'lum. To'garak chuvalchanglar ko'p hujayralilar kenja dunyosiga mansub hayvonlar. Ularning tanasini kundalang kesimi doira yoki to'garak shaklida bo'ladi. Shular ichidan ko'pchilik turlari tuproqda hayot kechirishga moslashgan. Tuproq nematodalar va og'iz aylangichlar sinflarining vakillari shular jumlasidandir.

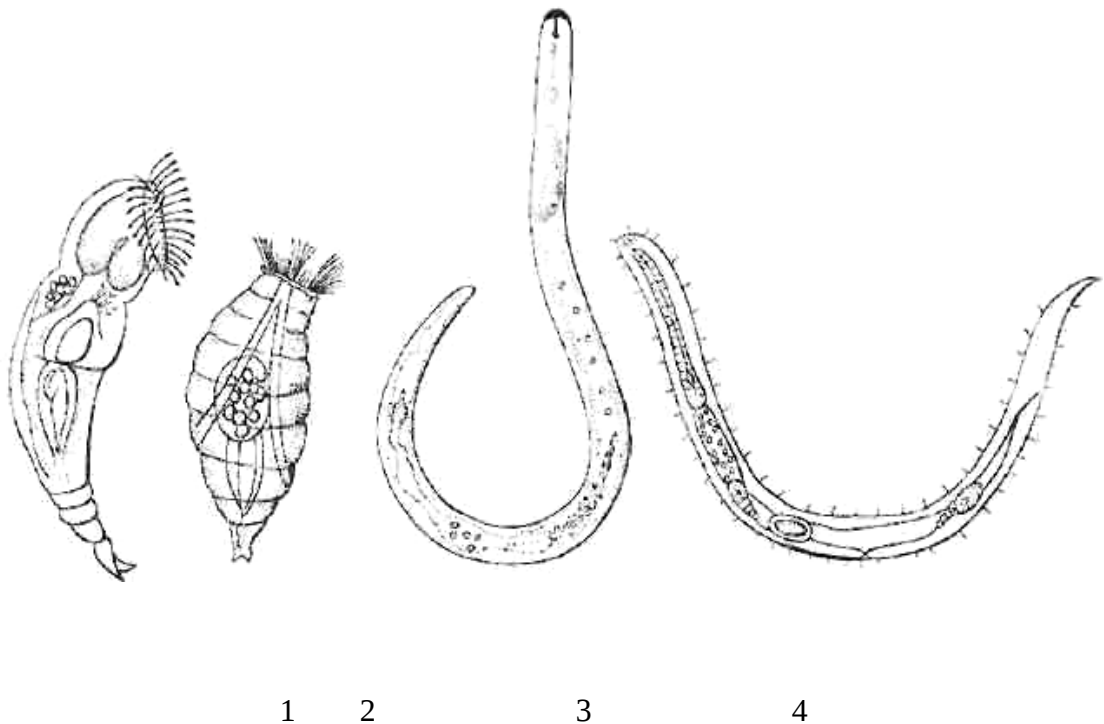
Nematodalar sinfiga ipsimon yoki duksimon shakldagi to'garak chuvalchanglar kiradi. Nematodalar ko'p hujayralilar orasida tuproqda eng ko'p tarqalgan, son jihatidan baktriyalardan keyin ikkinchi o'rinda turadi. O'tloq tuproqlarda ularning soni 20 mln/ m² ga yetadi. Tuproqning haydalma qatlamida nematodalar 5 g/m² (50 kg/ga) biomassani hosil qiladi.

Nematodalarning ko'pchilik turlari tuproq mikrofaunasi tarkibiga kiradi. Ular tuproq zarralari sirtida parda suv ham kapillyar suvda yashaydi. Tuproqda yashovchi nematodalarning o'rtacha uzunligi 0,5-1,0 mm ni tashkil etadi. Ayrim turlarining uzunligi 5 mm gacha yetishi mumkin.

Hayot kechirish tarzi va oziqlanish usuliga binoan nematodalar bir necha ekologik gruppalariga, xususan, haqiqiy saprobiontlar, chala saprobiontlar, ildiz atrofida erkin yashovchilar, o'simlik parazitlari va yirtqichlarga ajratiladi.

Haqiqiy saprobiontlar – organik chiqindilar, go'ng, kompost, o'simlik va hayvonlarning qoldiqlarida, o'rmon to'shalmasida yashab, chirayotgan muhit mikroflorasi bilan oziqlanadi. Ularning uzunligi 1 mm dan oshmaydi, lekin juda serpusht va tez rivojlanish xususiyatiga ega. Saprobiontlarning rivojlanish sikli 3-5 kun, ayrim turlariniki 12-14 soat davom etadi.

Chala saprobiontlar – tuproqda bakteriyalar, achitqilar, mayda bir hujayralilar va o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadi.



4- rasm. Og'iz aylangichlilar (1,2) va nematodalar (3,4).

Ildiz atrofida erkin yashovchi – tuproq nematodalari ancha yirik bo'lib, uzunligi 5 mm gacha yetadi. Ular shprits ninasiga o'xshash stileti bilan ildizni teshib, hujayra ichidagi shira bilan oziqlanadi.

O'simlik parazitlari – fitoparazit nematodalar o'simlik ildiziga kirib oladi yoki ildiz to'qimalariga o'zining stileti bilan sanchib, o'simlik shirasini so'rib oziqlanadi. Ular zararlagan o'simliklar virus va zamburug' kasalliklarga beriluvchan bo'ladi. Fitoparazitlar ta'sirida ekinlarning hosili 80 % gacha kamayishi mumkin.

Tuproqda yashovchi nematodalarning asosiy ko'pchiligi o'simliklar va ularning qoldiqlari bilan oziqlanadi. Yirtqich nematodalar esa mayda hayvonlar (bir hujayralilar, nematodalar, og'iz aylangichlilar, oyoqdumlilar va boshqa nematodalar) bilan oziqlanadi.

Tabiiy tuproqlarda nematodalar tuproqning gumusga boy ustki qatlamlarida, agrotsenozlarda esa tuproqning haydalma qatlamida yashaydi. Yengil qumli tuproqlarda esa ancha chuqur qatlamlariga kirib oladi.

Nematodalar boshqa mikroorganizmlar bilan birga organik qoldiqlarni parchalashda ishtirok etadi. Ular faqat mikroorganizmlar (bakteriyalar) bilan oziqlanib qolmasdan, ana shu mikroorganizmlarning ko'payishi va rivojlanishini tezlashtiradigan biologik aktiv moddalar ham ishlab chiqaradi. Nematodalarning asosiy oziqasi – bakteriyalar oqsilga boy bo'lganidan, ularning ekskrementida ham azot ko'p bo'ladi. Bundan tashqari nematodalar biomassasi ham tuproqda azot manbai hisoblanadi. Shu tufayli nematodalar tuproqdagi azot balansiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Og'iz aylangichlar yoki kolovratkalar sinfi – juda mayda ko'p hujayralilar. Ularning kattaligi 0,01 mkm dan 2,5 mm gacha. Ko'pchilik vakillari chuchuk suvlarda yashaydi. Tuproqda yashaydigan turlari nano- va mikrofauna tarkibiga kiradi. Ular tuproqning faqat gumus qatlamida yashaydi va uning mineral qatlamiga o'tmaydi. Og'iz aylangichlarning ba'zi vakillari mutlaq quruq tuproqlarda ham bir necha yil yashashi mumkin.

Reyting savollari

1. To'garak chuvalchaglarni tanasi qanday tuzilishga ega?
2. Qaysi sinf vakillari to'garak chuvalchaglarga mansub?
3. Nematodalar ko'p hujayralilar orasida tuproqda eng ko'p tarqalgan, son jihatidan baktriyalardan keyin ikkinchi o'rinda turadi. O'tloq tuproqlarda ularning soni --- mln/ m² ga yetadi?

4. Tuproqning haydalma qatlamida nematodalar 5 g/m² (--kg/ga) biomassani hosil qiladi?

4-MAVZU: XALQALI CHUVALCHANGLARNI TUPROQDAGI ROLI

Reja:

1. Xalqali chuvalchaglar tipiga mansub tuproq hayvonlariga qisqacha tavsif.
2. Kam tukli halqali chuvalchaglardan enxitreidlar oilasining ahamiyati.
3. Yomg'ir chuvalchaglari (Lumbricidae va Megascolicidae) ancha yirik va aktiv tuproq hayvonlari.
4. Yomg'ir chuvalchaglarining ko'payishi, rivojlanishi va ularning biogumus tarkibi.

Xalqali chuvalchaglar tipiga mansub tuproq hayvonlaridan enxitreidlar (Echytraeidae) va yomg'ir chuvalchaglari (Lumbricidae va Megascolicidae) tuproq mezofaunasining tarkibiga kiradi. Halqali chuvalchaglarining tanasi ko'p sonli halqalarga bo'lingan. Bu tip ko'p tuklilar, kam tuklilar va zuluklar sinfiga bo'linadi. Tuproqda faqat kam tuklilar sinfining vakillari yashaydi.

Kam tukli halqali chuvalchaglarining tanasi 5 tadan 500 tagacha bo'g'imlardan iborat. Ko'pchilik turlarining har bir bo'g'imida 4 juftdan qillari ikkitadan guruhga bo'linib joylashgan. Kam tuklilar orasida enxitreidlar va yomg'ir chuvalchaglari oilalari katta ahamiyatga ega.

Enxitreidlarni MDH larida 20 dan ortiq turi uchraydi. Yomg'ir chuvalchaglarining MDH da 97 ta, O'zbekistonda 21 turi qayd etilgan. Enxitreidlar (Echytraeidae) yoki oq gultuvak chuvalchaglarining uzunligi 2-3 mm dan 40-45 mm gacha bo'ladi. Tuproq mezofaunasi tarkibiga kiradi. Ularning kichik vakillari tuproqning tabiiy poralari va naylar orqali harakat qilsa, yirikroq turlari o'zlari yo'l ochadi yoki tuproqni ichagi orqali o'tqashish orqali harakat qiladi.

Enxitreidlar asosan Shimoliy yarimsharning mo'tadil iqlimli qismida va subarktika hududida tarqalgan. Bu chuvalchaglar Shpitsbergen, Yangi Yer va Grelantiya kabi orollarda ham uchraydi. Enxitreidlar O'rta Osiyoning tog'li rayonlarida ham topilgan, dengiz yuzidan 3-4 ming metrgacha balandlikda uchraydi.

Enxitreidlar sovuq iqlimga juda chidamli, hatto 00 S dan past haroratda muzlagan tuproqda ham tirik qoladi. Lekin ular yuqori haroratga va qurg'oqchilikka juda chidamsiz bo'ladi. Qurg'oqchilik boshlanishidan oldin ular pilla ichiga bir necha tuxum qo'yib halok bo'ladi. Asosan chiriyotgan ildizlar va o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadi. Ular tuproqning yuza qatlamida va ayniqsa o'rmon to'shalmasida ko'p uchraydi.

Enxitreidlarning ko'p turlari tuproqni yutadi va ichagida organik va mineral moddalar bilan aralashtirib, koprolitlar holida tashqariga chiqaradi. O'tloq tuproqlarda ularning zichligi 1 m² da 20 mingga, biomassasi esa 50 g. ga yetishi mumkin.

Yomg'ir chuvalchaglari (Lumbricidae va Megascolicidae) ancha yirik va aktiv tuproq hayvonlari, ular tuproqning makrofaunasi, ayrim turlari hatto megofaunasi tarkibiga ham kiradi. Hozirgacha olib borilgan tadqiqotlar ma'lumotlari bo'yicha respublikamizda Lumbricidae oilasi vakillari uchraydi. Yomg'ir chuvalchaglarining ko'zlari bo'lmaydi, lekin yorug'likni yaxshi sezadi. Shuning uchun tuproq yuzasiga chiqarilgan chuvalchaglar yorug'likdan o'zini olib qochib, tuproqqa kirib ketadi.

Yomg'ir chuvalchaglari uchta ekologik gruppani hosil qiladi:

1. Tuproq yuzasida yoki to'shalmada yashaydigan gemiedafon turlar;

2. Tuproq va to'shalma (gumus) da yashaydigan turlar;
3. Tuproqning chuqur qatlamlarida in qurib yashaydigan euedafon turlar.

Yomg'ir chuvalchanglarining uzunligi ularning turlariga, yashash hududiga qarab turlicha bo'ladi. Ular 2-3, 25, 40-45 sm va Avstraliyada uchraydigan *Megascolides australis* ning uzunligi 2,5 m tashkil etadi.

Yomg'ir chuvalchanglarining ko'payishi, rivojlanishi va ularning biogumus tarkibi. Voyaga yetgan yomg'ir chuvalchanglarining o'rtacha og'irligi 450-500 mg ni tashkil etadi. Uzunligi esa 8-9 sm yashash muhiti yoki turlariga qarab bundan uzun ba'zan kalta bo'lishi mumkin. Og'irligi ham shu tarzda, ularning vaznining ortishi, bo'yining uzunligi yomg'ir chuvalchanglarining yashash muhitiga bog'liqdir.

Yomg'ir chuvalchaglari germofrodit hayvon, lekin ko'payish davrida ikki chuvalchang bir-birini urug'lantiradi. Chuvalchang tuxum qo'yish davrida belbog'chasidan shilimshiq modda ajratadi. Bu moddadan pilla hosil bo'ladi. Har qaysi pillaga 2-3 dona, ba'zan 6-20 donagacha tuxum qo'yadi. Pilla chuvalchang tanasidan sirg'alib tuproqqa tushadi. Pilladagi tuxumlardan bir oydan keyin yosh chuvalchanglar chiqadi. Chuvalchanglar ber necha yil yashashadi. Albatta bu turlariga qarab farqlanadi. Hozirgi vaqtda yer yuzida 1500 dan ortiq yomg'ir chuvalchanglarining turlari qayd etilgan. Masalan, yomg'ir chuvalchangining *Aporectodea caliginosa caliginosa* turi 3-4 yil yashasa, *Esenia fetida* turi 15-16 yil umr ko'radi.

Esenia fetida turi boshqa turlarga nisbatan serpusht bo'lib, 1 mavsumda 26-27 marta pilla qo'yadi. Har bitta pillasidan 5-20 tagacha chuvalchanglar chiqadi. Pilladan chiqqan chuvalchanglar uzunligi 8-10 mm, og'irligi esa, 0,9-1.0 mg bo'ladi. Yosh chuvalchanglar 2-3 oy ichida voyaga yetishadi va ko'payishga layaqqotli bo'ladi. *Esenia fetida* turining 1 zotidan bir yilda 800-1000 tagacha ko'payadi. Boshqa turlarda esa bundan kamroq. Chuvalchanglarda regeneratsiya xususiyati takomillashgan, ya'ni jarohatlangan va kesilgan joyni qayta tiklab oladi.

Barcha tur chuvalchanglar faqat organik chirindi mahsulotlar bilan oziqlanishadi. Masalan, *Aporectodea caliginosa caliginosa* turi organik chirindilarni tuproq bilan birga istemol qilib tuproqning unimdorlik xususiyatini oshiradi. *Esenia fetida* turi esa faqat organik chirindilar bilan oziqlanishadi. Shu bois bu turdan organik mahsulotlarni qayta ishlab biogumus olishda foydalaniladi. Chuvalchanglarning o'zlaridan esa baliq boqish xo'jaliklarida to'yimli oqsil ozuqa sifatida foydalaniladi.

Ular ishlab chiqqan biogumus tuproqni donodorligini, nam ushlashini va o'tkazuvchanligini, shuningdek g'ovak holda ushlashini yaxshilaydi. Uning tarkibida virus, bakteriyalar va yovvoyi o'tlarning urug'i bo'lmaydi. Biogumus ta'sirida hosildorlik 15-20% ga ortadi. Uning ta'sirida o'simlik mevalarining pishib yetilishi 1-2 haftagacha tezlashadi. Biogumusdan foydalanib yetishtirilgan mevalar uzoq saqlanadi.

Biogumusning tarkibi qo'yidagilardan tashkil topgan;

20-30% gumus.	10-15% gumin kislotasi.
Azot 2,1-3,4% gacha	Kaliy 1,9-3,3%
Fosfor 2,1-3,3% gacha	Mis 3,5-5,1 mg

Bundan tashqari vitaminlar, fermentlar, biostimulyatorlar mavjud. 1 m kub biogumusda 20 mlyard bakteriya florasi kaloniyasi mavjud. Biogumusning rN 6,8-7,2 ga, ya'ni deyarli neytral muhitga ega.

Reyting savollari

1. Xalqali chuvalchanglar tipiga mansub tuproq hayvonlariga qisqacha ta'rif bering?
2. Enxitreidlar tuproqda qanday ahamiyatga ega?
3. Yomg'ir chuvalchanglarining tuproqdagi faoliyatiga izoh bering.
4. Yomg'ir chuvalchanglarining biogumus tarkibi qanday ahamiyatga ega?

5-MAVZU:TUPROQ BIOTASIGA KIRUVCHI MOLLYUSKALAR VA BO‘G‘IMOYOQLILAR TIPLARI VAKILLARINING TUPROQDAGI AHAMIYATI

Reja:

- 1.Tuproq biotasi.
2. Mollyuskalar – tuproqda yashaydigan mezofauna va makrofauna vakillaridir.
- 3.Bo‘g‘imoyoqlilar hayotining tuproq muhiti bilan bog‘liqligi.

Tuproq biotasi tuproqda hayot kechiradigan yoki u bilan biron darajada bog‘langan tirik organizmlardan iborat. Biota tarkibiga o‘simliklarning yer ostki qismlari, bakteriyalar, zamburug‘lar, suv o‘tlari va hayvonlarning turli sistematik gruppalari kiradi.

Tuproq biotasi tarkibiga kiruvchi hayvonlar juda xilma-xil bo‘lib, ular katta-kichikligi, tuproq bilan bog‘lanish darajasi, oziqlanish usuli va boshqa xususiyatlari bilan bir-biridan farq qiladi. Tuproqda yashaydigan barcha hayvonlar tuproq faunasini tashkil etadi. Ularni katta-kichikligi bilan bir-biridan farq qiluvchi beshta guruhga ajratish mumkin (jadval 1).

1. Nanofauna – juda mayda, uzunligi 5 mikron (mkm) gacha bo‘lgan mikroskopik hayvonlardan iborat. Bu gruppaga bir hujayrali hayvonlar (soxta oyoqlilar, xivchinlilar, infuzoriyalar) ning hamma turlari hamda kanalar, imillab yuruvchilar, nematodalar, bosh aylangichlar va oyoqdumlilarning bir qancha vakillari kiradi. 1 m² tuproqdagi nanofauna bir necha o‘n mingdan bir necha mlyard gacha bo‘lishi mumkin.

2. Mikrofauna – uzunligi 150 mkm dan 1,3 mm gacha bo‘lgan hayvonlar (nematodalar, og‘iz aylangichlilar, kanalar, imillab yuruvchilar, oyoqdumlilar, simfillar) kiradi. Ularning 1 m² dagi miqdori bir necha mingdan bir necha yuz mingga yetishi mumkin.

3. Mezofauna – uzunligi 2,3 mm dan 10 mm gacha bo‘lgan hayvonlar kiradi. Mezofauna o‘rgimchaklar, ko‘poyoqlilar, hasharotlar, enxitreidlar va zahkashlarning asosiy ko‘pchilik qismidan hamda mollyuskalar, kanalar, oyoqdumlilarning bir qancha turlaridan tarkib topadi. Ularni 1 m² tuproqda o‘nlab, hatto yuzlab uchratish mumkin.

4. Makrofauna – uzunligi 1 sm dan 8 sm gacha bo‘lgan hayvonlar, ko‘pchilik mollyuskalar hamda ko‘poyoqlilar, hasharotlar, zahkashlar va enxitreidlarning bir qancha turlaridan tashkil topgan.

5. Megofauna – uzunligi 8 sm dan katta bo‘lgan hayvonlar (asosan kemiruvchilar, yer qazarlar hamda hasharotxo‘rlar va yomg‘ir chuvalchanglarining bir qancha turlari) tashkil etadi.

Tuproq tarkibiga kiruvchi hayvonlar hayot kechirish davrining uzoq yoki qisqa bo‘lishiga binoan uch guruhga ajratiladi.

Birinchi guruh – geobiontlar tuproqda doimiy hayot kechiradigan hayvonlar (yomg‘ir chuvalchanglari, enxitreidlar, kanalar, ko‘poyoqlilar, oyoqdumlilar, nematodalar, og‘iz aylangichlar) dan iborat.

Ikkinchi guruh – geofillar hayotining faqat bir qismini tuproqda o‘tkazadigan hayvonlar (qonxo‘r kanalar, ayrim hasharotlar va ularning lichinkalari) kiradi.

Uchunchi guruh – geoksinlar tuproqda vaqtincha yashovchi yoki undan vaqtinchalik boshpana o‘rnida foydalanuvchi hayvonlar (chigirtkalar, qandalalar, o‘rgimchaksimonlar) kiradi.

Tuproq hayvonlarining oziqlanish usuliga binoan ham bir qancha guruhlarga ajratiladi. Ular orasida ko‘pchilikni yashil o‘simliklar bilan oziqlanadigan hayvonlar; fitofaglar tashkil etadi.

Undan keyingi o‘rinlarda – yirtqichlar, saprofaglar, koprofaglar, nekrofaglar, parazitlar va detritofaglar to‘radi.

Yirtqichlar tirik hayvonlar bilan, nekrofaglar hayvonlarning murdalari, parazitlar boshqa hayvonlar tanasida, saprofaglar chirayotgan moddalar, detritofaglar esa boshqa organik qoldiqlar bilan oziqlanadi.

Tuproq hayvonlarini katta-kichikligi bo'yicha guruhlariga ajratish.

Mikrofauna					Makrofauna						
Nanofauna				Mezo fauna		Megafauna					
					Yer qazarlar						
					Kemiruvchilar						
					Hasharotlarxoʻrlar						
					Yomgʻir chuvalchanglari						
					Mollyuskalar						
					Zahkashlar						
					Enxitreidlar						
					Hasharotlar						
					Koʻpoyoqlilar						
					Oʻrgimchaklar						
					Oyoqdumlilar						
Kivsyaklar											
Nematodalar											
Imillab yuruvchilar											
Ogʻiz aylangichlilar											
Sodda hayvonlar											
0,04		0,16		0,64		2,56		10,2		40,8	
16,3											
0,02		0,06		0,32		1,28		5,12		20,4	
										81,6	

32,6 MM

Bo'g'im oyoqlilar tipiga tanasi qattiq xitin po'st bilan qoplangan umurtqasiz hayvonlar kiradi. O'larning oyog'i va tanasi bo'g'imlarga bo'lingan bo'lib, bu tipga 2 mln dan ortiq tur kiradi. Yer yuzida tarqalgan bo'g'imoyoqlilar jabra bilan nafas oluvchilar, xelitseralilar va traxeyalilar kenja tiplariga bo'linadi. Birinchi kenja tipga qisqichbaqasimonlar sinfi, ikkinchisiga o'rgimchaksimonlar sinfi va oxirgi kenja tipga ko'p oyoqlilar hamda hasharotlar sinflari kiradi.

Qisqichbaqasimonlar (Crustacea) sinfi – asosan suvda yashvchi va jabra bilan nafas oluvchi bo'g'imoyoqlilar kiradi. Qisqichbaqasimonlardan faqat zahkashlar (Oniscoidae) quruqlikda yashashga moslashgan. Zahkashlar tuproq mezofaunasi tarkibiga kiradi.

Zahkashlarning 1000 dan ortiq turlari ma'lum. Ular yer yuzida keng tarqalgan, deyarli hamma mintaqalarda uchraydi. Ko'proq nam joylarda yashaganligi tufayli ularga shunday nom berilgan. O'rmonlarda va nam iqlimli joylarda yashaydigan turlari saprofaglar bo'lib, o'simliklaor xazoni bilan oziqlanadi. O'rmonlarda ular to'shalmada uchraydi. Quruq iqlimda yashaydigan turlari esa fitofaglar bo'lib, yashil o'simliklar bilan oziqlanadi.

O'rta Osiyoda sahro zahkashlari keng tarqalgan. Sahro zahkashlari kalsiyli tuproqlarda keng tarqalgan va tuproqdagi kalsiy miqdorining indikatrleri hisoblanadi.

Sahro zahkashlari koloniya bo'lib yashaydi. 1 m² maydonda 80 ga yaqin zahkashlarni uchratish mumkin. Ular chuqurligi 40-50 sm, ba'zan 80 sm gacha bo'lgan in quradi. In qurishi bilan birga yoz davomida 1 ga maydonda 0,5 t tuproqni r yuzasiga chiqarishi va ini yaqinida 1 t

gacha organik moddaga boy ekskremnt qoldirishi mumkin. Shuning uchun ularning ini yaqinidagi tuproq azotga boy bo'ladi va bu yerda o'simliklar qalin bo'lib o'sadi.

Zahkashlar sahro tuproqlarida yomg'ir chuvalchangi kabi katta ahamiyatga ega. Ular tuproqni qayta ishlab yumshatadi, uning suv va havo rejimini hamda kimyoviy tarkibini o'zgartiradi. Zahkashlarning faoliyati tufayli unusiz taqir tuproqlarning unumdorligi oshadi. Shunday qilib zahkashlar sahro tuproqlarini o'zlashtirishning pionerlari hisoblanadi.

Sug'oriladigan tuproqlarda, ekin ekiladigan dalalarda uchraydigan zahkashlar in qurmaydi. Shuning uchun tuproq migratsiyasida katta ahamiyatga ega bo'lmaydi.

O'rgimchaksimonlar (Arachnida) sinfi – quruqlikda yashashga moslashgan, 4 juft oyoqlarga ega bo'lgan bo'g'imoyoqlilar. Ularning 70000 dan ortiq turi ma'lum. Tuproqda kanalar va o'rgimchaklarning vakillari yashaydi.

Kanalar (Acari) turkumi vakillari oyoqdumlilar va imllab yuruvchilar bilan birga tuproq mikrofaunasini tashkil etadi. Kanalarning tuproqdagi biomassasi 1- 2 g/m² ni tashkil etadi. Ularning soni tuproqning mexanik tarkibi va suv o'tkazish rejimi bilan bog'liq. Yengil va qum tuproqlarda ular ko'p sonli, og'ir tuproqlarda esa kam uchraydi. O'tloqlarda ular tuproqning yuza qatlamida, haydaladigan yerlarda esa tuproqning haydalma qatlamida ko'p bo'ladi.

Kanalar tuproqdagi yoriqlar va boshqa tuproq hayvonlari ochgan yo'llar orqali harakat qiladi. Ularni tuproqning 1,5 m chuqurligida ham uchratish mumkin.

Kanalar quruqlikda yashashga o'tgan eng qadimgi umurtqasiz hayvonlar. Ularning tanasi qattiq xitin kutikula bilan qoplangn. Kutikulaning sirtidagi suv bug'lantirmaydigan epitikutikula tanasini qurib qolishdan himoya qiladi. Ular noqulay sharoit ta'siriga juda chidamli bo'lgani tufayli juda keng tarqalgan va xilma-xil bo'ladi. Ular orasida sovutli kanalarni turli iqlim sharoitidagi har xil tuproqlarda uchratish mumkin. Tropik iqlimda uchraydigan turlari 400 S ga chidamli. Ular ayniqsa sernam o'rmon tuproqlarida ko'p uchraydi. Ular to'shalmadagi umurtqasiz hayvonlar biomassasining 10-15 % ni tashkil etadi. Bir yil davomida kanalarning 2-3 bo'g'ini rivojlanadi, urg'ochisi 400 tagacha tuxum qo'yadi. Kanalar orasida zamburug' giflari, achitqilar, sporalar, gul changi, lishaynik va suv o'tlari bilan oziqlanadigan turlari hamda yirtqichlari bor. Keng bargli o'rmonlarda zamburug' mitseliylari hosil qilgan bir yillik mahsulotninig 2 % ni kanalar o'zlashtiradi.

Tuproq kesmasi bo'ylab tarqalish xususiyatiga ko'ra kanalar to'shalmada, to'shalmatuproq va tuproqda yashovchi gruppalariga bo'linadi. To'shalmada yashovchi turlarning tanasi qoramtir rangda bo'lib, qalin po'st bilan qoplangan. Bu gruppaga asosan saprofag sovutli (Oribatidae) kanalardan iborat. Tuproqda yashovchi turlarning tanasi oqish, tna qoplag'ichi ancha yupqa bo'lganidan ular tuproqning namligiga juda sezgir bo'ladi. To'shalmatuproq turlari esa bu ikkala gruppaga o'rtasida oraliq forma hisoblanadi. Kanalar oziqa xiliga ham juda talabchan bo'ladi. Ular haqiqiy o'simlikxo'rlari, zamburug' giflari, achitqilar, sporalar, gul changi, lishayniklar, suv o'tlari yoki yirtqichlik bilan oziqlanadigan guruhlariga bo'lish mumkin. Kanalarning ferment sistemasi o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanishga juda yaxshi moslashgan. Nina bargli o'simliklar hazoni hayvonlar uchun zararli qatron (smola), mum va parafinga boy bo'ladi. Bunday xazonni faqat mikroorganizmlar bilan serkoroid kanalgina o'zlashtira oladi. Kanalar hali to'kilmagan barg to'qimalariga kirib oladi. Barglar to'kilganidan so'ng esa ular chirish jarayonini boshqa organizmlar (zamburug', bakteriyalar) bilan birga oxiriga yetkazadi.

Yirtqich kanalar boshqa tuproq mikrofaunasi vakillari – kanalar, oyoqdumlililar, nematodalar va boshqalar bilan oziqlanib, ular sonini boshqarishda katta vazifani bajaradi.

Ko'poyoqlilar (Myriopoda)sinfi – 10000 dan ortiq faqat quruqlikda yashovchi bo'g'imoyoqlilarni o'z ichiga oladi. Gavdasi faqat ikki qismdan – bosh va bo'g'imlarga bo'lingan uzun tanadan iborat. Tana bo'g'imlarida ikki juft oyoqlari joylashgan. Ular yashirin hayot kechiradi. Hayotining ko'p qismini tuproqdagi inlarida, tosh va to'nkalarning hamda to'kilgan barglarning ostida yashirinib olib o'tkazadi. Ko'pchilik ko'poyoqlilar tuproq mezofaunasi tarkibiga kiradi. Lekin ular orasida uzunligi 10-15 sm gacha bo'lgan megofauna

vakillari ham uchraydi. Bu sinf 4 ta kenja sinfga bo'linadi; ikki juft oyoqlilar yoki kivsyaklar (Diplopoda), Laboyoqlilar (Chilopoda), Simfillar (Symphyla), Paurapodalar (Pauropoda).

Reyting savollari

1. Tuproq biotasini izohlab bering.
2. Mollyuskalar – tuproqda yashaydigan hayvonlar guruhining qaysi vakillariga mansub?
3. Bo'g'imoyoqlilar hayotining tuproq muhiti bilan bog'liqligi qanday ahamiyatga ega?

6-MAVZU: XELITSERALILAR KENJA TIPI VAKILLARINING TUPOQDAGI AHAMIYATI

Reja:

1. Chayonlar turkumi (Scorpiones)
2. O'rgimchaksimonlar turkumi (Arachnida)
3. Soxta chayonlar turkumi (Pseudoscorpiones)
4. Kanalar turkumi (Acari)

O'rgimchaksimonlar sinfi vakillari ko'pligi bo'yicha xelitseralilar tipi ichida birinchi o'rinda turadi. Ularning deyarli hammasi quriqlikda yashashga o'tib, har xil hayot sharoitlarida hayot kechirishga moslashib olgan.

O'rgimchaksimonlar sinfi vakillari bir - biridan farq qiladigan qo'yidagi turkumlarga bo'linadi:

1. Chayonlar turkumi (Scorpiones)
2. O'rgimchaksimonlar turkumi (Arachnida)
3. Soxta chayonlar turkumi (Pseudoscorpiones)
4. Kanalar turkumi (Acari)

O'rgimchaksimonlarning gavdasi o'zaro qo'shilib ketgan boshko'krak va qorin qismlardan iborat. Boshqa xelitseralilar kabi boshko'krakda olti juft o'simtalar joylashgan, ya'ni bir juft xelitsera, bir juft pedipalpsi va to'rt juft yuruvchi oyoqlar. Xelitsera uch bo'g'inli, oxirgi bo'g'ini xitinli o'tkir tirnoq bilan tugaydi. Ba'zi o'rgimchaksimonlar xelitserasi sanchiluvchi organga aylangan. Pedipalpalar esa ko'p bo'g'inli. Uning shakli, katta-kichikligi va vazifalari o'rgimchaksimonlarda turlicha. Masalan, chayonlarda rivojlangan va yirik, ayrisimon ajralgan bo'lib, o'ljasini ushlashda aktiv ishtirok etadi. Falangalarda esa pedipalpalar yuruvchi oyoq vazifasini bajaradi. Boshko'krakda 4 juft yuruvchi oyoqlar 6-7 bo'g'inli va oxirgi segmentida tirnoqlari bor.

O'rgimchaksimonlarning qorin qismidagi segmentlar soni bir xil emas. Eng qadimgi vakili hisoblangan chayonlarda qorin qismi 12 bo'g'indan iborat, shundan oltitasi enli, 6 titasi esa ensiz. Evolyutsion taraqqiyot jarayonida o'rgimchaksimonlarning qorin qismidagi segmentlar soni kamayishi kuzatiladi. Masalan: o'rgimchaklarning qorin qismida 11 ta, falangalarda 10 ta, kanalarda 5-6 ta va ba'zilarida hatto 4-2 ta segment uchraydi. Qorin qismida asosan ichki organlar, ovqat hazm qilish, nafas olish, jinsiy sistema organlari joylashgan.

O'rgimchaksimonlarning gavdasi xitinli kutikula qavatini bilan o'ralgan. Xitinli qavat, uning ostida joylashgan epoderma qavatining mahsuloti bo'lib, uning qalin yoki yumshoq bo'lishi tarkibida SaSO tuzining ko'p foizligiga bog'liq. Bu qoplam ayniqsa chayonlarda kuchli rivojlangan.

Ovqat hazm qilish organlar sistemasi. Ko'pchilik o'rgimchaksimonlar yirtqich bo'lib, turli tuman hasharot va umurtqasiz hayvonlar bilan oziqlanadi. Evolyutsiyaning rivojlanish jarayonida ba'zi bir o'rgimchaksimonlar vakili hayvon, odam va o'simliklarda parazitlik qilib yashashga o'tgan. Parazit formalari asosan suyuq mahsulotlar (qon, zardoblar, shiralar) bilan oziqlanadi.

O'rgimchaksimonlar uchun xarakterli xususiyat, avvalo ovqat moddasini yarim suyuq holga aylantirib, keyin uni so'rib olib oziqlanishidir. Ovqat hazm qilish sistemasi 3 qismdan iborat:

1. Oldingi ichak.
2. O'rta ichak.
3. Orqa ichak.

Oldingi ichak-og'iz tomoq, qizilungach, oshqozondan o'rta ichak, ingichka ichakni, orqa ichak esa to'g'ri ichak va anal teshigini tashkil etadi.

Ko'pchilik o'rgimchaksimonlarning o'rta ichagida 5 juftgacha uzun ko'p o'simtalari bo'ladi. Ular ichak yuzasini kengaytirib, hazm bo'lgan ovqat so'rilishini ta'minlaydi. Hazm jarayoniga bir juft jigar bezi ham aktiv ishtirok etadi.

Nafas olish sistemasi. O'rgimchaksimonlar quruqlikka sharoitiga yashashga o'tganligi bois ular atmosfera kislorodi bilan nafas olib yashaydi. Shu tufayli ularning bir gruppasi - chayonlar, to'rt o'pkali o'rgimchaklar faqat o'pka bilan nafas oladi. Ikkinchi gruppasi - falangalar, soxta chayonlar traxeya bilan havo almashtiradi, ba'zi o'rgimchaklar faqat o'pka bilan nafas oladi.

Chayonlarning 4 juft o'pkasi 3-6 qorin segmentida joylashgan, o'pkaga segmentlarning ikki chetida joylashgan nafas teshiklari orqali havo kirib turadi. Evolyutsion rivojlanish jarayonida o'pkalar jabralardan kelib chiqqan. Traxeya organlari o'pkaning kelib chiqishi bilan bog'lanmagan, ya'ni traxeyalar terisi orqali diffuz nafas olish shakllangan naychalardan paydo bo'lgan.

Juda kichik hajmdagi o'rgimchaksimonlarda umuman nafas olish organi bo'lmaydi. Ular butun terisi orqali nafas oladi. Suvda yashaydigan o'rgimchaklar vaqti-vaqti bilan suv yuzasiga chiqib atmosfera kislorodi bilan nafas oladi.

Qon aylanish sistemasi ochiq tipda. Yurak gavdaning orqa yelka tomonida joylashgan. Uzun naysimon ko'rinishda, old va orqa uchidan, hamda yon tomonlarida arteriya va vena qon tomirlari mavjud. Yurak shakli va kattaligi chayonlardan kanalargacha kichrayib boradi, shakli esa toboro yumaloq ko'rinishdagi shaklni oladi. Qon aylanish sistemasi traxeya bilan nafas oluvchilarga nisbatan, o'pka bilan nafas oluvchi o'rgimchaksimonlarda yuqori darajada rivojlangan. Ularning qoni gemolimfa deb ataladi.

Ayiruv organlari. Malpigi naychalari va bir yoki ikkita koksal deb nomlanuvchi bezlardan iborat. Malpigi naychalari bir-ikki juft bo'lib, qorin qismida joylashgan va orqa ichakka ochiladi.

Nerv sistemasi va sezgi. Bo'g'imoyoqlilarga - xos tuzilishini saqlab qolgan. Chayonlarda bosh miya, tomoq usti nerv tugini va qorin nerv zanjirlaridan iborat. O'rgimchaklarda nerv tugunlarning soni kamaygan. O'rgimchaksimonlar sezgi organlari ichida gavdadagi har-xil katta kichiklikdagi tuklar va ko'zlari muhim o'rinni egallaydi. Ular tuklari orqali havo to'liqini o'zgarishlarini qabul qiladi.

Ko'rish organi - ko'zlari oddiy ko'zlardan iborat. Ularning soni 2, 6, 8, 12 tagacha bo'ladi. Masalan: chayonlarda ko'zlarning soni 4-10 ta, o'rgimchaklarda 8 ta. Ular biror predmetni 2-3 sm dan 20-30 sm oraliqdagina ko'ra oladi.

Jinsiy organlari sistemasi va ko'payishi. O'rgimchaksimonlar ayrim jinsli jonivorlardir. Ko'pchiligida jinsiy demorfizm yaxshi rivojlangan. Jinsiy bezlar erkaklarda bir juft urug'don va urug' yo'llardan, urg'ochilarida esa bita tuxumdon va tuxum yo'lidani iborat. Jinsiy teshiklar qorin qismining oxirgi segmentidan tashqariga ochiladi.

O'rgimchaksimonlarning ko'pchiligi tuxum quyish yo'li bilan ko'payadi. Shu bilan birga tirik tug'uvchi falanga va chayonlarning vakillari ham bor. Kanalar ko'pincha partenogeniz yo'li bilan ko'payadi.

O'rgimchaksimondarda tuxumdagi sariqlik moddasining ko'p - ozligiga qarab undagi embrionning taraqqiyoti har xil kechadi. Masalan, chayonlarning tuxumidagi sariqlik moddasi

ko'p bo'lganligi tufayli, tuxumda embrion oxirigacha rivojlanadi, ya'ni tuxumdan to'liq shakllangan yosh chayonlar chiqadi.

O'rgimchaksimonlar sinfi ichida turlarining ko'pligi jihatidan birinchi o'rinda o'rgimchaksimonlar turkumi to'radi. Hozirgi vaqtda ularning 27000 dan ortiq turi fanga ma'lum. Ular yer sharining hamma burchaklarida uchraydi. Hatto suvda yashovchi formalari ham bor. O'rgimchaksimonlarning kattaligi 0,8 mm dan 11 sm gacha bo'ladi. Agar ularning oyoqlarini qo'shib o'lchansa 20 sm gacha yetadi. Shuningdek o'rgimchaksimonlarning ranglari ham turli – tuman: qora, oq, sariq va aralash ranglarda. Morfo-anatomik tuzilishiga ko'ra boshqa o'rgimchaksimonlardan ancha farqlanadi. Boshko'krak qorin qismidan ingichka va kalta dista orqali ajralib turadi. Xelitseralar ikki bo'g'inli oxirgi bo'g'inda ingichka va o'tkir ichi kovak tirnoqchalari muylovga uxshash bo'lib, oziqni ushlashda qatnashadi. Pedipalpalari voyaga yetgan erkaklarida kopulyativ (qo'shilish) vaqtida ishtirok etadi. Oyoqlari nafaqat harakat organi, shu bilan birga uya qazish, pilla to'qish hamda sezgi organlari vazifasini utaydi.

Qorin qismi bo'g'imlarga bo'linmagan yaxlit. Evolyutsiya taraqqiyoti jarayonida oxirgi ikki segmentidan pilla hosil qiluvchi naychalar paydo bo'lgan.

O'rgimchaklar uchun eng karakterli belgi, qorin qismida joylashgan 100 va hatto 1000 tagacha ip tola hosil qiluvchi bezlarining bo'lishidir. Bezlardan chiqqan suyuqlik qorin ichidagi naychalardan tashqariga chiqadi va havoda qotib ip tolaga aylanadi. O'rgimchaklarning ip tolasi ularning hayot faoliyatida muhim ahamiyatga ega.

1. Maxsus to'r yasab ov qiladi – ya'ni har xil hasharotlarni oziq sifati tushiradi.

2. Tolasidan uyalar yasaydi.

3. Deyarli hamma o'rgimchaklar pilla to'qib, ichiga tuxum joylashtiradi.

4. Yosh o'rgimchaklar ipak tola yordamida uzoq–uzoq joylarga tarqalishda foydalanadi.

O'rgimchaklarning ipak tolasi kimyoviy va fizikaviy xususiyatlari jihatlariga ko'ra tut ipak qurti tola–ipaklariga yaqin.

O'rgimchaklarning xulq–atvori nihoyatda murakkab, shunga ko'ra ular turli ekologik muhitlarda yashashga muvofiqlashgan:

Birinchi guruhi daydi bo'lib, o'z o'ljasini tashlanib ushlab oladi.

Ikkinchi guruhi yashirinib ovlaydi.

Uchinchisi guruhi tolalaridan to'r to'qib, o'ljalarini to'rga tushishini kutib yotadi.

O'rgimchaklarning suvda yashaydigan turlari, suvda qo'ng'iroq shaklda uya tuqiydi va unga havo to'ldirib nafas oladi.

O'rgimchaklarda odatda erkaklari urg'ochilariga nisbatan juda kichik hajmda (ba'zan 10-15 barobar) bo'ladi. Ular juftlashishgach agar erkaklari qochib ketmasa, urg'ochisi ularni yeb qo'yadi. O'rgimchaklar pillaga tuxum qo'yish bilan ko'payadi. Nasl qoldirish uchun asosan urg'ochilari qayg'uradi.

O'rgimchaklarning ko'p turlari zararkunanda hasharotlarni qirib tabiatga foyda keltiradi. Shunday turlari borki, odam va turli issiq qonli hayvonlarni chaqib zaharlaydi.

Kanalar (Acari) turkumi vakillari oyoqdumlilar va imllab yuruvchilar bilan birga tuproq mikrofaunasini tashkil etadi. Kanalarining tuproqdagi biomassasi 1- 2 g/m² ni tashkil etadi. Ularning soni tuproqning mexanik tarkibi va suv o'tkazish rejimi bilan bog'liq. Yengil va qum tuproqlarda ular ko'p sonli, og'ir tuproqlarda esa kam uchraydi. O'tloqlarda ular tuproqning yuza qatlamida, haydaladigan yerlarda esa tuproqning haydalma qatlamida ko'p bo'ladi.

Kanalar tuproqdagi yoriqlar va boshqa tuproq hayvonlari ochgan yo'llar orqali harakat qiladi. Ularni tuproqning 1,5 m chuqurligida ham uchratish mumkin.

Kanalar quruqlikda yashashga o'tgan eng qadimgi umurtqasiz hayvonlar. Ularning tanasi qattiq xitin kutikula bilan qoplangn. Kutikulaning sirtidagi suv bug'lantirmaydigan epitikutikula tanasini qurib qolishdan himoya qiladi. Ular noqulay sharoit ta'siriga juda chidamli bo'lgani tufayli juda keng tarqalgan va xilma-xil bo'ladi. Ular orasida sovutli kanalarni turli iqlim sharoitidagi har xil tuproqlarda uchratish mumkin. Tropik iqlimda uchraydigan turlari 400 S ga chidamli. Ular ayniqsa sernam o'rmon tuproqlarida ko'p uchraydi. Ular to'shalmadagi

umurtqasiz hayvonlar biomassasining 10-15 % ni tashkil etadi. Bir yil davomida kanalarining 2-3 bo'g'ini rivojlanadi, urg'ochisi 400 tagacha tuxum qo'yadi. Kanalar orasida zamburug' g'iflari, achitqilar, sporalar, gul changi, lishaynik va suv o'tlari bilan oziqlanadigan turlari hamda yirtqichlari bor. Keng bargli o'rmonlarda zamburug' mitseliylari hosil qilgan bir yillik mahsulotning 2 % ni kanalar o'zlashtiradi.

Tuproq kesmasi bo'ylab tarqalish xususiyatiga ko'ra kanalar to'shalmada, to'shalmatuproq va tuproqda yashovchi gruppalariga bo'linadi. To'shalmada yashovchi turlarning tanasi qoramtir rangda bo'lib, qalin po'st bilan qoplangan. Bu gruppasi asosan saprofag sovutli (Oribatidae) kanalaridan iborat. Tuproqda yashovchi turlarning tanasi oqish, tna qoplag'ichi ancha yupqa bo'lganidan ular tuproqning namligiga juda sezgir bo'ladi. To'shalmatuproq turlari esa bu ikkala gruppasi o'rtasida oraliq forma hisoblanadi. Kanalar oziqa xiliga ham juda talabchan bo'ladi. Ular haqiqiy o'simlikxo'rlari, zamburug' g'iflari, achitqilar, sporalar, gul changi, lishayniklar, suv o'tlari yoki yirtqichlik bilan oziqlanadigan guruhlariga bo'lish mumkin. Kanalarining ferment sistemasi o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanishga juda yaxshi moslashgan. Nina bargli o'simliklar hazoni hayvonlar uchun zararli qatron (smola), mum va parafinga boy bo'ladi. Bunday xazonni faqat mikroorganizmlar bilan serkoroid kanalariga o'zlashtira oladi. Kanalar hali to'kilmagan barg to'qimalariga kirib oladi. Barglar to'kilganidan so'ng esa ular chirish jarayonini boshqa organizmlar (zamburug', bakteriyalar) bilan birga oxiriga yetkazadi.

Yirtqich kanalar boshqa tuproq mikrofaunasi vakillari – kanalar, oyoqdumlililar, nematodalar va boshqalar bilan oziqlanib, ular sonini boshqarishda katta vazifani bajaradi.

Reyting savollari

1. Xelitseralilar kenja tipi vakillariga qisqacha ta'rif bering.
2. Chayonlar turkumi (Scorpiones) ning tuproqdagi faoliyati qanday ahamiyatga ega?
3. O'rgimchaksimonlar vakili biyning indikatorlik xususiyatlari qanday ahamiyatga ega?
3. Soxta chayonlar turkumi vakiliga mansub hayvonlar faoliyatini izohlab bering.
4. Kanalarining tuproqdagi faoliyatini yoritib bering.

7-MAVZU: TRAXEYA BILAN NAFAS OLUVCHILAR KENJA TIPI VAKILLARINING TUPROQDAGI AHAMIYATI

Reja:

1. Traxeya bilan nafas oluvchilar kenja tipining asosiy vakillari.
2. Kivsyaklar, Laboyoqlilar, Simfillar, Paurapodalar.
3. Hasharotlar sinfi.
4. Zararkunandalarga qarshi biologik kurash usullari.

Ko'poyoqlilar (Myriopoda) sinfi – 10000 dan ortiq faqat quruqlikda yashovchi bo'g'imoyoqlilarni o'z ichiga oladi. Gavdasi faqat ikki qismdan – bosh

va bo'g'imlarga bo'lingan uzun tanadan iborat. Tana bo'g'imlarida ikki juft oyoqlari joylashgan. Ular yashirin hayot kechiradi. Hayotining ko'p qismini tuproqdagi inlarida, tosh va to'nkalarining hamda to'kilgan barglarning ostida yashirinib olib o'tkazadi. Ko'pchilik ko'poyoqlilar tuproq mezofaunasi tarkibiga kiradi. Lekin ular orasida uzunligi 10-15 sm gacha bo'lgan megofauna vakillari ham uchraydi. Bu sinf 4 ta kenja sinfga bo'linadi; ikki juft oyoqlilar yoki kivsyaklar (Diplopoda), Laboyoqlilar (Chilopoda), Simfillar (Symphyla), Paurapodalar (Paupoda).

Hasharotlar (Insecta) sinfi – haqiqiy quruqlikda yashovchi hayvonlar bo'lib, tanasi bosh, ko'krak va qorin qismlarga bo'lingan. Hasharotlarning deyarlik 95 % ga yaqin qismi lichinkalik yoki voyaga yetgan davrida tuproq bilan bog'langan. Hasharotlar tuproqda in quradi yoki undan noqulay sharoitdan saqlanish uchun foydalanadi. Hasharotlar 30 dan ortiq turkumlarga bo'linadi.

Shular ichidan 20 dan ortiq turkum vakillari tuproq bilan bog'langan bo'lib, tuproq biotasining geofil va geoksinlar gruppasiga kiradi.

Reyting savollari

- 1.Traxeya bilan nafas oluvchilar kenja tipining asosiy vakillariga qaysi hayvonlar mansub?
- 2.Kivsyaklar, Laboyoqlilar, Simfillar, Paurapodalar qaysi hayvonlar sinfiga mansub?
- 3.Hasharotlar sinfining tuproqdagi ahamiyati nimadan iborat?
- 4.Zararkunandalarga qarshi biologik kurashning qanday usullari mavjud?

8- MAVZU: TUPROQ TARKIBI, TUPROQ HAYVONLARINING YASHASH MUHITI

Reja:

- 1.Tirik organizmlar tuproqning ajralmas tarkibi.
- 2.Tuproq hayvonlarining yashash muhiti.
- 3.Hayvonlarni tuproq muhitida yashashga moslashishi.
- 4.Hayvonlarni tuproq hosil bo'lishi jarayonidagi ahamiyati.

Tuproq yer po'stlog'ining g'ovak va unumdor yuza qatlami bo'lib hisoblanadi. Tuproq tirik organizmlar va ularning metabolistik mahsulotlari hamda bir qancha tabiiy faktorlar (suv, havo, iqlim) ning litosferaga ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Agar barcha tabiiy jinslarni tirik (tirik organizmlar) va kos (tog' jinslari, mimnerallar, magma) jismlarga bo'linadigan bo'lsa, tuproq ularning o'rtasida maxsus oraliq o'rinni egallaydi. Akademik V.I.Vernadskiyning ta'biricha tuproqni tabiiy bioks jism deyish mumkin.

Tuproq tarkibiga mineral va organik moddalar, shuningdek eng muhimi tuproq gumusi deb ataladigan xilma-xil spetsifik organik va organo-mineral moddalar birikmalari kiradi. Shuning bilan birga tirik organizmlar: o'simliklar ildiz sistmasi, xilma-xil mikroorganizmlar va tuproq hayvonlari ham tuproqning ajralmas tarkibiy qismi hisoblanadi. Shu sababdan tuproq qattiq, suyuq, gazsimon va tirik fazadan tashkil topgan ko'p fazali sistema hisoblanadi.

Tuproqning qattiq fazasi uning asosi hisoblanadi. U tuproqhosil bo'lish jarayonida ona tog' jinslaridan shakllanadi. Tuproq tarkibi va xususiyatlar ko'p jihatdan shu ona jinsga bog'liq. Qattiq fazasi tarkibiga tog' jinslarining yemirilishi natijasida hosil bo'lgan minerallar, O'simlik qoldiqlari va ularning qisman chirishi natijasida tuproq hosil bo'lish jarayoning ikkilamchi mahsulotlari, gumus hamda turli ikkilamchi minerallar kiradi.

Tuproqning suyuq fazasi tuproq zarralari orasida bo'shliqlarni to'ldirib turadigan suvdan, ya'ni tuproq eritmasidan iborat. Suyuq faza tuproq tarkibidagi moddalar va tirik organizmlarni vertikal va gorizontal tarqalishida muhim ahamiyatga ega.

Tuproqning gazsimon fazasi tuproq zarralari orasidagi bo'shliqlarni to'ldirib turadigan havodan iborat. Bu havoning tarkibi atmosfera havosidan keskin farq qiladi. Chunki suv bug'lari bilan tuyingan va kislorod miqdori esa birmuncha kam bo'ladi. Quruq tuproqda havo ko'p, nam tuproqda esa kam bo'ladi.

Tuproqning tirik fazasi tuproq hosil bo'lishi jarayonida to'g'ridan to'g'ri ishtirok etadigan tirik organizmlardan iborat. Uning tarkibiga xilma-xil mikroorganizmlar (bakteriyalar, zamburug'lar, aktinomitsetlar, suv o'tlari), tuproq hayvonlari (bir hujayralilar, hasharotlar, suv o'tlari), tuproq hayvonlari (bir hujayralilar, hasharotlar, to'garak chuvalchanglar, halqali chuvalchanglar, ko'poyoqlilar va boshqalar) kiradi.

Tabiiy tuproqlarda tuproqning hamma fazalari bir butun fizik jism tariqasida yuzaga chiqadi.

Tuproq yuza qatlamlaridan pastga tomon ketma-ket almashinib turadigan genetik qatlamlardan iborat. Tuproq qatlamlari tuproq hosil bo'lishi jarayonida boshlang'ich tog' jinsining o'zgarishi natijasida shakllanadi. Tuproq qatlamlarining vertikal yo'nalishida almashinishi tuproq kesmasini hosil qiladi.

Tuproqning eng quyi chgarasi, V.V.Dokuchayev fikricha, gumusning tarqalish chuqurligi bilan belgilanadi. Shuning uchun tuproq kesmasi uchta qatlam (A, V, S) ga ajratiladi. Ustki A - qatlam gumusli qatlam, V – oraliq qatlam, S – quyi qatlam. Shunday qilib, faqat A va V qatlamlar haqiqiy tuproq, S – esa tuproq osti qatlami hisoblanadi. O'rmon hududlarida eng ustki to'shalma qatlam (0) alohida ajratiladi.

To'shalmaning qalinligi 20 sm gacha boradi. To'shalma massasining 35 % dan ko'prog'i, hajm hisobidan esa 70 % dan ortiqrog'i o'simlik qoldiqlaridan tshkil topgan. To'shalmaning ustki qismi (01) yangi to'kilgan, chirishga ulgurmagan xazonan iborat bo'lib, L – xazon qatlam deyiladi. Xazon qatlam osti (02) chiriyotgan o'simlik qoldiqlaridan iborat bo'lib, uni G' – fermentativ qatlam deyiladi. Eng ostki 03 qatlami esa chirib bo'lgan o'simlik qoldiqlaridan hosil bo'lgan organik va mineral ioddalar massasidan iborat bo'lib, uni N – gumus hosil qiluvchi qatlam deb ataladi.

Cho'l va sahro tuproqlarida yuza qatlam Aa1 – suv o'tlari va ularning qoldiqlaridan hosil bo'lgan. O'tloq tuproqlarda esa o'simlik qoplami ostida organik, mineral gumuslik yuza qatlam – chim hosil bo'ladi. Ekin ekiladigan tuproqlarda ishlov beriladigan gumusli haydalma qatlam – Ar shakllanadi.

Hayvonlarning tuproq muhitida yashashga moslashishi. Tuproq muhitining o'ziga xos gidrotermik rejimi hayvonlarning morfologik tuzilishi, hatti – harakati, biokimyoviy va fiziologik xususiyatlarida bir qancha o'zgarishlarni keltirib chiqargan. Tashqi muhitsharoitiga yaxshiroq moslanishiga imkon beradigan bunday o'zgarishlar adaptatsiya deyiladi.

1. Hayvonlarning hatti-harakatidagi adaptatsiyasi ularning eng qulay joy va oziqa qidirib, dushmanlardan yoki noqulay sharoitdan saqlanish uchun qiladigan harakatlarni o'z ichiga oladi. Masalan, geofil hasharotlarning asosiy qismi tuproq 5-20 sm lik yuza qismida uchraydi. Yozda ular 20 – 40 sm, kuzda esa 40-50 sm chuqurlikka tushadi. Qishda esa hayvonlar yana chuqurroq qatlamlarga o'tadi. Hayvonlarning bunday migratsiyasini tuproq gidrotermik (namlik va issiqlik) rejimining o'zgarishi bilan tushuntirish mumkin.

2. Biokimyoviy adaptatsiya evolyutsiya jarayonida hayvonlarfermentativ sistemasini muayyan xiliga, harorat va rN darajasiga moslashishidan iborat. Har bir ferment ma'lum rN va tempratura rejimida aktiv bo'ladi. Masalan, ikki juft oyoqli kisler ko'poyog'i shimoldan Kavkazgacha tarqalgan, lekin uning fermntativ sistemasi 210 S da aktiv bo'ladi.

3. Fiziologik adaptatsiya hayvonlarining ko'payishi, hayot faoliyatidagi moslanishlarni o'z ichiga oladi. Tuproq hayvonlari tanasiga suv oziqa bilan birga yoki tana qoplag'ichi orqali o'tadi. Tuproq yuzasida yashaydigan zaxkashlarning ichagida oziqasidan birz qismi saqlanib qoladi. Bu oziqa namlikni saqlovchi depo vazifasini bajaradi.

4. Morfologik adaptatsiya hayvonlar tana tuzilishining tashqi muhitga moslanishidan iborat. Bunday moslanishlar hayvonlarning tana qoplag'ichi, harakat organlari va ichki organlari nafas olish, ovqat hazm qilish, ayirish sistemalarining tuzilishi bilan bog'liq bo'ladi.

Bo'g'imoyoqlilar tipiga mansub hayvonlarning tanasi qattiq xitin kutikula bilan qoplangan. Xitin tana organlari uchun tayanch vazifasini bajaradi. Lekin xitin suvni o'tkazadi. Shu sababdan tuproq hayvonlari suv bug'lari bilan tuyingan nam tuproqlarda yashashi mumkin. Tuproqning yuza qatlamlarida hayot kechiradigan zaxkashlarning kutikulasiga ohak modda shimilgan bo'ladi.

Quruqlikda yashovchi bo'g'imoyoqlilar esa xitin qoplag'ich sirtida suv o'tkazmaydigan lipid qavat epikutikula hosil bo'ladi. Epikutikulaning hosil bo'lishi bilan birga bo'g'imoyoqlilarda quruqlikka moslashgan nafas olish organi – o'pka paydo bo'lgan.

Morfologik adaptatsiya tuproq hayvonlarining hamma ekologik gruhlari uchun bir xilda namoyon bo'lmaydi. Morfologik adaptatsiya asosan mego- , makro- va mezofauna hayvonlari

uchun xos bo'ladi. Nanofauna va mikrofauna uchun morfologik adaptatsiya tana o'lchamining birmuncha o'zgarishidan iborat.

Mikroskopik hayvonlar uchun tuproq mikroskopik suv havzalari bo'lib hisoblanadi. Ularni e'tiboran suv hayvonlari deb hisoblash mumkin. Chunki ular tuproq zarralari ustidagi parda suvida yoki zarralar orasidagi gravitatsion suvda yashaydi. Tuproqda yashovchi turlarning ko'pchiligi suv havzalarda ham uchraydi. Lekin tuproqda uchraydigan xillari chuchuk suvlardagiga nisbatan maydaroq va noqulay sharoitda sista hosil qilish xususiyati bilan farq qiladi. Masalan, chuchuk suv amyobalari 50-100 mkm va undan ham kattaroq bo'ladi, tuproqda yashovchi turlari esa atigi 10-15 mkm bo'ladi. Ayniqsa tuproq xivchinlilari juda mayda bo'ladi. Tuproq infuzoriyalari ham ancha kichik bo'ladi. Bundan tashqari ularning tana shakli bir muncha o'zgarib turadi. Nanofauna va mikrofauna vakillarida nafas olish butun tana sirti rqli sodir bo'ladi. Kislorod diffuziya yo'li bilan ular tanasiga o'tadi.

Mezofauna va makrofauna vakillari uchun tuproq mayda g'orlar sistemasidan iborat. Oyoqdumlilar, proturalar, simfilalar, kanalarning tuproqni qazishiga yordam beradigan moslamalari bo'lmaydi. Ularning ko'pchiligida nafas olish organi rivojlanmagan. Suv bug'lari bilan to'yingan tuproq havosidan tana qoplag'ichi orqli nafas oladi. Ular nam yetishmasligiga juda chidamsiz bo'ladi. Namlik kamaya borgan sari ular tuproqning poralari orqali chuqurroq tushib oladi. Lekin chuqurlashgan sari tuproqning diametri kichraya borgan bo'is faqat mayda turlargina migratsiya qilish imkoniyatiga ega bo'ladi. Mezofaunaning birmuncha yirikroq vakillarining tanasi tangachalar suvni qisman o'tkazmaydigan qobiq yoki epikutikalilik yaxlit qalin suv o'tkazmaydigan sovut bilan qoplangan. Bu moslamalar ular tanasini namlik kamayib ketganidaqurib qolishdan vaqtincha saqlaydi. Lekin tanasi orqali nafas olishga imkon bermaydi. Shuning uchun ularning juda sodda tuzilgan nafas olish organi – traxeya sistmasi bo'ladi. Tuproqni suv bsganida mezofauna vakillari havo pufakchalari ichida hayot kechiradi. Havo hayvonlarining tuklari va tangachalar bilan qoplangan tanasi sirtida to'planib qoladi. Bunday havo pufagi hayvonlar uchun fizik jabra vazifasini bajaradi. Hayvon atrof muhitdan havo pufakchasi ichiga diffuziya yo'li bilan o'tadigan kislorod bilan nafas oladi.

Makro- va mezofauna tarkibiga kiruvchi hayvonlar qishki sovuqda tuproqning muzlashig ham bir muncha chidamli bo'ladi.

Makrofauna tarkibiga mansub hayvonlar (hasharotlar va ularning lichinkalari, ko'poyoqlilar, enxitreidlar, yomg'ir chuvalchaglari, mollyuskalar, zahkashlar) uchun tuproq ularning harakatlanishida bir muncha qarshilik ko'rsatuvchi zich muhit hisoblanadi. Ularning tana tuzilishi ancha egiluvchan va bo'g'imlarga bo'lingan (yomg'ir chuvalchaglari, ko'poyoqlilar) bo'lib, tuproq zarralari orasidagi harakatlanishiga moslashgan. Hasharotlar va ularning lichinkalari boshi va oyoqlari qalin xitinlashgan, oldingi oyoqlari kengaygan bo'lib, tuproq zarralarini surishga yordam beradigan qillar va o'simtalar bilan qoplangan.

Makrofauna vakillarining maxsus nafas olish organlari traxeya jabra yoki o'pkalardan iborat. Shuning bilan birga teri qoplag'ichi ham nafas olishda ishtirok etadi. Bir qancha vakillari (enxitreidlar, yomg'ir chuvalchaglari) faqat teri orqali nafas oladi. Bu hayvonlar ancha aktiv hayot kechiradi. Qish faslida haroratning pasayishi va yozda namlikning kamayishi bilan ular tuproqning chuqur qatlamlariga kirib oladi.

Megofauna tarkibiga kiruvchi hayvonlar (ayrim yomg'ir chuvalchaglari, ko'rsichqonlar, yer qazarlar va boshqa) tuproqda inqazib murakkab sistemali yo'l ochadi. Ularning tashqi ko'rinishi va ichki tuzilishi tuproq ichida hayot kechirishga moslashganligini ko'rsatadi. Xususan ularning tanasi ixcham, bo'yni kalta, yunglari kalta va qalin, oyoqlari tuproqni kavlashga moslashgan bo'lib, kuchli tirnoqlar bilan ta'minlangan, ko'zlari esa yaxshi rivojlanmagan. Ayrim hayvonlar esa tuproqni o'tkir kurak tishlari yordamida kavlaydi.

Yuqorida keltirilgan morfologik moslanishlar asosan, tuproq qa'rida doimiy hayot kechiradigan tuproq makro- va megofauna tarkibiga mansub geobiontlar uchun xosdir. Nano-, mikro- va mezofauna vakillari uchun esa asosan, fiziologik moslanishlar xos bo'ladi. Lekin tuproqda vaqtinchalik yashaydigan in quruvchi hayvonlar (bo'rsiq, quyon, yumronqoziq, sug'ur,

kalamush va boshqalar) da ham bir qancha morfologik o'zgarishlar ko'zga tashlanadi. Bu hayvonlar tuproq yuzasida oziqlanadi, lekin tuproqda qazilgan inlarida ko'payadi va qishlab, dam oladi. Ularda yer qazib hayot kechirishga moslashgan birqancha morfologik belgilar paydo bo'lgan. Masalan, bo'rsiqlarning oldingi oyoqlari kuchli rivojlangan va uzun tirnoqli, boshi ingichka, quloq suarasi kichik, quyonlarning yer qazimaydigan tovushqonlarga nisbatan qulog'i va orqa oyoqlari kalta, miya quti suyagi mustahkam, oldingi oyoqlari kuchli bo'ladi.

Hayvonlarning tuproqda tarqalishi va harakatlanishi. Tuproqning tarkibi va xossalari vertikal hamda gorizontal yo'nalishda o'zgarib turadi. Tuproq zarralarining o'lchami, tuproqdagi turli organik va mineral moddalarning miqdori, hamda uning fizik xususiyatlari, namligi, relyef va tuproq hayvonlarining tarqalishi, umumiy miqdori, biomassasi va taksonomik tarkibiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Tuproqda hayvonlarning asosiy massasi uning organik moddalarga boy, o'simlik ildizi qalin o'sgan, gumusli g'ovak yuqori A qatlamida to'plangan. Mikrofauna boshqa organizmlarga nisbatan ko'p sonli hisoblanadi.

Jadval №2

Dasht o'tloq tuproqlarida tarqalgan hayvonlar soni va biomassasi

Hayvonlar guruhi	1 m ³ da soni	Massasi, g
Xivchinlilar	$5 \cdot 10^{11} - 5 \cdot 10^{12}$	10 – 100
Ildizoyoqlilar	$5 \cdot 10^{11} - 5 \cdot 10^{11}$	10 – 100
Infuzoriyalar	$10^6 - 10^8$	10 – 100
Og'iz aylangichlilar	25000 – 600 000	0,01 – 0,3
Nematodalar	$10^6 - 2 \cdot 10^7$	1 – 20
Kanalar	$10^5 - 400\,000$	1 – 10
Oyoqdumlilar	50 000 – 400 000	0,6 – 10
Enxitredlar	10 000 – 200 000	2 – 26
Qorin oyoqli mollyuskalar	50 – 1000	1 – 30
O'rgimchaksimonlar	50 – 200	0,2 – 1
Zahkashlar	50 – 200	0,5 – 1,5
Ko'poyoqlilar	300 – 3000	0,5 – 1,5
Hasharotlar	300 – 16 000	3 – 45
Ёмғир чувалчанглари	80 – 800	40 – 400
Умуртқали хайвонлар	0,001	0,1 – 10

Xilma – xilligi va ko'p sonliligi shuningdek tuproqdagi biomassasi jihatidan hayvonlar mikroorganizmlardan ancha ustun turadi. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan tuproq hayvonlari orasida nanofauna (xivchinlilar, ildizoyoqlilar va infuzoriyalar) va mikrofauna (nematdalar, kolovratkalar, kanalar, oyoqdumlilar) tuproqda ayniqsa ko'p miqdorda uchrashi ko'rinib turibdi. Hayvonlarning zichligi va ularning tuproq vertikal kesmasi bo'ylab tarqalishi tuproqning fizik xususiyatlari, kmyoviy tarkibi va undagi organik moddalarning miqdoriga bog'liq. Odatda mexanik tarkibi yengil bo'lgan organik birikmalarga boy tuproqlarda hayvonlar ham zich yashaydi. Ngil tuproqlarning gidrotermik (suv shimish va havo o'tkazish xususiyati) holati tuproq organizmlarining intensiv rivojlanishi uchun juda qulay bo'lib hisoblanadi. Bundan tashqari yengil tuproqlar hayvonlarning harakatlanishiga nisbatan kam qarshilik ko'rsatadi. Bunday tuproqlarda hyvonlar ham tuproqning ancha chuqur qatlamlariga tarqalishi mumkin.

Tuproqning vertimkal kesmasi bo'ylab hayvonlarning ekologik va taksonomik tarkibi ham o'zgarib turadi. Bu hodisani to'shalma tarkibida uchraydigan hayvonlar misolida yaqqol ko'rishimiz mumkin. Yuza L – qatlam hayvonlar sonining ko'pligi bilan xarakterlanadi. Bu qatlamda ayniqsa nematodalar, oyoqdumlilar, sovutli kanalar ko'p bo'ladi. Fermentativ G' – qatlamda hayvonlarning xilma – xilligi va soni yuqori qatlamga nisbatan bir muncha kamroq

bo'ladi. Pastki gumus N – qatlamida esa hayvonlarning soni va xilma-xilligi keskin kamayib ketishi kuzatiladi.

Tuproqning vertikal kesmasi bo'ylab, hayvonlarning hayotiy formalari ham o'zgarib turadi. Oyoqdumlilarning tuproqni muayyan qatlamida yashashga moslashishiga ko'ra atmobiontlar, gemimedafobiontlar va euedafobiontlarga ajratiladi. Atmobiontlar to'shalmaning ustki qatlamida yashaydi. Birmuncha yirikligi, ko'zlarining rivojlanganligi, tanasidagi o'simalari (mo'ylovlar, oyoqlar, sakrovchi ayirlari) ning ancha yirik bo'lishi, tana pigmentatsiyasining yaxshi rivojlanganligi bilan ajralib turadi.

Euedafik formalar esa tuproqning mayda zarrachali mineral qatlamlarida yashaydigan ancha kichik hayvonlar bo'lib, ularning oyoqlari, mo'ylovlari va sakrovchi ayrisi juda kalta, ko'zlari va tana pigmentatsiyasi rivojlanmagan. Gemiedafik formalarning tuzilishi esa atmoedafik va euedafik formalar o'rtasida oraliq holatni egallydi. Gemiedafik hayvonlarning ko'zlari qisman reduksiyaga uchragan, pigmenti tarqoq holda, sakragich ayrisi esa bir muncha kalta bo'ladi.

Tuproq tarkibi va xossalari bir xil bo'lmashligi hayvonlarning muayyan maydonda bir tekis tarqalmasligiga olib keladi. Nano va mikrofauna vakillari uchun tuproq zarralari yuzasi katta ahamiyatga ega. Chunki ularning ko'pchiligi tuproq zarralari yuzasidagi yupqa parda suvga yopishgan bo'ladi. Tuproq muhitining juda murakkabligi tufayli juda cheklangan maydonda ham xilma – xil muhitning mavjud bo'lishiga olib keladi. Hatto bir necha mm masofada ham har xil ekologik zonalar, masalan aerob muhit anaerob bilan, organik moddali muhit mineral muhit bilan almashinishi mumkin. Hayvonlarning tuproqda tarqalishiga o'simliklarning ildiz sistemasi ayniqsa katta ta'sir ko'rsatadi. Ildizning ustida va uning yaqinidagi tuproqda organizmlar sonidan doimo ortiq bo'ladi.

Tuproqda hayot kechiruvchi hayvonlarning asosiy qismini umurtqasiz hayvonlar tashkil etadi. Tana o'lchamining kichikligi va tuproq muhitining zich bo'lishi tufayli ularning erkin harakatlanishi juda cheklangan bo'ladi. Shu sababdan tuproq hayvonlari mikroo'choqlar hosil qilib tarqaladi. Bunday mikroo'choqlarning joylanishi va ulardagi turlar individlarning soni o'sha joy tuproqning tarkibi va xususiyatlari bilan bog'liq bo'ladi.

Tuproqda hayvonlar faol va passiv harakatlanishi mumkin. Passiv harakatlanish asosan tuproq zarrachalariga yopishgan parda suvda hamda zarrachalar orasidagi kapillyar suvda hayot kechiradigan hayvonlar, xususan nano fauna va mikrofauna (soxta oyoqlilar, xivchinlilar, infuzoriyalar, og'izaylangichlilar, nematodalar, oyoqdumlilar, kanalar) vakillari uchun xos bo'ladi. Bu organizmlar tuproq namligi orqali tuproq yuzasiga ko'tarilishi yoki chuqurlikka tushishi mumkin. Shuning bilan birga ular tuproq zarralari orasidagi tabiiy kapillyarlar poralardan foydalanib, faol harakatlanishi ham mumkin.

Tuproqda hayvonlarning faol harakatlanishining bir necha usuli mavjud. Tuproq zarrachalari ustidagi parda suv va zarrachalar orasidagi kapillyar suv bilan bog'langan hamda maxsus harakatlanish organlari (kiprikchalar, soxta oyoqlar, xivchinlar, tuklar, yurish oyoqlari) ga ega bo'lgan nano – va makrofauna vakillari tuproqdagi karilyarlar, quvurlar va poralar orqali harakatlanadi. Bu hayvonlarning faolligi turli taksislar, xususan xemotaksis (kimyoviy moddalarning konsentratsiya darajasi bilan bog'liq bo'lgan harakatlanish), aerotaksis (kislorodli muhit bilan bog'liq bo'lgan harakatlanish) yoki fototaksis (yorug'lik ta'sirida harakatlanish) bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Makrofauna va megafauna hayvonlarida tuproqda harakatlanishning asosan uch xil usuli mavjud. Ko'ndalang kesimi juda ingichka bo'lib, tanasi egiluvchan bo'lgan makrofauna vakillari (masalan, geofillar va kostyankalar) ham tuproq orasidagi mayda quvurlar orqali harakatlanishi mumkin.

Megafauna va juda ko'pchilik makrofauna hayvonlari tuproqda o'zlari uchun yo'l ochish orqali harakatlanadi. Yomg'ir chuvalchaglari, uzunoyoq chivinlarning lichinkalari va boshqa ba'zi bir hayvonlar tuproq zarralarini tanasi yordamida surib, ular orasidan o'ziga yo'l ochadi. Ular tanasining orqa qismini tirab olib, oldingi tomonidan cho'zib ingichkalashtiradi. Tanasining

ingichkalashgan oldingi qismini tuproq zarralari orasiga kiritib olgandan so'ng ular oldingi tomonini tuproqqa qadydi va qisqartadi. Bu vqtda oldingi tomoni muskullarning qisqarishi tufayli tana bo'shlig'i suyuqligi kuchli gidrvlik bosim hosil qiladi. Bosim ta'sirida tuproq zarrachalari hyvon tanasining yon tomoniga suriladi va hayvon o'ziga yo'l ochadi.

Hasharotlar va ayniqsa ularning lichinkalari, shuningdek, tuproqda yashovchi umurtqali hyvonlar tuproqni qazib, maydalash orqali o'ziga yo'l ochadi. Hayvonlarda tuproq qazishga mo'ljallangan turli moslamalar mavjud. Buzoqboshi hasharotlarining oldingi oyoqlari tirnog'i kuraksimon kengaygan bo'ladi. Hasharotlar lichinkasi tuproqni qazishga xitinlashgan bosh qoplag'ichi yoki boshqa har xil o'simtalari yordamida tuproqni qaziydi. Ko'rsichqon tuproqni qazish uchun oziq tishlaridan foydalanadi.

Hayvonlarning tuproq hosil bo'lishi jarayonidagi ahamiyati. Tuproq hosil bo'lish jarayonida yuksak o'simliklar bilan bir qatorda tuproq yuzasida va uning ichida hayot kechiradigan xilma-xil hayvonlar ham katta ahamiyatga ega. Hayvonlar oziqlanganida o'simlik qoldiqlarini ichagi orqali o'tkazishi bilan o'simlik to'qimalarini maydalab yumshatadi va boshqa mikroorganizmlar o'zlashtiradigan hamda suv va havo ta'sir etadigan holga keltiradi. Hayvonlar o'simlik xazonini o'zlashtirib, to'shalma hosil bo'lishida ham ishtirok etadi. Hayvonlar ishtirokisiz o'simliklar xazonining parchalanishi 2-6 marta sekin boradi. Quruqlikda hayvonlar bo'lmaganligi tufayli mezazoy erasining karbon davrida paporotniklar xazoni parchalanishga ulgurmasdan toshko'mir knlarini hosil qilgan. Xuddi shunday jarayonlar torfli botqoqliklarda hozirgi davrda ham sodir bo'lib turadi.

Umurtqasiz hayvonlar ichagida o'simlik qoldiqlari qisman minerallashadi, hatto ba'zi hayvonlar ichagida qisman gumus hosil bo'lish jarayoni ham sodir bo'ladi. Hayvonlar ekskremnti gumusning eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Bir qancha hayvonlar oziqa bilan birga tuproqning mineral zarrachalarini ham yutadi. Mineral zarrachalar hayvonlar ichagidan o'tguncha ichakning shirasi bilan aralashib, bir-biriga yopishib qoladi va donador struktura-komponntini hosil qiladi. Saprofit umurtqasiz hayvonlar ichagi har xil mikroorganizmlarning ko'payishi uchun juda qulay muhit hisoblanadi. Ularning ichagida o'simlik klechatkasini parchalay oladigan mikroorganizmlar simbioz yashaydi. Tuproq hayvonlari klchatkani yemiruvchi mikroorganizmlar faoliyatini aktivlashtirishi yoki susaytirishi mumkin. Umurtqasiz hayvonlar yoki ular bilan simbioz yashaydigan mikroorganizmlar fermenti ta'sirida hujayralarning sellulozasi bilan mustahkam birikadigan lignin moddasi ajralib chiqadi. Bu jarayon tuproqdagi organik qoldiqlardan gumus hosil bo'lishida ayniqsa katta ahamiyatga ega.

Tuproq hayvonlarining vertikal harakatlanishi tufayli o'simlik qoldiqlari tuproqning chuqur qatlamlariga o'tib qoladi. Hayvonlarning tuproqda harakatlanishi tuproq aeratsiyasini yaxshilaydi, organik moddalarning aerob parchalanish jarayonini tezlashtiradi. Hayvonlar tuproq hosil bo'lish jarayonida uning genetik qatlamlarining shakllanshida ham boshqa rganizmlar bilan birga ishtirok etiadi.

Tuproqda yashvchi hayvonlar boshqa hayvonlar ekskremnti (go'ngni) qayta ishlab beradi. O'txo'r hayvonlar ekskrementi go'ngxo'r hayvonlar (qo'ng'izlar, ikki qanotlilar va ularning lichinkalari) uchun oziqa bo'lib hisoblanadi. Go'ngxo'r hayvonlar qayta ishlov beradigan go'ng massasi, ba'zan o'txo'r hayvonlar yeydigan o'simlik massasining chorak qismini tashkil etadi. Go'ngxo'r hayvonlar yetarli bo'lmaganda hayvonlar ekskrementi parchalanmasdan qolib, go'ng unumdorligi kamayib ketadi va o'simliklarning o'sishi qiyinlashadi.

Hayvonlarning tuproqqa ta'sirini birinchi bo'lib 1882 yil Charliz Darvin ko'rsatib bergan edi. U e'tirof etganidek, yomg'ir chuvalchaglari juda katta geologik ish bajaradi. Ular 10 yil davomida tuproqning yuza 10 sm qatlamini o'z ichagi rqali o'tqazishi mumkin. Darvin fikricha qora tuproqlar yomg'ir chuvalchaglari ta'sirida hosil bo'ladi. Lekin ko'pchilik olimlarning fikricha hayvonlarning tuproq hosil bo'lishidagi ahamiyati bir muncha cheklangan. Shuning bilan birga ayrim hollarda hayvonlarning tuproqqa ta'siri yetakchi o'rinni egallaydi. Bu borada

tuproq ichiga in quradigan, ayniqsa koloniya bo'lib yashaydigan, tuproqni o'z ichagidan o'tkazib hayot kechiradigan hayvonlar katta ahamiyatga ega.

Ukraina olimlari A.L.Belgrad va A.P.Travleyev odatdagi tuproqlardan farq qiladigan zoogen strukturali qoraturproq va kulrang o'rmon tuproqlari guruhini ta'riflab berdi. Bu tuproqlar gumus qatlami faqat yomg'ir chuvalchaglari ichagidan o'tgan, mayda tuproq donalari – koprolitlardan iborat. Bunday tuproqlarni sernam sug'orish shohobchalari yaqinida ham uchratish mumkin.

Hayvonlar ayniqsa suv osti tuproqlarining hosil bo'lishida muhim ahamiyatga ega. Hovuz, ko'l, daryo, dengiz va okeanlar tubida ham o'ziga xos gumus qatlami va biogeotsenitik funksiyalariga ega bo'lgan tuproqlar shakllanadi. Ancha chuqur suv havzalarida, ayniqsa dengizlarda fotosintez qiluvchi suv o'tlari suvining yuza qatlamida yashaydi va biomassa hosil qiladi. Suvning chuqurroq qatlamlarida va suv tubi (bentos) da esa asosan suv hayvonlari yashaydi. Suv yuzasidagi fitoplanktonning asosiy qismi hayvonlar uchun oziqa bo'lib hisoblanadi, qolgan qismi esa o'lgandan so'ng, suv tubiga cho'kadi. Suv tubiga hayvonlarning o'ligi va ekskrementi ham cho'kadi. Shu tariqa chuqur suv havzalarining tubida o'ziga xos tuproqlar hosil bo'ladi. Bunday tuproqlarning gumusi kelib chiqishi bilan hayvonlarga bog'liq bo'ladi.

Tabiatda xilma-xil geologik o'zgarishlar natijasida kelib chiqqan tuproqlar ham uchraydi. Masalan, hayvonlar chig'anog'idan tarkib topgan ohaktoshlar ham qadimda yashagan hayvonlar hosil qilgan tuproq bo'lib, uzoq geologik davrlar davomida juda o'zgarib, ohaktoshga aylangan.

Suv havzalari tubida suv hayvonlarining murdasi va ularning ekskrementi gumus qatlami – ya'ni gumuslik loyqa hosil qilishi mumkin. Bu gumus ko'p jihatdan quruqlik yuzasida hosil bo'ladigan gumus qatlamlariga o'xshash bo'ladi. Shunday qilib, tuproq hosil bo'lishida qanday organizmlar ustunlik qilganligiga qarab, tuproqlarni o'simliklar, o'simlik – hayvonlar bilan bog'liq bo'lgan guruhlariga ajratish mumkin.

Reyting savollari

- 1.Tirik organizmlar tuproqning ajralmas tarkibiligini izohlab bering.
- 2.Tuproqda hayvonlarining yashash muhiti qanday ahamiyatga ega?
- 3.Hayvonlar tuproq muhitida yashashga qanday moslashishgan?
- 4.Hayvonlar tuproq hosil bo'lish jarayonida qanday ahamiyatga ega?

9- MAVZU: TUPROQ XOSIL BO'LISHIDAGI BIOLOGIK JARAYONLAR

Reja:

- 1.Biosferada moddalar va energiyaning davriy aylanishi.
- 2.Tuproq hosil bo'lish omillari.
3. Tuproq hosil bo'lish jarayonlari.

Yerning sirtki qobig'i – atmosfera, giosfera, cho'kindi jinslar va pedosfera (tuproq qobig'i)ning hosil bo'lishi tirik organizmlar faoliyati bilan bog'liq. Yer yuzida kechadigan barcha jarayonlarni Quyosh energiyasi boshlab beradi. Yer yuzida tushadigan bu energiyaning faqat 0,1 – 0,2% o'simliklar tomonidan yutiladi va fotosintez jarayonida sarf bo'ladi. Bu jarayonda biosintez natijasida quyosh energiyasi sintezlangan organik moddalarning molekulasi shaklida kimyoviy bog'lar energiyasiga o'tadi. Bu potensial biogen energiyaning asosiy qismi o'simliklar ildizi, mikroorganizmlar va gumus holida tuproq qatlamida to'planadi.

O'simliklarda kechadigan biosintez jarayonida biosferaning turli qatlamlaridan har xil elementlar ishtirok etadi. Shu sababdan moddalarning kichik biologik va katta biologik davra bo'ylab aylanishi tuproq orqali o'zaro bog'langan bo'ladi. Chunki tuproq litosfera, gidrosfera va atmosfera o'rtasida moddalar almashinib turadi. Bu jarayonlarning bir qismi tuproqning asosiy xususiyatini – uning hosildorligini belgilab beradi.

Fotosintez jarayonida atmosferadagi SO₂ gazi tarkibidagi uglerod yashil o'simliklar orqali birikmalar tarkibiga o'tadi. O'simliklar organik moddalar hosil qiluvchi produtsentlar hisoblanadi. Produtsentlar hosil qilgan organik moddalar har xil tartibdagi konsumentlar hamda distruktorlar tomonidan qayta ishlanadi. Konsumentlar asosan hayvonlardan iborat. Distruktorlar tarkibida esa zamburug'lar hamda bakteriyalar bilan bir qatorda hayvonlar ham kiradi. O'simliklar tomonidan sintezlangan organik moddalarning ketma-ket o'zgarishi trofik zanjirlar yoki oziqlanish zanjiri orqali ifodalanadi.

Tuproq hosil bo'lish omillari. Tuproq hosil bo'lish jarayoni omillari yer yuzasida tuproq qatlamining shakllanishida ishtirok etadigan tashqi tabiiy muhit komponentlaridan iborat. Genetik tuproqshunoslik asoschisi V.V.Dokuchayev ko'rsatishicha, tuproq qatlamining shakllanishi fizik-geografik muhit va uning tarixiy taraqqiyoti bilan bog'langan. Tuproq yer yuzining mineral va organik birikmalaridan tashkil topgan yuza qismi bo'lib, ona tog' jins, tirik va o'lik organizmlar, iqlim, o'sha joy relyefi va yoshining birgalikdagi ta'sirining natijasidir. Shunday qilib, tuproq hosil bo'lish omillari geologik jins, tirik organizmlar, iqlim, relyef va vaqtdan iborat.

Ko'pchilik olimlarning fikricha tuproq hosil bo'lishida biologik omillar (tirik organizmlar) asosiy o'rin tutadi. Tuproq hosil bo'lish jarayonida biologik omillarning yetakchilik qilishi to'g'risidagi ilmiy konsepsiyani V.R.Vilyams to'la-tukis ishlab chiqdi. Uning fikricha tuproq organizmlarning hayot faoliyati, ya'ni ularning ona jinslar bilan o'zaro ta'siri natijasida vujudga kelgan. Lekin boshqa tuproq hosil qilish omillari ham muhim ahamiyatga ega. Ko'rsatilgan omillarning birortasi yetishmaganida tuproq hosil bo'lish jarayoni buziladi.

Tirik organizmlar tuproq hosil bo'lishi jarayoni yo'nalishiga ta'sir etuvchi eng qudratli omil hisoblanadi. V.I.Vernadskiy ta'biricha yer yuzida tirik organizmlardan kuchliroq, doimiy xarakterda bo'lgan kimyoviy kuch bo'lmaydi. Tuproqda tabiatda mavjud bo'lgan to'rttala tirik (o'simlik, hayvon, zamburug', prokariot) olamlarning vakillari ham hayot kechiradi. Har xil mikroorganizmlar, lishayniklar, suv o'tlari tog' jinslarini o'zlashtirish va ularni o'zgartirishning yetakchilari hisoblanadi. Lekin ular faqat yuksak o'simliklar uchun zamin bo'la oladigan birlamchi tuproq deb ataladigshan mayin qumni hosil qiladi. Yuksak o'simliklar organik moddalar hosil qiluvchi asosiy produtsentlar bo'lib hisoblanadi.

Tuproq hosil bo'lish jarayonlari. Tuproq hosil bo'lishi yer qobig'ining ustki qatlamlarida xilma-xil moddalarning o'zgarishi va ko'chib turishi, moddalarning kichik biologik va katta geologik davriy aylanishlarining o'zaro ta'siri, turli elementlar, suv va harorat balanslarini o'z ichiga oluvchi juda murakkab jarayonlardan iborat.

Tuproq hosil qilish jarayonlari umumiy, xususiy va spetsifik jarayonlarga ajratiladi. Umumiy jarayonlarga barcha tuproq hosil bo'lish tiplari uchun xos bo'lgan jarayonlar: organik moddalarning hosil bo'lishi va parchalanishi, moddalarning biologik akkumulatsiyasi va tuproqdan chiqib ketishi, mineral moddalarning parchalanishi va sintezlanishi kiradi. Spetsifik jarayonlar gumus hosil qilinishi, uning tuplanishi va birlamchi minerallar (ona jins)ning yemirilishi va ikkilamchi minerallarning hosil bo'lishining muayyan sharoit uchun xos bo'lgan xususiyatlaridan iborat. Xususiy tuproq hosil qilish jarayonlari makro va mikrojarayonlarga ajratiladi. Makrojarayonlar tuproq kesmasini shakllanishiga olib keladigan hodisalarni o'z ichiga oladi, mikrojarayonlar esa ayrim kichik mikrozonalar uchun xarakterli bo'lgan mikrobiologik jarayonlardan iborat.

Tuproq hosil qilish uchun zarur bo'lgan jarayonlar elementar tuproq jarayonlari deb ataladi. Bu jarayonlar hamma tuproq tiplari uchun umumiy bo'lgan 10 dan ortiq gruppalariga bo'linadi. Ulardan ayrimlari biologik xususiyatga ega bo'ladi yoki ular orasida biokimyoviy jarayonlar yotadi. Bu jarayonlar elementar tuproq – biologik jarayonlar nomi ostida beshta gruppaga ajratiladi: 1) Tuproq yuzasida va uning ichida o'simlik xazonining parchalanishi; 2) gumus hosil qilinishi; 3) mikroorganizmlar tomonidan gumusning parchalanishi; 4) tuproq mikroorganizmlar va ularning maxsuloti ta'sirida tuproq hosil qiluvchi jinsning yemirilishi; 5) mikroorganizmlar tarkibida mineral moddalarning hosil bo'lishi.

Tuproq hayvonlari asosan uch xil jarayonda: o'simlik qoldiqlarini parchalanishi va to'shalmaning hosil bo'lishi; gumus hosil bo'lishi va gumusning parchalanishi jarayonida ishtirok etadi.

Reyting savollari

1. Biosferada moddalar va energiyaning davriy aylanishi qanday amalga oshadi?.
2. Tuproq hosil bo'lish omillari nimalarga bog'liq?.
3. Tuproq hosil bo'lish jarayonlariga tavsiflab bering.

10–MAVZU: TUPROQ HAYVONLARINI BIOGEOTSENOZDA TUTGAN O'RNINI

Reja:

1. Tuproq biogeotsenozi va ozuqa zanjiri.
2. Tuproq hayvonlari va mikroorganizmlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlar.

Tuproq hayvonlari tuproqda yashaydigan boshqa organizmlar, o'simliklar va tuproq hosil qiluvchi jins bilan birgalikda tuproq biogeotsenozini hosil qiladi. Biogeotsenoz (grekcha "bios" – hayot, "geo" – yer, "senoz" – umumiy) o'z-o'zidan boshqarilib turiladigan turg'un ekologik sistema bo'lib, uning tirik mavjudodlardan iborat organik tarkibi mineral tarkibi (tuproq hosil qiluvchi jins) bilan chambarchas bog'liq. Tuproq biogeotsenozlari tarkibiga kiruvchi o'simliklar, mikroorganizmlar va hayvonlar o'zaro murakkab munosabatda bo'ladi. Hayvonlar o'rtasida bu munosabatlar konkurensiya (ozuqa, joy uchun raqobat), yirtqichlik, parazitlik yoki simbioz (o'zaro foydali hamkorlik) tarzida namoyon bo'ladi.

Oziqlanish orqali bog'lanish turli tuproq organizmlarining o'zaro bog'lanishining asosini tashkil etadi. Tuproq organizmlari o'rtasidagi munosabatni ozuqa zanjiri orqali ko'rsatish mumkin.

Ozuqa zanjirining boshlang'ich zvenosi – yashil o'simliklar –produksentlar, ikkinchi zvenoni o'simlikxo'r (fitofag) hayvonlar yoki birinchi tartibdagi konsumentlar, uchinchi zvenosi yirtqichlar (ikkinchi tartib konsumentlar), to'rtinchi zvenosi boshqa yirtqichlar yoki parazitlar (uchinchi tartib konsumentlar) tashkil qiladi. Masalan, o'simlik ildizi va boshqa organlari bilan tuproqdagi fitofaglar – turli zararkunanda hasharotlar, (buzoqboshi, ildiz kanallari, ildiz bitlari) va ularning lichinkalari, hamda turli parazit chuvalchanglar oziqlanadi. O'z navbatida fitofaglar yirtqich hayvonlarga, xususan, hasharotlar (stafilinlar, vizildoq qo'ng'izlar), o'rgimchaksimonlar, ko'poyoqlilar va boshqalarga yem bo'lishi mumkin. Yirtqich hayvonlar hisobiga parazit yoki boshqa yirtqichlar yashaydi. Shuning bilan birga barcha organizmlarning qolig'i va hayvonlarning ekskrementi tuproqqa tushgandan so'ng, chirib, parchalana boshlaydi. Ular organik moddalarni parchalab, minerallashtirish jarayonida juda muhim ahamiyatga ega.

Tuproq hayvonlari va mikroorganizmlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlar. Tuproq hayvonlari va mikroorganizmlar tuproq zoomikrobial kompleksini hosil qiladi. Ular o'rtasida juda murakkab munosabatlar mavjud. Avvalo mikroorganizmlar hayvonlarning terisiga yopishib olib, ular yordamida tarqaladi. Talay mikroorganizmlar hayvonlarning ichagida hayot kechiradi va oziq moddaning oson hazm bo'lishiga yordam beradi. Jamoa bo'lib yashaydigan termitlar hamda chumolilar bilan mikroorganizmlar o'rtasida juda yaqin bog'lanish mavjud. Ular qiyin parchalanadigan organik modda klechatkani hazm bo'lishiga imkon beradi. Bu ikki hil organizmlar evolyutsiya davomida juda kuchli moslashgan bo'lib, ularning biri ikkinchisiz yashay olmaydi. Ikki hil organizmdagi bunday mustahkam munosabatlar mutualizm deyiladi.

Hasharotlar bilan mikroorganizmlar o'rtasidagi mutualistik munosabatlar xilma-xil bo'ladi. Ayrim chumoli va termitlar o'z inlarida o'simlik qoldiqlari yoki eksperimentallarida lichinkalarini boqish uchun zamburug' o'stiradi. O'rmon sariq chumolilari esa o'z inida

achitqi chaburug'lari o'stirishadi. Ayrim po'stloqxo'r qo'ng'izlari va daraxt tanasiga ziyon keltiradigan zararkunanda hasharotlar esa achitqi zamburug'i hujayralarini bir daraxtdan ikkinchisiga olib o'tadi. Qo'ng'iz hosil qilgan yog'och qirindisida ko'paygan zamburug'lar hasharotlar lichinkalari uchun ozuqa bo'ladi. Mikroorganizmlarning o'zi ham tuproq bir hujayralilari, shu jumladan, mikrofauna uchun ozuqa xisoblanadi.

Tuproqda chiriyotgan organik moddalarni o'zlashtirishda mikroorganizm bilan birga umurtqasiz hayvonlar ham ishtirok etadi. Hayvonlar bilan mikroorganizmlarning tuproqda va tushalmada mavjud bo'lgan bu hildaga hamkorlik zoomikroobil komplekslar deb ataladi. Bu kompleksda hayvonlar o'simlik qodiqlarini chaynab maydalash va ho'llash orqali mikroorganizmlarning ko'payishi va rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratib beradi.

Hayvonlarning ichak devoridan ajralib chiqadigan shiralar ta'sirida ozuqa qisman hazm bo'lishi bilan birga chirindi tarkibidagi kislota ham neytrallashadi, mikroorganizmlar o'sish uchun zarur bo'lgan vitaminlar, aminokislotalar, mineral moddalar to'planadi. Bundan tashqari hayvonlar ichki bo'shlig'ining gidrotermik rejimi ham tuproq muhitiga nisbatan doimiy bo'ladi. Ana shu sabablarga ko'ra hayvonlarning ichki bo'shlig'ida mikroorganizmlarning ko'payishi uchun juda qulay sharoit vujudga keladi. Hayvonlar ichagida yashaydigan mikroorganizmlar ishlab chiqaradigan shira tarkibidagi selluloza va gemitsellyuloza fermentlari ham maxsus moddalar ta'sirida qiyin parchalanadigan o'simlik to'qimalari oson parchalanadigan holga keladi, zaharli modda almashinuvi mahsulotlari zararsizlantiriladi.

Tuproq hayvonlari ozuqasining ancha qismini mikroorganizmlar tashkil etadi. Hayvonlar tanasining kichraya borishi bilan ular ozuqasi tarkibidagi mikroorganizmlarning solishtirma og'irligi ortib boradi. Masalan, mikroorganizmlar mezofauna hayvonlari kivsyaklar, zahkashlar oziqasining faqat 20-30% ni tashkil qilgani holda mikrofauna (mikroartropodalar) da bu ko'rsatkich 60-70% ga yetadi. Ko'pchilik nanofauna vakillari (bir hujayralilar) esa faqat mikroorganizmlar bilan aniqlanadi.

Reyting savollari

1. Tuproq biogeotsenozi va ozuqa zanjiri ahamiyatini tushuntiring.
2. Tuproq hayvonlari va mikroorganizmlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlar qanday amalga oshiriladi?

11-MAVZU: TUPROQNING BIOLOGIK INDIKATSIYASI

Reja:

1. Tuproqning bioindikatsiyasi.
2. Tuproqning biologik diagnostikasi.

Tuproq diagnostikasida tuproqshunoslikning hamma sohalari, xususan tuproq morfologiyasi, kimyosi, fizika va minrologiyasi fanlari yutuqlaridan foydalaniladi. Ammo fizikaviy vakimyoviy xossalar tuproqning nisbatan kam o'zgaradigan belgilar va xususiyatlarini tsvirlaydi. Tuproqning ayni davrdagi hayot rejimini va uning dinamik xususiyatlarini faqat tuproq biologiyasi dalillari asosida ko'rsatib berish mumkin. Shu sabadan tuproqning umumiy tasvirlab berish vauning unumdorligini baholashda biologik diagnostika va indikatsiya usullarini keng qo'llash zarur.

Biologik diagnostika asosida tuproq yashash muhiti sifatida unda yashaydigan organizmlar bilan bir butun sistemani tashkil qildi degan tushuncha yotadi. Tuproq hosil qiluvchi tabiiy omillarning har xil nisbatda ta'sir etishi tufayli tuproqlar bir-biridan tuproq biotasi tarkibi, biokimyoviy o'zgarishlarning yo'nalishi hamda har xil kimyoviy moddalar tarkibi bilan farq

qiladi. Hozirgi tuproqshunoslik fani tuproqni tasvirlashda botanika, mikrobiologiya, biokimyo va zoologiyaning eng muhim usullarini albatta qo'llashni nazarda tutadi.

Botanik bioindikatsiya va diagnostika (fitoindikatsiya) usullari asrimizning 30 – yillaridan boshlab rivojlana boshlagan va hozir ancha mukammal ishlab chiqilgan. Bu metod tuproq bonitirovkasida keng qo'llaniladi.

Reyting savollari

1. Tuproqning bioindikatsiyasini tavsiflab bering?
2. Tuproqning biologik diagnostikasi deganda nimani tushinasiz?.

12-MAVZU: TUPROQNING ZOOLOGIK BIOINDIKATSIYASI VA DIAGNOSTIKASI

Reja:

1. Tuproq indikatsiyasi uchun foydalaniladigan hayvonlar.
2. Bir hujayrali chig'anoqli amyobalardan giromorf tuproqlarda diagnostika maqsadida foydalanish.

Tuproq diagnostikasida tuproqshunoslikning hamma sohalari, xususan tuproq morfologiyasi, kimyosi, fizika va minrologiyasi fanlari yutuqlaridan foydalaniladi. Ammo fizikaviy vakimyoviy xossalar tuproqning nisbatan kam o'zgaradigan belgilar va xususiyatlarini tasvirlaydi. Tuproqning ayni davrdagi hayot rejimini va uning dinamik xususiyatlarini faqat tuproq biologiyasi dalillari asosida ko'rsatib berish mumkin. Shu sababdan tuproqning umumiy tasvirlab berish va uning unumdorligini baholashda biologik diagnostika va indikatsiya usullarini keng qo'llash zarur.

Biologik diagnostika asosida tuproq yashash muhiti sifatida unda yashaydigan organizmlar bilan bir butun sistemani tashkil qildi degan tushuncha yotadi. Tuproq hosil qiluvchi tabiiy omillarning har xil nisbatda ta'sir etishi tufayli tuproqlar bir-biridan tuproq biotasi tarkibi, biokimyoviy o'zgarishlarning yo'nalishi hamda har xil kimyoviy moddalar tarkibi bilan farq qiladi. Hozirgi tuproqshunoslik fani tuproqni tasvirlashda botanika, mikrobiologiya, biokimyo va zoologiyaning eng muhim usullarini albatta qo'llashni nazarda tutadi.

Botanik bioindikatsiya va diagnostika (fitoindikatsiya) usullari asrimizning 30 – yillaridan boshlab rivojlana boshlagan va hozir ancha mukammal ishlab chiqilgan. Bu metod tuproq bonitirovkasida keng qo'llaniladi.

Tuproq zoologiyasida diagnostika yo'nalishidagi ishlar asrimizning 50 – yillarida faqat tuproq zoologiyasining mustaqil fan sifatida rivojlana boshlaganidan keyin boshlanib ketadi. M.S.Gilyarov (1965) tuproqda umurtqasiz hayvonlarning tarqalishi, ularning faunistik tarkibi va moslashuv xususiyatlariga asoslanib tuproq zoologik diagnostikasi usullarining asosiy prinsiplarini ko'rsatib beradi. Bu usulni M.S.Gilyarov genetik tuproqshunoslikning munozarali muammolarini hal etishda muvaffaqiyat bilan qo'llagan. Xususan, zoologik diagnostika qizil tusli Qrim tuproqlari, Moldavaning qo'ng'ir o'rmon tuproqlari, Qirg'izistonning yong'oqzor – o'rion tuproqlari hamda Kavkazdagi tog' tuproqlarining kelib chiqishini tushintirishda qo'l keldi.

M.S.Gilyarov zoologik diagnostika usuliga nazariy asos qilib turning "Ekologik standarti", ya'ni har qanday turning yashashi uchun muhit sharoitining muayyan kompleks omillari zarurligi to'g'risidagi tushunchani asos qilib oladi. Har bir tur o'z areali chegarasida faqat shu turning hayotiy faoliyatlarini taminlay oladigan muhit sharoiti kompleksi bo'lgan joylarda uchraydi. Alohida olingan omillarning turning yashashi uchun monelik qilmaydigan chegarada o'zgarishi turning ekologik plastikliгинi xarakterlaydi. Keng ekologik amplitudaga ega bo'lgan evribiont turlar indikatsiya maqsadlariga to'g'ri kelmaydi. Muayan muhit sharoiti va joyning xususiyatlarini indikator sifatida tor ekologik amplitudaga ega bo'lgan stenobiont turlardan foydalaniladi. Bu maqsadga tuproqdan mikromuhit sifatida foydalaniladigan

mikroskopik hayvonlar uncha to'g'ri kelmaydi. Diagnostik maqsadlarda tuproqdan bir butun muhit sifatida foydalanadigan bir muncha yirikroq hayvonlardan foydalanish zarur. Ana shunday qilinganda tuproqning umumiy xususiyatlar bilan turlarining areali o'rtasida bog'lanishni aniqlash mumkin. Biroq, bu holda ham tur o'z arealining turli qismida yashash joyini o'zgartirish mumkinligi, ya'ni har xil sharoitga indikatorlik qilishi mumkinligini nazarda tutish zarur. Masalan, areali markazida mezofil bo'lgan turlar arealining shimoliy chegarasida kserofil, Janubiy chegarasida gigrofil bo'ladi. Iyun qo'ng'izi *Aphimallon sostitiale* L. noqoratuproqli zonlarda quruq qum tuproqlarda, O'rta osiyoning chala sahrolarida esa daryo buyidagi nam tuproqlarda uchraydi. Bu qo'ng'iz o'z areali markazidagi o'rmon – cho'l hududida evritop mezofil tur sifatida har xil tuproqlarda uchraydi. Shuning uchun bu turning indikatorlik xususiyati faqat janubiy va shimoliy rayonlarda yuzaga chiqadi.

Tuproq indikatsiyasi uchun faqat bitta turdan foydalanish yaxshi natija bermaydi. Buning uchun tuproqdagi hamma tirik organizmlar kompleksidan foydalanish ma'qul. Chunki ba'zi organizmlar namlik boshqalari harorat, uchunchi gruppalar organizmlar esa tuproqning kimyoviy yoki mexanik tarkibiga indikatorlik vazifasini bajarishi mumkin. Umuman turlar qancha ko'p bo'lsa, solishtirilayotgan tuproqlarning bir-biriga uxshashligi va ulardagi tuproq hosil bo'lish jaryonlarining umumiyliigi to'g'risida shunchalik aniq xulosa chiqarish mumkin. Diagnostika maqsadlarida hamma tuproq hayvonlari bir xil ahamiyatga ega bo'lmaydi. Chunki mikroskopik hayvonlar – bir hujayralilar, mikroartropodlar (kanalar, oyoqdumlilar) va boshqa kosmopolit organizmlar bo'lib, ular uchun tuproq yaxlit yashash muhiti emas, balki alohida teshiklar, bo'shliq va karillyarlar bo'lib hisoblanadi. Ularning yashashi uchun zarur bo'lgan ana shunday muhit har qanday tuproqda ham topiladi.

Bir hujayralilar orasidan faqat chig'anoqli amyobalar giromorf tuproqlarda diagnostika maqsadida foydalanish mumkin. Chig'anoqli amyobalar – Testacea ancha yirik va ularni aniqlash qiyin bo'lmaydi. Bundan tashqari ular yaxshi saqlanadi. Chig'anoqli amyobalar nina bargli o'rmonlarning kinematik tuprog'ida ancha ko'p, sho'rlanadigan tuproqlarda esa juda kam uchraydi. Nina bargli o'rmonlarning 1 g tuprog'ida ularning soni bir necha o'n minggaacha, zoomassasi esa bir gektar maydonda 10 kg ga yaqin bo'ladi.

Mikroskopik bo'g'imoyoqlilar orasida sovutli kanalarining indikatorlik xususiyati ancha yaxshi o'rganilgan. MDH hududlaridagi tuproqlarning hamma zonal tiplari oribatid kanalarining zichligi, biomassasi, vertikal tarqalish xususiyati, mahsuldorligi hayotiy formalarining xilma-xilligi va faunistik tarkibi bo'yicha bir-biridan farq qiladi. Kanalarining zichligi tayga hududi tuproqlarida, mahsuldorligi esa nam subtropik tuproqlarda eng yuqori bo'ladi.

Mikroskopik bo'g'imoyoqlilarning ko'pchilik turlari yuqori darajada kosmopolit formalardir. Ularning tarkibi faqat tuproqning xususiyatlariga bog'liq bo'lib qolmasdan, balki o'simliklar florasi tarkibi va xususiyatlariga ham ko'p jihatdan bog'liq. Shuning uchun mikroartropodalar kompleksidan faqat tuproq diagnostikasida emas, balki tuproqning zararlanishini indikatsiya qilish maqsadida ham foydalanish mumkin.

Tuproqda yashovchi yirik umurtqasiz hayvonlar (yomg'ir chuvalchaglari, ko'poyoqlilar, hasharotlar lichinkalari) ning kosmopolitik xususiyati bir hujayralilar va mikroartropodalarga nisbatan kam taraqqiy etgan. Shuning uchun ulardan tuproq indikatsiyasi ishlarida foydalanish juda qulay hisoblanadi. Yirik umurtqasizlarning areali ancha yaxshi o'rganilgan. Ularning areali tuproq va iqlim sharoitining muayan kompleksi bilan bog'liq. Bu hayvonlarning indikatorlik xususiyati to'g'risida juda ko'p misollar keltirish mumkin. Masalan, sho'rxok va sho'rlangan tuproqlarda stafilinlardan *Bledius* va qora tan qo'ng'izlardan *Belopus* urug'lari vakillari tarqalgan. Ko'poyoqlilardan kivsyaklar, ayrim zaxkashlar va o'pkali mollyuskalar tuproqdagi Sa miqdoriga indikator hisoblanadi. Yomg'ir chuvalchaglarining bir turi *Octolasmus lacteum* va simqurtlarning ayrim turlari yer osti suvlarida Sa ning miqdori ko'p ekanligini bildiradi.

Tuproq tiplari va tuproq hosil bo'lish jarayoni yo'nalishini aniqlashda tuproq hayvonlari kompleksini solishtirib o'rganish bilan bir qatorda, ularning tuproq kesmasi qatlamlarida tarqalishi va o'simlik xazoni o'zlashtirishdagi ahamiyati ham hisobga olinadi. Masalan, o'rmon

to'shalmasida to'planadigan va xazonni parchalashda ishtirok etadigan ko'poyoqlilar (diplopodalar), zhkashlar, mollyuskalar, enxitreidlar qo'ng'ir o'rmon tuproqlarining shakllanishida muhim ahamiyatga ega. Kulrang o'rmon tuproqlarining hosil bo'lishida esa tuproqning minral qatlami bilan bog'langan saprofag hayvonlar, xususan yomg'ir chuvalchaglari katta ta'sir ko'rsatadi. Chuvalchaglar o'simlik qoldiqlarini tuproqning chuqur qatlamlariga olib kiradi. To'shalmada va haqiqiy tuproqda yashovchi yirik saprofag hayvonlarning solishtirish bilan tuproq hosil bo'lish jarayoning yo'nalishi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin.

Reyting savollari

1. Tuproq indikatsiyasi uchun qaysi hayvonlar foydalaniladi?
2. Qaysi hayvonlardan giromorf tuproqlarda diagnostika maqsadida foydalaniladi?

Foydalaniladigan darslik va o'quv qo'llanmalar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar:

1. Эшова Х.С., Вахобов А.Х., Расулова Т.Х., Ибодов К.И., Жураева У.М. Тупрок биологияси. Тошкент, 2006.

Qo'shimcha adabiyotlar:

2. Исломов Ш.Ж., Расулова Т.Х., Ибодов К. Тупрок биологияси. Тошкент, 2000.
3. М.Иноғомова, А.Ҳ.Ваҳобов Микробиология ва вирусология асослари. “Университет” нашриёти, 2010 йил.
4. Назаров О Микробиология (Маърузалар матни). 2000. й

“Ziyo NET” ахборот – таълим тармоғи (www.ziynet.uz)

www.chuma.russian.ru

www.cholera.russian.ru

TUPROQ MIKROBIOLOGIYASI

Kirish. Tuproq mikrobiologiyasining rivojlanishi, predmeti va tadqiqot usullari (2-soat)

Reja

1. Tuproq mikrobiologiya fanni maqsadi va vazifasi.
2. Tuproq mikrobiologiya fanining bo'limlari..
3. Fanning rivojlanishi tarixi
4. Fransuz olimi Lui Pastepning va boshqalar ishlarining ahamiyati.
5. Mikrobiologiya tadqiqotlarning asosiy metodlari.

Mikrobiologiya juda mayda, oddiy ko'z bilan ko'rinmaydigan faqat optik asboblari yorug'lik yoki elektron mikroskoplar yordamida ko'rinadigan mikroorganizmlarni o'ranadi. Mikrobiologiya - grekcha so'z bo'lib, mikros-mayda, bios-hayot va logos-fan demakdir. Mikrobiologiya -mikroskopik zambug'lar, bakteriya, riketsiyalar, mikoplazma, virus, aktinomitsetlar va mikroskopik so'vutlarining morfologiyasi, fiziologiyasi, bioximiyasi, genetikasi, ekologiyasi va sistematikasini o'rganadigan fandir.

Shuningdek mikrobiologiya mikroorganizmlarning inson, hayvon va o'simliklar hayotidagi ahamiyatini, tabiatda moddalarning almashinishi, turli yuqumli kasalliklarning yuqatishdagi roli haqida ham ma'lumot beradi.

Mikroorganizmlar olami g'oyat boy va turli-tuman. Eng keng tarqalgani prokariotlarga mansub bakteriyalar bo'lib, ular eng sodda va mayda organizmlar. Bakteriyalar boshqa tirik organizmlardan farqi bo'lib ularni alohida olam Prokariotae ga kiritiladi.

Mikrobiologiya biologiyaning nisbatan yosh tarmogi bo'lib, u kun sayin o'sib, rivoj topmoqda. Bioximiya, molekulyar biologiya, biotexnologiya, agroximiya, fitopatologiya, veterinariya, meditsina, epidemiologiya, qishloq ho'jaligi, sanoat, dengiz, geologiya, genetika, kosmik mikrobiologiya va boshqa fanlar bilan chambarchas borlikdir.

Oziq-ovqat sanoatda qatiq, qimiz, pishloq tayyorlash, silos bostirish sut kislotali bijg'ituvchi bakteriyalarning faoliyatiga bog'liq. Novvoychilik, turli ichimliklar (spirt, vino) va x.k. ham achitqilar ishtiroki bilan boradigan jarayondir.

Ko'pgina foydali qazilmalarning (torf, toshkumir, neft, temir, oltingugurt rudalarining) hosil bo'lishi ham bakteriyalar faoliyati bilan bog'liqdir.

Chirituvchi bakteriyalar o'simlik qoldiqdari, hayvon jasadlari va boshqa chiqindilarni parchalab, yer yuzini tozalaydi va tabiatda moddalarning aylanishini ta'minlaydi. Iflos suvlarni tozalash, ko'mir konlarida metan gazini parchalash va havoni tozalashda ham mikroorganizmlarning roli katta. Ko'pgina mikroorganizmlar turli fiziologik aktiv moddalar: fermentlar, vitaminlar, amiiokislotalar, biologik stimulyatorlar, vaksinalar va antibiotiklarni sintezlash xususiyatiga ega. Masalan, saharomitset achitkilari 45—50%gacha oksil sintezlay oladi. Ba'zi bakteriyalar antibiotiklarni sintezlaydi: tirotritsin, batsitratsin, subtilin, polimiksin V. Ba'zi bakteriyalar esa sirka kislotani sintezlaydilar. Aktinomitsetlar: streptomitsin, aureomitsin, neomitsin, tetratsiklin antibiotiklarni sintezlaydilar.

Ya'ni hozirgi vaqtda ma'lum bo'lgan antibiotiklarning 2/3 qismini aktinomitsetlar sintezlaydi.

Dehqonchilikda ham mikroorganizmlar muhim rol o'ynaydi, chunki ularning faoliyati natijasida Tuproqda o'simliklar uchun zarur bo'lgan oziq moddalar to'planadi, tuproqning unumdorligi ortadi, natijada ekinlarning hosili ham yuqori bo'ladi.

Tuproqlarda boradigan jarayonlarning ko'pchiligi undagi mikroorganizmlarning faoliyatiga bog'liq. Masalan, tuproqlarning hosil bo'lish jarayonlari, yerga ishlov berish, yephi o'g'itlash,

sug'orish, tuproqda ro'y beradigan fiziologik ishkoriylik va kislotalikni yo'qotish, zah yerlarning suvini qochirish, organik o'g'itlar tayyorlash, ularni saqlash va ulardan foydalanish mikroorganizmlarning faoliyati bilan bog'liqdir.

Tuproqda uchraydigan azot to'plovchi mikroorganizmlarni o'rganish atmosfera azotidan foydalanish masalasini hal etishda muhim ahamiyatga ega. Akademik V. L. Omelyanskiy mikroblarni shunday harakterlaydi: «Ular (mikroblar) hamma joyda bor... Ular ko'zga ko'rinmasdan ular odamning hayot yo'lida hamroh bo'ladi».

Agar har gektar yerdan tarkibida 80 ming tonna atmosfera azoti tutgan havo ko'tarilib turishini hisobga olsak, bu azot o'simliklarga kam deganda million yilga yetadi. Buni o'simliklarga ko'pincha azot yetishmaslik fakti bilan solishtirsak, mikroorganizmlar qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida naqadar katta ahamiyatga ega ekanligi ravshan bo'lib qoladi. Atmosferadagi azot molekulyar holda bo'lganligidan o'simlik uni oziq sifatida o'zlashtirishga qodir emas. Buning oqibatida atmosferadagi azot miqdori bilan o'simliklar o'zlashtira oladigan azot miqdori o'rtasida farq vujudga keladi. Faqat ba'zi bir tuproq mikroorganizmlarigina bo'nday xususiyatga ega. Mikroorganizmlar nobud bo'lgandan keyin tuproqda bog'angan azot birikmalarini qoldirib, yepi o'simliklar uchun muhim bo'lgan elementga boyitadi.

Mo'l hosil olish uchun esa har gektar yerga 100 kg ga yetkazib azot solish kerak. Bundan ma'lumki, boglangan azotning barcha formalarini o'simliklar o'zlashtira olmas ekan. O'simliklar to'prok chirindisi tarkibiga kiruvchi, to'prokdagi boglangan azot zapasining 99% ga yaqinini o'zida tutuvchi murakkab azot birikmalarini umuman o'zlashtirmaydi. Saprofit bakteriyalar va zamburuglarning minerallashtirish faoliyati natijasidagina murakkab organik azot kompleksi birmuncha sodd birikmalarga parchalanib, mavjud azot zapasi sekin-asta o'simliklar o'zlashtira oladigan holga keladi.

Agar agronom mikrobiologiya masalalarini yaxshi bilsa va mikroorganizmlar hayot faoliyatini qishloq xo'jaligi ekinlari hosilini oshirishga yo'naltira olsagina, yuqorida aytib o'tilgan masalalarni tug'ri hal qilishi mumkin. Bundan, mikrobiologiya agronomiya fanlari bilan nakdar mustahkam bog'liqligi va bir kancha ishlab chiqarish masalalarini hal etishda qanday asos ekanligi tushunarlidir.

Biroq mikrobiologiyaning roli bu bilan chegaralanmaydi. Mikroorganizmlar katta ahamiyatga ega bo'lib, sanoatning ko'pgina tarmoqlarida: non yopishda, pivo pishirishda, vino tayyorlashda shuningdek, sanoatda atseton, butil spirt, sut, limon va sirka kislotalar, texnika jihatdan muhim bo'lgan boshqa bir qancha mahsulotlar olishda ayniqsa ko'p ishlatiladi. Mikroorganizmlar hayot faoliyati asoslarini aniq bilish yuqorida aytib o'tilgan sanoatlar asosidagi texnologik protsesslardan ratsional foydalanishniig muhim sharti ekanligi tabiiydir. Bunday bilim bo'lmasa, mikroorganizmlardan ratsional foydalanib va qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ular yordamida qayta ishlab, kerakli tomonga yo'naltirib bo'lmaydi.

Mikroorganizmlar meditsinada ham muhim ahamiyatga ega. O'z vaqtida Pastepning yuqumli kasalliklar ustida olib borgan ishi bilan boshlangan va keyinchalik juda ko'p mashhur mikrobiologlar tomonidan davom ettirilgan meditsina mikrobiologiyasida shunchalik behisob material tuplandiki, bu shubhasiz, «mana shu mikroskopik, lekin shafqatsiz dushman ta'sirida butun-butun oblastlar halqlarini qirib bitiradigan va qisqa vaqt ichida yuzlab, minglab odamlarning yostig'ni quritadigan xavfli epidemiya paydo bo'lishini ko'rsatadi. Ko'rinmaydigan bu dushmanga qarshi ko'rash choralarini qidirish, qadimdan bakteriologiya fanining muhim va qiziqarli vazifalaridan biri hisoblanib kelgan. Bu sohada erishilgan yutuqlar hammaga ma'lum: bo'lar meditsina fanida yangi davr ochilganligidan dalolat berdi va jamiyatdagi ko'pchilik o'rtasida mikrobiologiyaga qiziqish uygotishga yordamlashdi.

Shu sohadagi bilimlarimizning hammasini birma-bir aytib o'tish qiyin, chunki kun sayin ularning soni ortib bormokda. Shuning uchun bizning keyingi vazifamiz bu fanni har tomonlama yoritishdangina iborat bo'lmay, balki qishloq xo'jaligi mikrobiologiyasiga oid bo'limlarni to'latukis o'rganib chiqishdan iborat.

Mikroorganizmlar kashf etilmasdan oldin ham inson qatiq, vino tayyorlashda, novvoychilikda mikrobiologiya jarayonlaridan keng kulamda foydalanib kelgan. Qarshi zamonlardanok shifokorlar va tabiatshunoslar ko'pgina yuqumli kasalliklarning kelib chiqish sabablarini izlay boshlagan edilar. Masalan, Gippokrat (bizning eramizdan oldingi 460 — 377 yillarda), Lukretsiy (95 — 50 yillarda) va usha davphing boshqa yirik olimlarning ishlarida turli — tuman yuqumli kasalliklarning sababchisi tirik tabiatga bog'liq ekanligi ko'rsatilgan. O'rta Osiyo halqlari avvaldanok chechak, moxov va boshqa kasalliklar to'g'risida ma'lumotlarga ega edi. Abu Ali ibn Sino (900 — 1037) bu kasalliklarning sababchisi tirik mavjudotlar ekanligini va ular suv, havo orqali tarqalishini aytgan.

Mikroorganizmlarning ochilishi mikroskopning kashf etilishi bilan bevosita o'zviy bog'liq bo'ldi. Birinchilar qatori Gans va Zahariy yansen, sungra G. Galiley va K. Drebbel tomonidan mikroskoplar yaratildi va takomillashtirildi.

Gollandiyalik olim Anton van Levenguk (1632— 1723) o'zi yasagan mikroskop yordamida iflos suv, turli xil organik moddalarni suyuqliklari — har xil moddalar qaynatmalari, tish kiri kabi namunalarni tekshirib, ulardagi mikroorganizmlarni ko'zatib «Anton Levenguk kashf etgan tibbiyot sirlari» degan kitobida (1695) mikroorganizmlarning shakllarini tasvirlab bergan.

Rossiyada birinchi mikroskop Ivan Belyayev va Ivan Kulibinlar tomonidan kashf etilgan. Rus olimi, harbiy vrach D. S. Samoylovich (1744—1805) mikroskop yordamida chuma kasalligining qo'zg'atuvchisini tekshirib, odamlarni bu kasallikga qarshi emlash usulini taklif etgan. Uning bu kashfiyoti boshqa yuqumli kasalliklarning sababchisini o'rganish uchun asos bo'ldi. Angliyalik vrach E. Djenner (1749— 1823) 1798 yilda chechakka qarshi emlash muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatib bergan edi. XIX asrning ikkinchi yarmidan boshlab ancha takomillashtirilgan mikroskoplar yaratildi. Bu esa mikroorganizmlarning faqat morfologik to'zilishini emas, balki fiziologiyasini ham o'rganishga ham imkon berdi. Mikroskopning ochilishidan boshlab mikroorganizmlar to'g'risida qilingan ishlar mikrobiologiya tarixida 1 davr

Mikroorganizmlarning ochilishi mikroskopning kashf etilishi bilan bevosita o'zviy bog'liq bo'ldi. Birinchilar qatori Gans va Zahariy yansen, sungra G. Galiley va K. Drebbel tomonidan mikroskoplar yaratildi va takomillashtirildi.

«Mikrobiologiyaning rivojlanishi morfologiya davri» deb farqlanadi.

Mikroorganizmlarni o'rganishning ikkinchi davri — «Fiziologiya davri» Lui Paster (1822—1895) ishlaridan boshlandi. U ko'pgina bijg'ish jarayonlarning: spirtli, sut va sirka kislotali bijg'ish hamda boshqa tur bijg'ishlarni biologik mohiyatini aniqladi. Har bir bijg'ish jarayonining o'z mikroorganizmlari borligini tajribalar bilan isbotladi. U yana chirish jarayonlari ham aloxida mikroorganizmlar ta'sirida borishini ko'rsatdi. Bu buyuk fransuz olimi kuydirgi, qutirish, saramas, gazli gangrena, tut ipak qurtining (pebrina) kasalligini, vino va pivoning bo'zilishini o'rgandi va ularga qarshi ko'rash choralarini aniqab berdi. Kislorodsiz muhitda yashaydigan anaerob bakteriyalarni aniqladi. Amaliy amaliyotiga sterillash usullarini kiritdi.

Aristotel va Vergiliylar «O'z-o'zidan tug'ilish» nazariyalarining asossizligini ko'rsatdi. Oziqa muhit yaxshilab sterillansa, unda hech qanday mikroorganizmning paydo bo'masligini asoslab berdi. Paster tovuqlar xolerasini o'rganish jarayonida sog'lom tovuqqa kuchsizlantirilgan bakteriya kulturasini yuborilganda tovuqlarning kasallikga chalinmasligini katdi. Xuddi shu ishni u kuydirgi kasalligi bilan kasallangai mollarda ham qaytardi va ijobiy natijalar olishga muvaffaq. U hayvonlarni kuchsizlantirilgan bakteriya kulturasini bilan emlaganda hayvonlarda kuydirgi bakteriyasiga qarshi immunitet hosil bo'lishini aniqladi. Paster kuydirgi kasalligini o'rganib «lanatlangan dalalar» sirini ochdi.

Pastepning qutirish kasalligini o'rganish borasidagi ishlari o'ta katta ahamiyatga molikdir. U qutirgan itlar sulagini mikroskop ostida tadqiq qilib mikroorganizmlarini ko'rishga muyassar bo'a olmadi.

Kasallik bakteriyasini mikroskopda ko'ra olmagan bo'sa ham, kasallikii yuzaga keltiruvchi «sabab» — qutirgan hayvonning bosh va orqa miyasida joylashishini aniqladi. Kasallangan

quyon miyasini sekin - asta quritib kuchsizlantirilgan kasal qo'zg'atuvchini olish mumkin ekan. U bilan hayvonlarni immunizatsiya qilibsog'lom hayvonlarni kasallikdan saqlab qolish yo'llarini topdi. Bunday emlashlar, antirabik emlashlar deyilib juda keng kulamda tarqaldi. Bu ishlar yangi fan bo'lgan immunologiyaning paydo bo'lishiga asos soldi. Lui Paster fransiya meditsina akademiyasiga akademik, Sankt-Peterburg akademiyasiga muxbir a'zo va keyinchalik faxriy akademigi qilibsaylandi.

Parijda 1888 yili Paster instituti ochildi. Unda keyinchalik ko'zga ko'ringan mikrobiologlar ta'lim oldi. Bularga Mechnikov, Vinogradskiy, Gamaleya, Xavkin, Sklifasovskiy va boshqalarni misol qilibkeltirish mumkin.

XIX asrda ko'p mamlakatlarda meditsina mikrobiologiyasi rivojlandi. Meditsina mikrobiologiyasining rivojlanishiga nemis olimi Robert Kox (1843 —1910) ko'p hissa qo'shgan olimdir. U sof mikroorganizm kulturasini ajratish uchun qattiq (quyuq) Oziqa muhitdan foydalanishni taklif etdi. Odam va qoramollarda sil kasalligini qo'zg'atuvchisini va vabo vibriyonini ajratib oldi. Mikroskopik metodlarni takomillashtirdi, mikroskopiya immersion tizimni qo'llash va mikrofotografiyani amaliyotga kiritdi.

Mechnikov (1845-1916) fagotsitoz va uning immunitetdagi ahamiyati haqida to'liq ta'limot yaratdi. hirituvchi va sut kislotali biyg'ish bakteriyalari orasidagi antogonizmni aniqladi va vabo kasalligini aniqlashga o'z hissasini qo'shdi. Rossiyada birinchi bakteriologik stansiya tashkil etdi. Uning rahbarligida yirik mikrobiologlar: G.N. Gabrichevskiy, A.M. Bezredka, I.G.Savchenko, L.A.Tarasevich, N.F.Gamaleya, D.K.Zabolotniy va boshqa olimlar yetishib chikdi.

Tuproq mikrobiologiyasi haqida ham ancha ishlar qilindi. Shlezing va Myuns kabi fransuz olimlari nitrifikatsiya jarayonini o'rgandi. S.N.Vinogradskiy bu jarayonni chuqur o'rganib «Typpoq mikrobiologiyasi» degan asaphi yaratdi. Xemosintez jarayonini ochish sharafiga muyassar bo'ldi. U xemosintez jarayonini nitrifikatorlar, oltingugurt va temir bakteriyalar misolida aniq ko'rsatib berdi. Tuproqda erkin holda yashovchi anaerob bakteriya klostridium, pasterinaum, selluloza parchalovchi bakteriyalarni ham Vinogradskiy topdi va u ko'pgina mikrobiologik metodlar yaratdi.

M Beyerink Tuproqda uchraydigan erkin azot o'zlashtiruvchi bakteriyalardan azotobaktephi aniqladi. Gelrigel G., Vilfor G. Tuproq mikrobiologiyasi ustida ish olib borib, dukkakli o'simliklarning azot o'zlashtirishi, ular ildizidagi tuganaklarga bog'liq ekanligini ko'rsatib berishdi

Sekin asta to'plangan materiallar, aynqsa nafas olish va biyg'ish jarayonlari ximizmini aniqlash ishlari mikrobiologiya rivojlanishidagi uchinchi davr «mikrobiologiyaning bioximiya yo'nalishi» ga turtki bo'ldi. Bu borada S.P.Kostichev, V.S.Butkevich, V.N.Shaposhnikov va N.D.Iyerusalimskiylarni ishlari alohida ahamiyatga ega.

Chirindi moddalar va tuproq strukturasini hosil bo'lishida tuproq mikroorganizmlarning rolini tushuntirishda I.V.Tyurin, M.I.Kononova va boshqalar, mikroorganizmlar ekologiyasini o'rganish sohasida B.L.Isachenko, ye.N.Mishustin, N.M.Lazerevlar, Tuproq va rizoferadagi turli xil mikroorganizmlarning aktivligini aniqlashda N.N.Xudiyakov, N.G.Xolodniy, V.S.Butkevich, N.A.Krasilnikov, ye.F.Berezova, ya.N.Xudiyakov va boshqalarning ishlari muhim ahamiyatga egadir.

B.F.Perfilev va D.R.Gabell keyingi vaqt da mikrobiologiya texnikasini rivojlantirishga o'z hissalarini qo'shgan olimlar va ular yaratgan kapillyar mikroskopiya metodi chiqindilarda uchraydigan yirtkich bakteriyalarni topishga yordam berdi.

Utgan asphing oxiridan boshlab mikrobiologiyaning bir tarmogi bo'lgan suv va geologiya mikrobiologiyasi rivoj topdi. G.A.Nadson, B.L.Isachenko, M.A.Egunov, V.O.Tauson, V.S.Butkevich, A.E.Kriss, A.S.Razumov va boshqalar bu tarmoqni rivojlanishiga katta aniq qo'shdilar. Nadson G.A. va uning shogirdi G.S.Fillipov 1925 yilda achitki zamburuglariga turli nurlar bilan ta'sir etib, ulardan mo'tantlar oldilar.

Mikrobiologiyadagi ana shunday katta kashfiyotlar mikroskopik texnikaning rivoj topishi bilan chambarchas bog'liqdir. 1873 yilda Ephest Abbe mikroskoplar uchun linzalar tizimini takomillashtirdi. 1903 yilda Zidentopf va Jigmondi ultramikroskopni, 1908 yilda A.Keller va Zidentopf birinchi lyuminessent mikroskopni kashf etdilar. Nixoyat 1928-1931 yillarda birinchi elektron mikroskop yaratildi va 1934 yili F.Sephike fazo — kontrast prinsipini takomillashtirdi. Elektron mikroskopda 0,02 nm dan to 7 A gacha va undan ham mayda.ulchamli buyumlarni ko'rish mumkin bo'di.

Mamlakatimizda mikrobiologiyani rivojlanishi uchun qulay sharoit mavjudligi tufayli uning nazariy va amaliy masalalari bilan bog'liq bo'lgan sohalari: oziq-ovqat sanoati, konserva sanoati, sut mahsulotlarini qayta ishlash sanoati, pivo pishirish sanoati, turli aminokislotalar, oksillar, antibiotiklar va vitaminlar ishlab chikarish sanoatlari yanada rivoj topmokda. O'zbekiston Fanlar Akademiyasining mikrobiologiya va botanika institutlarining xodimlari A.M.Mo'zafarov, M.I.Mavloni, S.A.Askarova, A. F.Xolmurodov, I.J.Jumaniyozov, K.D.Davronov, S.S.Ramazonova, S.M.Xojiboyeva, J.Safiyazov, J.Kutliyev, A.S.Rasulov, X.O.Berdikulov, R.Shoyokubov, J.Toshpulatov va boshqalar. Mirzo Ulugbek nomli Toshkent davlat universitetida O.G.Yolkina, K.Y.Musayev, F.G.Axmedova, ya.F.Nizametdinova, M.L.Mansurova, I.A Mo'zafarova boshqalar mikrobiologiya fanining rivojlanishida o'z aniqlarini qo'shib kelmokdalar. 1. (6-10 b)

Mikrobiologiya tadqiqotlarning asosiy metodlari.

Bir turdagi bakteriya individlarining yig'indisi bakteriya kulturası deyilib, ulardan toza kulturani ajratish uchun odatda har qanday namuna mikroorganizm yoki bakterial kulturadan har xil suyultirilgan namunalar tayyorlanadi va ularni qattiq oziqa muhtiga eqiladi Ularni ma'lum muddat termostatda optimal haroratda ustirilganda ayrim-ayrim bakteriya koloniyalari hosil bo'ladi. Ana shu koloniyalar nazariy jihatdan bir bakteriya hujayrasidan hosil bo'lgan individlar yig'indisidan iborat bo'lib, ularning o'lchamlari bir xil, shakllari va boshqa xususiyatlari bir xil bo'ladi.. Amaliyotda toza bakteriya kulturasini olish uchun suyultirilgan namuna qattiq oziqa muhtidan bir necha marta «o'kazilib», mikroskop ostida ularning morfologiyasi ko'zatilib, so'ngra ularni shu tozaligida boshqa xususiyatlari o'rganiladi.

Mikromanipulyator yordamida har bir hujayradan toza bakteriya kulturası tayyorlanadi.

Mikrobiologiya amaliyotida mikroorganizmlar preparatlarini tayyorlash uchun har xil usullardan foydalaniladi. Jumladan, fiksirlangan bo'yalgan preparatlar tayyorlash usuli, «ezilgan tomchi» usuli, «osilgan tomchi», Gram usulida bo'yash va hokazolar kiradi. **Mikrobiologik tekshirish usullari.**

1. **Mikroskopik** – mikroskop yordamida tekshirish. Bu tekshirishni boshlang'ich bosqichi bo'lib, asosan kasallik qo'zg'atuvchisining morfologik – tinoktorial xususiyatlari, ya'ni mikrobnıng bo'yalishi, shakli xajmi, harakati aniqlanadi. Ba'zi kasalliklar (bezugak, shzak, leyshmaniozlar, qaytalama terlama va boshqalar) tashhisi bevosita mikroskop yordamida aniqlanishi mumkin.

2. **Bakteriologik** – bakteriologik usul. Bunda mikroblar sun'iy oziq muhitga ekiladi va gumon qilingan patogen mikroblarning fermentativ faolliğı, antibakterial dorilarga ta'sirchanliğı, antigenlik va boshqa xususiyatlari o'rganiladi.

3. **Biologik** – biologik usul. Bu usul yordamida yuqumli materialni turli hayvonlarga yuqtirish yo'li bilan kasallik qo'zg'atuvchisi ajratib olinadi va uning patogenliğı, tekshiruv materialida zaharli moddalar bor-yo'qligi aniqlanadi.

4. **Serologik** – serologik usul. Serologik usulda immun zardoblar yordamida reaksiyalar qo'yilib, kasallik tashhisi aniqlanadi. Bu usul kasallik qo'zg'atuvchisini ajratish mushkul bo'lganda yaxshi samara beradi va tezkor usul hisoblanadi.

5. **Allergik** usul. Ma'lum bir yuqumli mikrobgā nisbatan organizmda yuqori sezgirlik holati paydo bo'ladiki, bu makroorganizmning mikrobnı antigeni (allergeni) ta'siriga javoban o'ziga xos reaksiyasidir. Ana shu g'ayritabiıy holat allergik sinamalar yordamida aniqlanadi.

Mikroorganizmlar genetikasi va selektsiyasining rivojlanishi bilan ma'lum tur guruhining elementlar evolyutsiya birligi – populyatsiya tushunchasi joriy qilingan.

Klon – bir mikrob hujayrasining ko'payishidan hosil bo'ladigan hujayralar yig'indisi.

Shtamm – odam va hayvon organizmi hamda tashqi muhitdan ajratib olingan bir turdagi bakteriyalar kulturasini.

Tabiiy substratlar (nosteril bo'shliqlar, oziq moddalar, suv, havo, tuproq turli buyumlar) dan ajratib olingan har xil mikroblar yig'indisi aralash kultura, bir tur va kenja tur vakillaridan tashkil topgan populyatsiya *sof kultura* deb ataladi.

Mikrobiologiya amaliyotida mikroorganizmlar preparatlarini tayyorlash uchun xar xil usullardan foydalaniladi. Fiksirlab bo'yalgan preparatlar tayyorlash usuli, "ezilgan tomchi" usuli, "osilgan tomchi", Gram usulida bo'yash va hokazolar shular jumlasidandir.

Mikroskopning ko'rsatish qobiliyati va foydali kattalashtirishi.

Mikroskopning ko'rsatish qobiliyati deb, unda ko'rish mumkin bo'lgan eng kichik ob'ekt kattaligiga aytiladi. Demak, u qanchalik kichik ob'ektni ko'rsata olsa, uning ko'rsatish qobiliyati shunchalik katta bo'ladi va uning ko'rsatish qobiliyati quyidagi formula bilan aniqlanadi.

0.61

$$d = \frac{\lambda}{A_1 + A_2}$$

d-ob'ekt detallari orasidagi eng qisqa masofa,

0,61-koeffitsienti,

-nurning to'liq uzunligi,

A1-ob'ektivning aperturasi soni,

A2-kondensorni soni aperturasi,

A1qA2 ga teng deb faraz qilsak, apertura soni quydagicha aniqlanadi: Aqsin U x n; U-ob'ektivga kiradigan nur burchagining yarmi, n-preparat bilan ob'ektiv orasidagi (qoplag'ich oyna bilan ob'ektivni oldingi linzasi orasidagi) muhitning nur sindirish ko'rsatkichi. Agar Uq900, nq1,5 bo'lsa, unda Aq1,5. Yorug'lik nurini to'liq uzunligi lq600 nm (0,6 mkm) bo'lsa, dq0,2 mkm. Demak yorug'lik mikroskopning ko'rsatish quvvati 0,2 mkm. Agar d ning absolyut qiymati kichik bo'lsa, mikroskopni ko'rsatish imkoniyati shuncha katta bo'ladi va shuncha kichik ob'ektni ko'rish mumkin.

Mikroskopning ob'ektlari har xil, shuning uchun ularning aperturasi ham ob'ektivga qarab turlichadir.

Kuchsiz ob'ektiv, x10, aperturasi 0,02-0,025.

O'rta "____", x40, aperturasi 0,3-0,65.

Kuchli "____", x120, aperturasi 0,7-1,6.

Talabalar amaliyotda optik mikroskoplardan asosan MBI-1 ning to'g'ri va egri tubusli (truba) xillaridan foydalaniladi.

Qorong'i maydonda ko'rish mikroskopi. Ko'rish maxsus kondensor yordamida amalga oshiriladi. Odatda ishlatiladigan kondensorlar-(yorug' maydonli mikroskopda) o'rtadagi nurlarini o'tkazib, chetkilarini tutib qolsa, qorong'i maydonli mikroskopda kondensor faqat chetki nurni o'tkazadi, nurlarning og'ish burchagi katta bo'lganligi uchun, ular ob'ektivga tushmaydi, natijada ko'rish maydoni qorong'i bo'lib qoladi. Agar mikroskop ostida ko'riladigan preparat bir chinsli bo'lmay, har xil optik zichlikka ega zarralar tutsa, unda kondensordan o'tgan qiyshiq nurlar preparatdan o'tganda zich zarralarni aylanib o'tadi-difraktsiya yuz beradi.

Difraktsiya natijasida nurlar har tomonga sochilib ob'ektivga tushadi. Natijada qorong'i fonda turgan bakteriyalar yaltirab ko'rinadi. Bu usulda ko'rish OI-7, yoki OI-19 kabi yoritgichlar ishlatilsa yaxshi natija beradi.

Nazorat savollari.

1. Tuproq mikrobiologiya qanday ob'ektlarni o'rganadigan fan?
2. Tuproq mikrobiologiyasining inson, hayvon va o'simliklar hayotidagi ahamiyati?

3. Tuproq mikrobiologiyani qishloq xo'jaligi, sanoat va tibbiyotdagi roli va ishlatilishi?
4. Tuproq mikrobiologiyasi fanining rivojlanishida A. Levengukning qilgan ishlarini tushuntiring?
5. Tuproq mikrobiologiyasi sohasida S.N.Vinogradskiy, M Beyerink va boshqalar ishlarini ahamiyati?
6. Robert Kox mikrobiologiyani qanday bo'limining rivojlanishiga hissa qo'shgan va uning qilgan ishlarini tushuntiring?
7. Bakteriyaning sof kulturasini deb qanday kulturaga aytiladi?
8. Bakteriya preparatini tayyorlashning oddiy va differentsial (Gram usulida bo'yash) usullari?
9. Mikroskopning kattalashtirish kuchi deb nimaga aytiladi va u qanday faktorlarga bog'liq?

PROKARIOTLARNING SISTEMATIK GURUHLARI

2-mavzu.: Bakteriyalar o'lchamlari, morfologiyasi. Prokariot hujayralarning tuzilishi

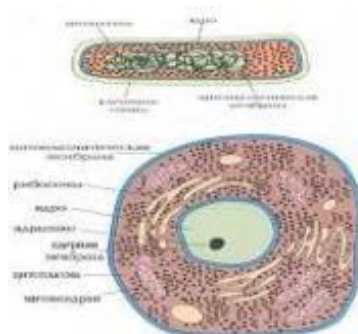
Reja:

1. Eukariot va prokariot organizmlar.
2. Bakteriyalarning shakllari va katta-kichikligi.
3. Bakteriya hujayrasining to'zilis.
4. Kapsula, xivchin, fimbriy va pililarning to'zilis, funksiyasi.
5. Bakteriya hujayra devori, sitoplazmatik membrana, sitoplazma, nukleoid yadro ularning to'zilis va funksiyasi.
6. Bakteriyalarning sporalari va ularning hosil bo'lishi.
7. Mikroorganizmlarning o'sishi va ko'ayishi:
8. Bakteriyalarning rivojlanish va rivojlanish fazalari.

Mikroorganizmlarning ko'pchiligi bir hujayralidir. Bakteriya hujayrasi tashqi muhtdan hujayra po'sti, ba'zan esa faqat sitoplazmatik membrana bilan ajralib turadi. Hujayra ichida har xil strukturalar mavjud. Hujayra to'zilisiga qarab organizmlarning ikki tipii mavjud. Bular eukariot va prokariot hujayrali organizmlar. Agar mikroorganizm haqiqiy (chin) yadroga ega bo'lsa unday hujayralarga eukariot hujayralar deyiladi. (Grekcha eu – haqiqiy, chin, kario – yadro demakdir).

Yadro apparati sodda (diffuz holdagi yadroga ega) bo'lgan mikroorganizmlar prokariotlar deyiladi. Eukariotlarga zamburug'lar, suv o'tlari, sodda hayvonlar – protistlar kirsa, prokariotlarga bakteriyalar va ko'k-yashil suv o'tlari (sianobakteriyalar) kiradi. Eukariotik hujayrada yadro va unda 1-2 yadrocha, xromosomalar (DNK, oqsil), mitoxondriy, fotosintez jarayonini olib boruvchi organizmlarda esa xloroplastlar, Goldji apparatlari mavjuddir. Ribosomalar esa 80S ni tashkil qiladi

Prokariot hujayralarda yadro bilan sitoplazma orasida aniq chegara yo'q: yadro membranasi bo'maydi. Ularda DNK maxsus strukturaga ega emas. Shuning uchun prokariotlarda mitoz va meyozi jarayonlari amalga oshmaydi. Mitoxondriya va xloroplastlarga ega emas.



Mikrob hujayrasi struktura kurinishi.

1) prokariot diagrammasi

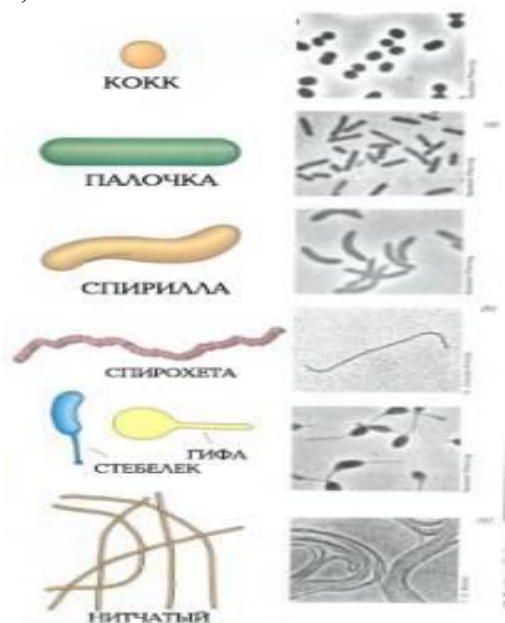
2) eukariot diagrammasi

Bakteriyalarning shakllari.

Bakteriyalar oddiy sodda, shar yoki silindr yoki egilgan shaklda bo'ladi.. Sharsimon shaklli bakteriyalar kokklar (kokkus lotincha don) deyiladi. Ular sferasimon, ellipssimon, nuxotsimon va boshqa ko'rinishlarga ega bo'ladi. Bakteriya hujayralarining bir-biriga nisbatan joylanishiga qarab, har xil nomlanadi. Sharsimon bakteriyalar hujayrasi bo'linib, ayrim joylashsa ular monokokklar, hujayra bo'linishi natijasida har xil o'zum boshi kabi to'lamlar hosil qilsa, ular stafilokokklar deyiladi. Bo'lingandan so'ng ikkitadan bo'lib joylashadiganlarini – diplokokklar,bo'linishi natijasida o'zun zanjir hosil qilsa streptokokklar, to'rttadan bo'lib joylashsa — tetrakokklar, kub shaklida joylashsa — sarsinalar deb ataladi.

Bakteriyalarning ko'pchiligi silindr yoki tayoqchasimon shaklga ega bo'ladi.. Tayoqchasimon bakteriyalar o'zunligi, katta - kichikligi, ko'ndalang kesimi, hujayra uchini ko'rinishi, hujayralarining o'zaro joylanishlari bilan farqlanadilar. Hujayralar uchlari to'g'ri ,oval, buralgan yoki o'tkirlashgan bo'lishi. mumkin. Bakteriyalar kayrilgan, ipsimon, shoxlangan ham bo'lishlari mumkin: Bakteriyalar ayrim, yakka-yakka, tayoqchalar, ikkitadan joylashgan diplobakteriyalar, spora hosil tayoqchalari bo'lsa diplobatsillar, zanjir hosil tayoqchalarini esa streptobakteriya (streptobatsilla) deyiladi.

Ba'zan buralgan yoki spiralsimon ko'rinishga egalari ham uchraydi, ular spirillalar deyiladi (spira — lotincha buralgan). Spirillalarni burilishga ega bo'ladi.gan kalta egilganlari vibrionlar (vibrio so'zi lotincha kayrilaman) deb ataladi.



Bakteriyalarning morfologik xususiyatlari

Bakteriyalarning ipsimon shakllilari, ko'p hujayralilari ham bo'lib hujayraning tashqitomoni har xil o'simtalar hosil qiladi Ularning uchburchak, yuldo'zsimon, ochiq yoki yopiq halqa, chuvalchangsimon va boshqa shakllilari ham uchraydi.

Bakteriyalar o'lchami kichik bo'lganligi uchun ular mikrometrlarda, nozik strukturalari esa nanometrlar bilan o'lchanadi. Kokkilarini razmerlari 0.5-1.5 mkm ni tashkil etadi. Tayoqchasimonlarini eni 0.5–1 mkm, o'zunligi esa bir necha mikrometr (2 - 10) bo'lishi. mumkin. Mayda tayoqchalarni kattaligi 0.22-0.4 x 0.7-1.5 mkm bo'ladi.. Bakteriyalar orasida bir necha yuz mikrometrga yetadiganlari ham bo'ladi.. Agar bakteriya hujayrasini qattiq oziqa muhtiga eqilsa bir necha soatdan so'ng ular ko'p ayib oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lgan koloniya hosil qiladi Koloniyalar ko'rinishi, rangi va boshqa xususiyatlari bakteriya turigabog'liq , hamda har bir bakteriya turi uchun o'ziga xos — spetsifik bo'ladi..

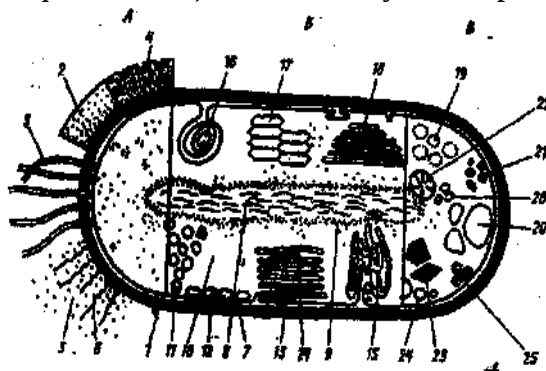
Ba'zi bir bakteriyalarning kattaligi

Bakteriyaning nomi	O'zunligi, (mkm)	Ko'ndalang kesimi, (mkm)
Mikrokokk	0,8	0,5
Streptokokkus laktus	0,8 – 1,2	0,5 – 0,8
Atsidofil tayoqchasi	1,5 – 6,0	0,6 – 0,9
Pichan tayoqchasi	1,2 – 3,0	0,8 – 1,2
Sil kasali tayoqchasi	1,5 – 3,5	0,3 – 0,5
Kuydirgi tayoqchasi	4 – 8	1,0 – 1,5
Brutsellez tayoqchasi	0,5 – 1,5	0,4 – 0,6

Bakteriya hujayrasining tuzilishi

Bakteriya hujayrasi murakkab tuzilishga ega. Elektron mikroskopning yaratilishi, o'ta yupqa kesmalar tayyorlash usullarining ishlab chiqilishi, mikrobiologiya usullarini rivojlanishi bakteriya hujayrasining tashqi va ichki qurilmalarini o'rganishga katta imkon yaratdi.

Bakteriya hujayrasini sxematik ko'rinishi quyidagilarni o'z ichiga oladi: tashqitomondan kapsula, xivchin, fimbriy, pili; ichki qismida: sitoplazma, nukleoid, ribosomalar, membrana qurilmalari, kiritmalar qo'shilmalar), ba'zi bakteriyalarda sporalar ham bo'ladi..



Prokariotlar hujayrasining sxematik ko'rinishi: A. Hujayra usti strukturalari: 3 - kapsula; hujayra tarkibiy qismlari: 1 -hujayra devori; 2 - shilliq qavat; 4 – po'st; 5 - xivchinlar; 6- fimbriylar.

B. Sitoplazmatik hujayra strukturalari: 7 -sitoplazmatik membrana (SPM); 8 — nukleoid;

9- ribosomalar; 10 -sitoplazma; 11 — xromatoforlar; 12 — xlorosomalar; 13 —tilakoid plastshshalari;

14 — fikobshsheomalar; 15 — naysimon tilakoidlar; 16-mezosoma; 17 - aerosomalar (havo vakuolalari); 18 - lamellalar. V. Zahira moddalar: 19 - polisaxarid granulalar; loli-r-oksimoy kislota granulalari; 21 - gyulifosfat granulalari; 22 - sianofitsin granulalari; 23 - karboksisomalar (poliedr tanachalar); 24 - oltingugurt kiritmalari; 25 - yeg tomchilari; 26 – uglerod granulalari (Shlegel,1972)

Kapsula.

Bakteriyalarning ko'p lari kapsula bilan o'ralgan. Ular shilimshik moddadan iborat bo'lib mikro va makrokapsuladan iborat bo'lishadi. Makrokapsulaning qalinligi 0.2 mkm, mikrokapsulaniqi esa - 0.2 mkmdan kichik bo'ladi.. Makro va mikrokapsulaning ichki tomonida shilliq qavat va uni ichki tomonida esa eruvchan shilliq qalin: bo'ladi..

Kapsulaning kimyoviy to'zilishi.

Kapsula geteropolisaharid bo'lib uning tarkibi 90% suvdan iborat, polisaharid, polipeptid, lipid (tuberkullyoz bakteriyalarda) birikmalaridan tashkil topgan.

Kapsulali bakteriyalar kapsulasiz bakteriya yashay olmaydigan muhtlarda ham yashay olishi mumkin.

Bakteriya xivchinlari.

Bakteriyalar ikki xil harakatlanadi. Sirpanib harakatlanuvchi bakteriyalarning (mikrobakteriyalar, oltingugurt bakteriyalari) tulqinsimon qisqarishi natijasida hujayra shakli davriy o'zgarib turadi, natijada bakteriyaning ma'lum harakati sodir bo'ladi.. So'zib harakatlanish xivchinlari bilan amalga oshadi. Masalan, spirillalar va kokkilarning ba'zilari.

Bakteriyalar xivchinlarining soni va joylashishiga qarab quyidagi guruhlariga bulinadi;

Monotrixlar — bakteriya hujayrasining bir uchida bitta xivchin bo'ladi.;

Lofotrix — hujayraning bir uchida bir tup xivchini bo'ladi.;

Amfitrix — hujayraning ikki uchida ikki tup xivchin bo'ladi.;

Peritrix — hujayraning hamma tomoni xivchin bilan qoplanib, unga peritrix deyiladi.

Xivchinlar soni ham har xil. Spirillalarda 5 - 30 tagacha, vibrionlarda 1, 2 ta yoki 3 ta xivchin bo'lib ular hujayra kutblarida joylashadi.

Ba'zi tayoqchasimon bakteriyalar — *Proteus vulgaris*, *Clostridium tetani* kabilarda 50 - 100 gacha xivchin bo'ladi.. Xivchinlarning eni 10 — 20 nm, o'zunligi 3 — 15 mkm. Xivchinlar uzunligi kulturaning tabiati, oziqa muhtini yoki tashqi muhit ta'siriga qarab har xil bo'ladi.. Xivchinlar kimyoviy jihatidan oqsil modda — flagellindan tuzilgan. Xivchin bakteriya hayotida katta rol uynaydi. Bakteriyalarni ba'zi bir oziqa muhtlarida xivchinsiz qilib ham ustirish mumkin. O'sish fazasiga qarab bakteriyalarning xivchinli va xivchinsiz davrlari bo'ladi.. Bakteriya xivchinini yo'qotsa ham yashayveradi. Xivchin ba'zan plastinkaga yopishgan bo'ladi.. Plastinka esa sitoplazmatik membrana tagida joylashgan bo'ladi.. Ba'zan tanacha, bakteriyada motor vazifasini bajarib xivchini harakatga keltiradi. Ba'an tanacha xivchin bilan ilmoq orqali birikadi. Ba'zan tanacha o'z navbatida 4 ta halqa bilan ta'minlagan. Halqalar sterjen orqali bir tizimga birlashdi Bu halqalar bir - biriga nisbatan harakatga kelishadi va sterjen orqali xivchini harakatga keltirishadi. Harakat tezligi temperaturaga, osmotik bosimga, yopishqoqlikga bog'liq bo'ladi.. Ba'zi bakteriyalar 1 sekunda 1 bakteriya tanasi uzunligicha, ba'zilari esa 50 tana uzunligicha harakat qiladi Odatda ular tartibsiz harakat kiladi, ammo ularda kimyoviy moddalarga nisbatan taksis hodisasini kuzatiladi, bunga xemotaksis deyilsa, kislorodga nisbatan harakat qilsa aerotaksis, yorug'likga nisbatan bo'lsa fototaksis deyiladi.



Bakteriya xivchinlari.

Xivchinlarning joylanish tiplari;

1 - monotrix; 2 - lofotrix; 3 - eritrix; 4 - amfifrix.

Bakteriyalarda xivchinlardan tashqari uzun, ingichka ip ham bo'lib unga fimbriy deyiladi. Ular harakatchan yoki harakatsiz bo'lishlari mumkin. Ularning uzunligi 0.3 — 4 mkm, eni 5 — 10 nm bo'lib soni 100 — 200, ba'zan esa 1000 taga yetib boradi.

Fimbriylar pilin oqsilidan tuzilgan. Bakteriyalarda bir qancha fimbriylar tipi uchraydi va ular funksiyalariga qarab farqlanadi. SHulardan 2 tipi yaxshi o'rganilgan.

1 - tip ko'p gina bakteriyalarda bo'lib ular umumiy tipdagi fimbriylar deyiladi. Fimbriylar bakteriyalar hujayraning muhtga, boshqa hujayraga, inert substratga yopishishini ta'minlanadi, suyuqlik yuzasida parda hosil qilishida u ham ishlatiladi. SHuning uchun ham uni yopishish organi deyish mumkin.

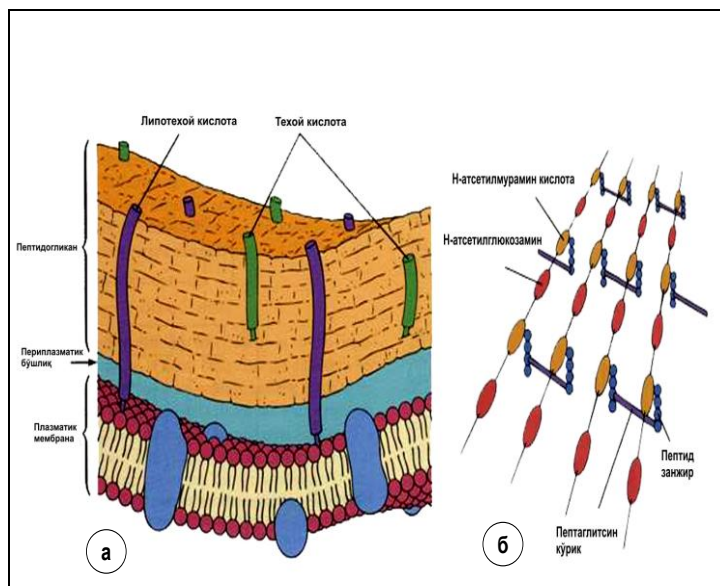
2 - tip — jinsiy fimbriy — pili bo'lib (F), u ichi bo'sh kanaldan iborat. Bu kanaldan bakteriya kon'yugatsiyada qatnashayotgan boshqa bir bakteriyaga genetik material beradi. Pilining boshqa bir xususiyati ham bo'lib u patogen bakteriyalarda hayvon va odam hujayralariga yopishishda ishtirok etadi.

Bakteriya hujayra devori.

Hujayra devorining o'zi ham ma'lum qattqlikka ega. Shu bilan birga u elastiklikka ham ega bo'lib, oson buqiladi. Hujayra devorini ultratovush va lizotsim fermentlari bilan parchalasa bo'ladi.. Hujayra devori lizotsim bilan parchalanganda u sharsimon shaklga o'tadi. Hujayra devori hujayrani har xil mexaniq ta'sirlardan, osmotik bosimdan saklaydi.

Hujayra devori bakteriyaning ko'ayishi va bo'linishi, irsiy moddalarning taqsimlanishini ham idora qiladi.

Hujayra devorining qalin:ligi 10 - 80 nm bo'lib hujayra massasining 20% ni tashkil etadi. Hujayra devori orqali katta molekulali moddalar kirishi mumkin. Hujayra devori sitoplazmatik membrana bilan birlashtiruvchi iplar — "ko'prikchalar" vositasida boglangan. Hujayra devori bakteriyalarni gram usulida bo'yaganda, musbat yoki manfiy bo'lish:ligini belgilaydigan omildir. Hujayra devori asosan peptidoglikan (murein) dan tashkil topgan. Bu № — atsetil № — glyukozamin va № — atsetil muram kislota, galma - gal bir-biri bilan $\exists$ —1.4 bog'lar bilan boangan geteropolimerdir. Bu polisaharid zanjirlar bir-biri bilan peptid bog'lari orqali boglangan. Peptidoglikan hujayra devoriga rigidlik xususiyatini beradi va bakteriya shaklini saqlab turadi. Gram musbat bakteriyalarda ko'p qalin:li peptidoglikan bor (50 - 90%). U murakkab ravishda oqsil, polisaharid, teyxo kislota (fosforli ribit va fosfor kislota glitseridi) bilan boglangandir.

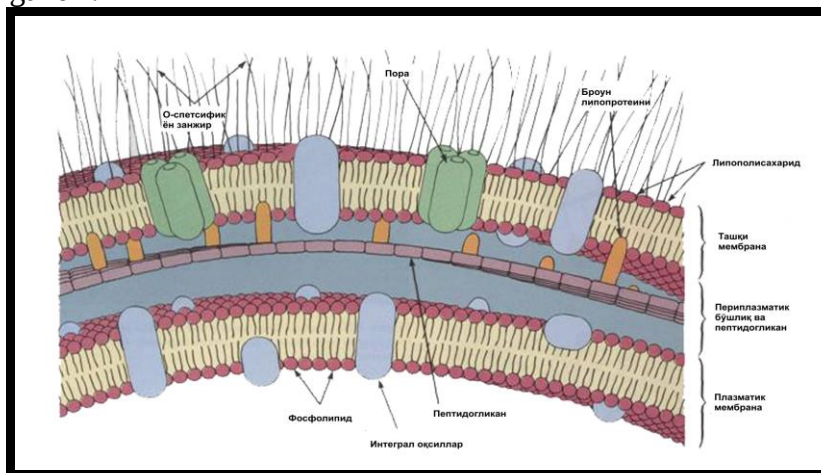


Rasm-Gram musbat bakteriyalar a) hujayra devarining tuzilishi, b) peptidoglikaning ximiyaviy strukturas

Gram manfiy bakteriyalarda peptidoglikan 1 qalin: bo'lib (1 — 10%) ularda tashqimembrana ham bor. Tashqimembrana fosfolipid, lipopolisaharid va oqsillardan to'zilgan.

Demak, bakteriyalarning Gram buyicha har xil buyalishi bakteriya hujayra devoridagi peptidoglikan miqdori va uning lokalizatsiyasiga (joylashishiga) borlikdir. Aniqlanishicha, hujayra devorida har xil o'simtalar, do'ngliklar, tikon kabilar bor. o'simta

Hujayra devori faqat mikoplazmalar va L —shakllik bakteriyalarda bo'maydi. Ko'p incha biror antibiotik ta'sirida yoki tabiiy sharoitlarda o'z—o'zidan L —shaklli bakteriyalar hosil bo'lishi. mumkin. Ularda hujayra devori qisman saqlanib qolgan. Ularda ko'p ayish xususiyatlari tula saqlangan. Ular katta yoki kichik shar shaklida bo'lib ko'p gina patogen va saprofit bakteriyalarda topilgandir.



Rasm- Gram manfiy bakteriyalar hujayra devorining tuzilishi
Sitoplazma membranasi.

Uning qalin:ligi 9 nm cha bo'lib u hujayra devoriga ichki tomondan yopishib turadigan sitoplazmanning tashqi qavat — sitoplazmatik membranadir. U ikki qalin: lipiddan to'zilgan, har bir qalin: monomolekular oqsil bilan qoplagandir. Sitoplazmatik membrana hujayra quruq, moddasining 8 — 15% tashkil etadi va 70 — 90% hujayrani lipid qismini tutadi. Sitoplazmatik membrana osmotik bar'yer vazifasini bajardi va hujayraga kiradigan va chiqadigan moddalarni boshqarib boradi. Ko'p incha sitoplazmatik membrana ichki tomondan burtib chiqadi (invaginatsiya) va undan mezosomalar hosil bo'ladi.. Sitoplazmatik membrana va mezosomalar yuqori organizmlardagi membrana va mitoxondriyalar vazifasini bajaradi. Ularning usti va ichida ferment va energiya bilan ta'min etuvchi sistemalari joylashgan.

Bularga nafas fermeitlarini, hujayraga moddalarning kirib — chiqishini regulyatsiya tayoqcha ferment sistemalarini, azotofiksatsiya, xemosintez va boshqa jarayonlarni amalga oshiruvchi fermentlar sistemasini misol qilib keltirish mumkin.

Hujayradagi hujayra devori va kapsulasi biosintezi, tashqariga ekzoferment ajratish, Bulinish, spora hosil qilish funksiyalari sitoplazmatik membrana, mezosoma va shunga o'xshash strukturalargabog'liq dir.

Sitoplazma.

Sitoplazma membrana bilan o'ralgan. U kolloid sistema bo'lib suv, oqsil, yog, uglevodlar, mineral moddalar va boshqalardan tuzilgan. Uning tarkibi bakteriya yoshi, turiga qarab o'zgarib turadi. Unda yana sitoplazmatik membrananing ichki qismi, genetik apparat, ribosomalar, kiritmalar bo'lib bulardan qolgan qismini sitozol tashkil qiladi. Sitozol sitoplazmaning gomogen qismi bo'lib oqsillar, fermentlar, substratlar, eruvchan PHK va boshqa hujayra granularidan iboratdir.

Sitoplazma strukturasini o'rganish natijasida uni mayda granulali ekanligini va bu granularning diametri 10 — 20 nm ekanligi aniqlandi. Ularning ko'pchiligi ribosomalardir (ribosomalarining 60% PHK va 40% oqsil) ribosomalarni miqdori bitta bakteriyada 5000 dan 50 000 gacha bo'lib ular oqsil sintezini poliribosoma holida olib boradilar.

Sianobakteriyalar sitoplazmasida tilakoid (fikibilisomlar) bo'lib ular fotosintez olib boruvchi membrana qurilmalaridir. Ular xlorofil va karatinoidlardan tuzilgan bo'lib fotosintezni olib boradi.

Qirmizi rangli oltingugurt bakteriyalarda fotosintez olib boradigan, ferment (bakterioxlorofill, karatinoidlar) xromatoforlarda joylashgan bo'lib ular hujayra massasining 40 — 50% tashkil etadi. Tilakoidlar oqsil va lipidlardan tuzilgan. Tilakoidlar sitoplazma yoki ichki membrana bilan bog'langan deb taxmin qilinadi.

Yashil bakteriyalarda fotosintezda qatnashuvchi pigmentlar xlorosoma deb ataladigan membrana qurilmalarida joylashgan.

Suv bakteriyalarining ko'p lari gaz bilan to'lgan struktura — gaz vakuolalar (aerosomalar) to'tadi. Ba'zi bakteriyalarda esa poliedr tanachalar (ko'p burchakli) yoki karboksisomalar bo'lib ular SO_2 ni boglash vazifasini bajaradi.

Nukleoid.

Sitoplazma, yadro ekvivalenti — nukleoid bakteriya hujayrasining markazida joylashgan. Taxminlarga ko'ra hujayraning rivojlanish stadiyasiga qarab nukleoid ikki holatda: diskret (o'zuq - o'ziq ayrim strukturalar) tayoqchasimon yoki xromatin turi (yadro moddasi sitoplazmada dispers holatda yoyilgan) shaklida bo'ladi. Bakteriya nukleoidini molekula massasi 2 – 3 10^9 daltonli DNK ga ega. Bu DNK uralgan halqa shaklida bo'lib o'zunligi 1.1 — 1.4 mm ni tashkil etadi. U bakteriya xromasomasi (genofor) deyiladi.

Tinch holatdagi bakteriya hujayrasida 1 ta nukleoid bo'lsa, bakteriya hujayrasining bo'linishi oldidan nukleoid ikkita bo'ladi. Bakteriya ko'p ayish fazasini logarifmik davrida esa u to'rtta va undan ham ko'p bo'lishi. mumkin.

Ba'zan, bakteriya hujayralarining o'sish davrida muhtda salbiy ta'sir etadigan moddalar bo'lsa, bakteriya hujayrasida ko'p yadroli ipsimon hujayra hosil bo'lishi. mumkin. Bunday hujayra hujayra o'sishi va Bulinish sinxronligi bo'zilisidan paydo bo'ladi.

Bakteriya nukleoidini hujayradagi asosiy funksiyasi, axborotlarni saqlab , avloddan — avlodga berishdir.

Nukleoiddan tashqari, hujayra sitoplazmasida undan yuzlab marta mayda DNK iplari ham mavjud. Ular irsiyat faktorlarini tutuvchi plazmidalardir.

Hamma hujayralarda ham plazmidalar bo'lishi. shart emas. Ammo ular tufayli hujayra qo'shimcha, xususan, ko'p ayishda, dori moddalarga turgunlik sifatni belgilashda, kasallik yuqirishda va hokazo xususiyatlarga ega bo'ladi.

Bakteriyalarning sporolari va ularning hosil bo'lishi.

Bakteriyalarning Bacilius, Clostridium, Desulfotomaculum avlodlariga kiruvchilari, ayrim kokkilar, spirillalar endosporalar hosil taqsim Sporalarining shakli yumaloq yoki ellipsimon. Ular tashqi muhtga chidamli bo'ladi. Sporalar mikroskop ostida ko'zatilganda nur sindiradi va shuning uchun yaltirab quraynadi. Odatda bakteriya hujayrasi bitta spora hosil taqsim Ammo Clostridium ning ba'zi turlarida bir va undan ko'p sporalar hosil bo'lishi. aniqlangan. Bakteriyaning oziqa muhtidan kerakli moddalarni olish qiyinlashsa yoki modda olmashinuvida ko'p mahsulotlar hosil bo'lsa spora hosil taqsim

Demak, spora hosil qilish bakteriya hujayrasi uchun noqulay sharoitga moslashishdir. Spora hosil bo'lishi. o'sish sharoitga bog'liq . Sporalar vegetativ hujayralar nobud bo'ladigan sharoitlarda ham tirik qoladi. Ular quraytishga, bir necha soat qaynatishga ham chidamli bo'ladi.

Sporalarni o'ldirish uchun ular 120°C issiqlikda, 1 atm bosimda sterillanadi. Bunday sharoitda spora 20 minut davomida nobud bo'ladi. Quruq holatda ularni o'ldirish uchun 150—160°S issiqlik va qizitish muddati esa bir necha soat bo'lishi. kerak.

Spora hosil bo'lish: jarayonida, hujayrada dipikolin kislotasi (piridin 2,6 — dikarbon kislota) hosil bo'ladi. Dipikolin kislotasi sporani 10—15% tashkil taqsim U sporaning markaziy qismida: hosil bo'ladi. Dipikolin kislota Ca^{2+} ionlari bilan kompleks Ca - DPK hosil taqsim Bu

kompleksda magniy, marganets va kaliy miqdorini oshishi sporani noqulay sharoit va issiqlikga chidamliligini oshiradi.

Spora hosil bo'lishi.ning umumiy sxemasi.

Spora bakteriya hujayrasini teng bo'linmasligi va sitoplazma membranasining burtib chiqishi va nukleoidning ozgina sitoplazma bilan birga hujayrani shu qismida to'planishidan hosil bo'ladi..

Prospora ikki qalin sitoplazma membranasini bilan qoplanadi. Bakteriya hujayrasi ichida yangi hujayra — prospora hosil bo'ladi.. Bu ikki qalin: orasi peptidoglikandan to'zilgan — korteks bilan to'ladi. So'ngra, uning usti bir necha spora qalin: i pardasi bilan o'raladi va spora yetiladi. Spora qalini maxsus sintezlangan oqsil, lipid va glikopeptidlardan hosil bo'ladi.. Elektron mikroskop yordamida tadqiq kilinganda yana bir qalin: — ekzosporum qalin:lari borligi aniqlandi va u har xil shaklli moddalardan tashkil topadi. Hosil bo'lgan sporaning diametri hujayra diametriga teng yoki sal kattaroq ham bo'ladi.. Ba'zi bakteriyalarda spora hujayraning bir uchida hosil bo'ladi., hujayra kengayib baraban tayoqchasi shaklini oladi. Ba'zi batsillarda esa spora hujayra markazida hosil bo'lib sal kengayadi va hujayra dugsimon shaklga kiradi, bu holat ko'pgina Clostridium avlodiga kiruvchi bakteriyalarda uchraydi. Ko'p incha esa bakteriya hujayrasida hosil bo'lgan spora katgalashmaydi, hujayra ham avvalgi holatidan o'zgarmaydi. Bu tipdagi spora hosil kilish Bacillus avlodi vakillarida uchraydi.

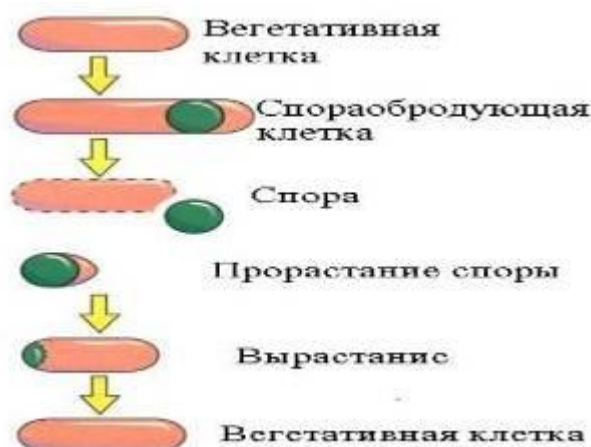
Etilgan spora vegetativ hujayra devori parchalanganidan so'ng tashqariga chiqadi.

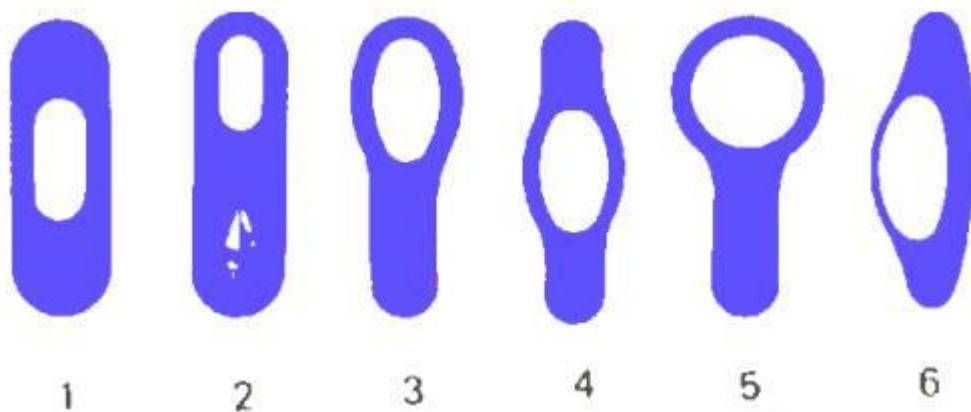
Sporaning o'sishi. Bakteriya sporasi yaxshi sharoitga tushsa, u sekin asta bakterial hujayraga aylanadi. Spora suvni sekin asta shimadi va bukadi. Kobigi bosim ostida yirtiladi va sporaning o'sish trubkasi hosil bo'ladi.. Keyinchalik ozod bo'lgan bakteriyaning o'zayishi va usha o'zaygan hujayraningbo'linishi ko'zatiladi.

Bakteriya hujayrasi 10, 100, 1000 yillar davomida tinch holatda tirik saqlanishi mumkin.

Ba'zi bir mikroorganizmlarda temperatura, kislota, kislorod va boshqa moddalarning yetishmasligidan ularning hujayralarida sistalar paydo buldi. Bular spora emas. Masalan, azotobakter shunday sistalar hosil taqsim Ular temperatura va quria:tishga chidamli bo'ladi..

SHu xil tashqisharoitdan o'zini muxofaza qilish, sianobakteriyalarda akinetlar, miksobakteriyalarda miksosporalar, aktinomitsetlarda endosporalar hosil kilish bilan boradi.





Vegetativ hujayralarning spora hosil bo'lgan vaqtdagi shaklli.

Kiritmalar. Sitoplazmada har xil shaklga ega bo'lgan granularlar uchraydi. Ularning hosil bo'lishi. mikroorganizmlarning o'sadi gan muhtga, fizik - kimyoviy xususiyatlargabog'liq bo'lib kiritmalar mikroorganizmlarning doimiy belgilari emas.

Ko'p incha kiritmalar mikroorganizmlarga energiya va uglerod manbai bo'lib xizmat taqsim Ular mikroorganizmlar yaxshi oziqa muhtida usgandagina hosil bo'ladi. va yomon muhtga tushganda esa sarflanadi. Kiritmalar katoriga glikogen (hayvon kraxmali), granulyoza, $\exists$ - oksimoy kislota, volyutin (polifosfatlar), oltingugurt tomchilarini kiritish mumkin. Kiritmalarining hosil bo'lishi., ko'p incha oziqa muhtini tarkibiga bog'liq bo'ladi.. Masalan, tajribalar yordamida glitserin va uglevodlarga boy oziqa muhtida usgan bakteriyalarda volyutin, vodorod sulfidga boy muhtda oltingugurt hosil bo'lishi. aniqlangan. Ba'zi oltingugurt bakteriyalarida amorf holdagi SaSO_3 uchraydi. Ulardan tashqari, bakteriya hujayrasida oqsillar, fermentlar, uglevodlar, aminokislotalar, PHK, nukleotidlar, pigmentlar uchraydi. Hujayrada mayda molekulyar birikmalar borligi hujayra osmotik bosimini saqlab turadi.

MIKROORGANIZMLARNING O'SISHI VA KO'PAYISHI

Mikroorganizmlar ham o'sadi va ko'payadi. O'sish deganda hujayradagi butun kimyoviy moddalarning (oqsil, PHK, DNK va boshqalar) bir-biriga mutanosib tarzda ko'payishga aytiladi. O'sish natijasida hujayraning kattaligi va massasi oshadi. Hujayraning kattaligi ma'lum darajaga yetgandan so'ng, u ko'paya boshlaydi.

Ko'payish deb mikroorganizmlar hujayra sonining oshishiga aytiladi. Ko'payish, o'sish vaqtida, ko'ndalangiga bo'linish yuli bilan, ba'zan esa kurtaklanib yoki spora hosil qilibamalga oshadi. Umuman, prokariotlarning ko'ayishi jinssiz binar bo'linib ko'p ayishdir. Ko'p ayish jarayonining boshlanishi hujayraning o'zayishidan, nukleoidning ikkiga bo'linishidan boshlanadi, Nuklerid — superspirallashgan, zich joylashgan DNK molekulasidir (u replikon ham deyiladi). Mikroorganizmlarda ham DNKning replikatsiyasi, DNK — polimeraza orqali amalga oshadi. DNKning replikatsiyasi, bir vaqtning o'zida, qarama — qarshi yunalishda ketadi va u ikkilanib qiz hujayralarga tarqaladi. Qiz hujayrada ham DNK ketma-ketligi ona hujayraniqidek bo'ladi.. Replikatsiya bakteriya hujayrasining ko'payishiga ketadigan vaqtning 80% ni egallaydi.

DNK replikatsiyasidan so'ng, hujayralararo tusik hosil bo'ladi.. Bu murakkab jarayondir. Avvalo hujayraning ikki tomonidan sitoplazmatik membrananing ikki qalin:i o'sadi , so'ngra, ular orasida peptidoglikan sintezlanadi va nixoyat tusik hosil bo'ladi.. Tusik ikki qalin: sitoplazmatik membrana va peptidoglikandan iborat. DNK replikatsiyasi davomida va buluvchi tusik hosil bo'lishi. vaqtida hujayra o'zluksiz o'sadi . Bu vaqtda hujayra devorining peptidoglikani, sitoplazmatik membranasi, yangi ribosomalar va boshqa organellalar, birikmalar, xullas sitoplazmadagi birikmalar hosil bo'ladi.. Bulinishning oxirgi stadiyasida Qiz hujayra bir-biridan ajraladi. Ba'zan esa bo'linish jarayoni oxirigacha bormaydi va bakteriya hujayralarining zanjiri hosil bo'ladi..

Tayoqchasimon bakteriyalar Bo'linganda ular buyiga o'sadi va ikkiga bo'lina boshlaydi. Tayoqcha o'rtasidan sal torayadi va ikkiga bo'linadi. Agar hujayra ikki bir xil bulaklarga bo'linsa, bunga izomorf bo'linish deyiladi. Ko'p ncha geteromorf bo'linish ko'zatiladi.

Agar xivchinli hujayra bo'linsa, qiz hujayra ko'pincha xivchin bo'lmaydi, ona hujayra qoladi. Qiz hujayradan esa keyinchalik xivchin o'sadi. Demak, ona hujayra birlamchi hujayra devori, fimbriylar, xivchinlarga ega bo'ladi.. Spirosetlar, riketsiyalar, ba'zi achitqilar zambruglar, sodda hayvonlar (protistlar) ko'ndalangiga bo'linib ko'payadi. Miksobakteriyalar "tortilib" ko'payadi. Avval hujayra bo'linadigan joyidan torayadi va so'ngra hujayra devori ikki tomonidan hujayraning ikki tomoniga qarab burtadi va oxirida ikkiga bo'linadi. Qiz hujayra o'zi sitoplazmatik membranasi bo'lgani holda, hujayra devorini vaqtincha saqlab qoladi.

Ba'zi bakteriyalarda jinsiy jarayon ham ko'zatilib, unga kon'yugatsiya deyiladi. Bu xil ko'payish haqida «Bakteriyalar genetikasi» mavzusida axborot beriladi.

SHunday qilib, o'sish va ko'payish natijasida mikroorganizmlar koloniyasi hosil bo'ladi.. Ularning ko'ayishi juda katta tezlikda amalga oshadi. Generatsiya vaqti mikroorganizm turi, yoshi, tashqi muhit (oziqa muhit tarkibiga, temperaturaga, ph) ga og'liq; Generatsiya vaqtini eng optimal muddati 20—30 minut bo'lsa, 2 soatda 6 ta generatsiya olish mumkin. Odamning shuncha avlodini olish uchun esa 120 yil vaqt lozim. Ammo bakteriyalar uzok vaqt 20 minutlik generatsiya yuli bilan ko'paya olmaydi. Agar ular bir xil jadallikda ko'p ayganda edi, bir dona ye. coli 24 soatdan so'ng 272 yoki 1022 avlod qoldirgan bular edi, bu esa 10 minglab tonnani tashkil qiladi va yana 24 soatdan so'ng, bakteriyani o'sishi shu tarzda davom etsa, tuplangan massani yer shari massasidan bir necha marta ogir bo'lib chiqar edi. Ammo, amalda bunday bulmaydi, chunki ozuqa moddalarning yetishmasligi, hosil bo'lgan mahsulotlar bakteriyaning ko'ayishini cheklaydi. Oziqa muhti oqib to'rganda bakteriyalar 15 — 18 minutda bo'linib turadi. Suyuq oziqa muhtda bakteriyalarni o'sish tezligini vaqtga qarab o'zgarishini ko'zatisht mumkin. Oziqa muhtga tushgan mikroorganizmlar avvalo unga moslashadi, so'ng tezlik bilan ko'payadi va maksimumga chiqadi. Oziqa moddalarning kamayishi va hosil bo'lgan mahsulotlarning ko'ayishiga qarab o'sish sekinlashadi va tuxtaydi. Bakteriyaning rivojlanish sikli bir necha fazadan tashkil topadi:

1. Statsionar faza — mikroorganizmning oziqa muhtga tushgandan boshlab, 1 — 2 soat davom etadi. Bu fazada hujayra soni ortmaydi.

2. Lag faza — ko'p ayishning tormozlanishi. Bu vaqtda bakteriyalar intensiv o'sadi, ammo ularning bo'linishi juda kam bo'ladi.. Bu ikki fazada bakteriya populyatsiyasini rivojlanishi muhtga moslashuv fazasi desa bo'ladi..

3. Logarifmik - eksponensial ko'payish fazasi. Ko'p ayish katta tezlikda ketadi, hujayralar soni geometrik progressiya buyicha ortadi.

4. Manfiy tezlanish faeasi.

Hujayralar kamrok aktiv bo'ladi., generatsiya vaqti cho'ziladi, chunki oziqa muhti kamayadi, zaharli moddalar hosil bo'ladi., natijada ko'payish susayadi, ba'zi hujayralar uladi ham.

5. Statsionar faza. Hosil bo'lgan hujayralar soni o'lganlari bilan tenglashadi. Shuning uchun tirik hujayralar soni ma'lum vaqtda bir xil darajada turadi. Tirik va o'lgan hujayralar soni sekin asta ko'p ayadi. Bu fazani yana boshqacha "maksimal statsionar" faza deb ham ataladi, chunki hujayralar soni maksimumga yetadi.

6 va 7 — faza. O'lim fazasi. O'luvchi hujayralar soni ko'payuvchi hujayralar sonidan ko'p bo'ladi..

6 — fazada o'lgan hujayralar soni ko'p ayadi.

7 — faza — hujayralarning logarifmik o'lim fazasi deb nomlanib, o'lish doimiy tezlikda bo'ladi..

8 — fazada hujayralarning o'lishi asta sekin kamayadi.

Oxirgi fazada hujayralar o'limi oziqa muhtining fizik kimyoviy xususiyatlarining o'zgarishi bilan bog'liq. Bakteriya uchun noqulay bo'ladi., tirik hujayralar

shunday tezlikda o'ladiki oxiri hammasi qirilib ketadi. Bu usuldan tashqari bakteriyalarni ko'ayishini oziqa muhtini doimo qo'yib ko'paytiriladigan usuli bor. Bu xildagi ko'payishlar xemostat yoki turbidiostatlarda amalga oshiriladi. Sanoatda bu usul keng qo'laniladi.

Talabalar bilimini sinash uchun beriladigan savollar.

1. Eukariot va prokariotlarning o'xshash va farqli tomonlarini tushuntiring?
2. Morfologik tomondan bakteriyalar qanday guruh va guruhchalarga bo'linadi?
3. Bakteriya xo'jayrasining organoidlari, ularning tuzilishi va funksiyasini tushuntiring?
4. Kapsula, xivchin, fimbriylarning tuzilishi va vazifasini tushuntiring?
5. Sitoplazma, membrana, xo'jayra devori, yadro ularning tuzilishi va vazifalarini tushuntiring?
6. Bakteriya sporasi, uning shakli, joylanishi va vazifasi nimalardan iborat?
7. Spora hosil bo'lishining umumiy sxemasi va sporaning hosil bo'lishini tushuntiring?
8. Mikroorganizmlarning o'sishi deganda nimani tushunasiz?
9. Ko'payish deb nimaga aytiladi, ko'payishning qanday turlarini bilasiz?
10. Bakteriyalarning rivojlanishi qanday fazalardan iborat?
11. Mikroorganizmlarni sistematika qilishda uning qanday xususiyatlari hisobga olinadi?
12. Mikroorganizmlar nimaga asosan bo'limga, sinflarga, tartiblarga, oilalarga, avlodlarga va turlarga bo'linadi?

3. Mavzu: Mikroorganizmlarning klassifikatsiyasi

REJA:

1. Mikroorganizmlar sistematikasi, uning prinsiplari va tavsifi.
2. Amerikalik olim B.X.Bergining yangi klassifikatsiyasi va tavsifi.
3. Bergining prokariotlar yoki mikroorganizmlarni 4 ta bo'limga, bo'limlarni sinf, guruh, tartib, oila, avlod va turlarga bo'lishi..

Zamonaviy klassifikatsiya mikroorganizmlarni atroflicha o'rganib, ularning barcha xususiyatlarini bilishni taqazo etadi. Buning uchun mikroorganizmlarining tashqi va ichki strukturalari, fiziologo — biokimyoviy xususiyatlari, mikroorganizmlarini yuzaga keltiradigan jarayonlarini bilish zarur bo'lib ularning quyidagi xususiyatlari asos qilib olinadi:

1. SHakli va o'lchami;
2. Harakati (xivchinlarining bor — yo'qligi va joylanishi);
3. Kapsulasi;
4. Endospora hosil qilishi;
5. Gram usulida bo'yalishi;
6. Modda almashishi;
7. Energiya olish;
8. Tashqi muhtni o'zgartirishi;
9. Tashqi muhtning mikroorganizmga ta'siri.

Mikrobiologiyaning rivojlanishi mikroorganizmlar tavsifini yanada chuqurroq bilishni talab etdi. SHu vaqtgacha fenotip xususiyatlari asosiy hisoblangan bo'lsa, endi genotip xususiyatlarini ham o'rganish kerak buldi va molekulyar biologiya erishgan yutuqlar bunga imkoniyat yaratdi, ya'ni 1) mikroorganizm nuklein kislotasining nukleotid tarkibi, purin va pirimidin asoslarining bir—birlariga bo'lgan nisbatlari o'rganiladi va shu asosda ikki guruh mikroorganizmlar farqlari aniqlanadi.

2) ikki guruhga mansub mikroorganizm nuklein kislotalarini bir —birlari bilan gibridlab, ular orasidagi nukleotid gomologiyasi (uxshashligi) o'rganiladi. Agar, nuklein kislota tarkibi 80 — 90% ga gomologiya bo'lsa, o'rganilayotgan mikroorganizmlar yaqin "karindosh", gomologligi 50% dan kam bo'lsa mikroorganizmlar uzok "qarindosh" hisoblanadi.

Mikroorganizm xususiyatlari aniq o'rganilgandan so'ng, unga K. Linney taklif qilgan binominal nomenklatura talabi kabi ikki lotin atamasidan tashkil topgan ilmiy nom beriladi.

Birinchi atama — avlod nomini belgilab, mikroorganizm morfologiyasi yoki fiziologiyasi yoki shu avlodni kashf etgan olimning ismi-sharifi yoki ajratib olingan muhtni ifodalaydi.

Ikkinchi so'z esa kichik harfda yozilib mikroorganizmni koloniyasining rangi, kelib — chiqish manbaini, yoki shu mikroorganizm yuzaga keltiradigan jarayon yoki kasallikni yoki boshqa farqlovchi belgilarni bildiradi. Masalan, *Bacillus albus*. Birinchi so'z — *Bacillus* - spora hosil tayoqcha, Gram musbat kabi xususiyatlarni anglatrsa, ikkinchi so'z - *albus* - koloniya rangining oq ekanligini bildiradi (*albus*- o).

Mikroorganizmlarga 1980 yil 1 yanvarda Halqaro bakteriya nomenklaturasi kodeksi koidalariga asosan nom beriladigan bo'ldi. Mikroorganizmlarni yaqin belgilariga qarab guruhlash uchun tur (*species*), avlod (*genus*), oila (*familia*), tartib (*ordo*), sinf (*classis*), bo'lim (*divisio*), saltanat yoki odam (*regnum*) kabi taksonomiya kategoriyalari ishlatiladi.

Tur deb, fenotipik o'xshashlikga ega bo'lgan bir genotipga mansub individlar yigindisini bildiruvchi taksonomik birlikga aytiladi. Ular kichik tur va variantlarga bo'linadi.

Mikrobiologiyada shtamm va klon kabi terminlar ham ishlatilib shtamm deganda har xil tabiiy muhitdan (suv havzasi, tuproq va hokazo) yoki bir muhtdan har xil muddatda ajratilgan yoki har xil ekologik muhit yoki geografik xududdan ajratib olingan bir turga kiruvchi mikroorganizmlar guruhi tushuniladi.

Klon — bir hujayradan olingan mikroorganizm kulturasidir.

Bir turga kiruvchi individlarning tuplami — (populyatsiyasi) toza kultura deyiladi. Mikrobiologiya, mikroorganizmlar evolyutsiyasi va filogeniyasi haqida ma'lumot yetarli bo'lmaganligi sababli, yuqori o'simliklar va hayvonlar singari, tabiiy sistematikaga ega emas.

Shuning uchun ham, Mikroorganizmlarni sistematikasi sun'iy bo'lib mikroorganizmlarni tashhis qilish va ularni identifikatsiya qilish uchun xizmat tayoqcha aniqlagich vazifasini bajardi. Quyida biz, D.X.Bergining 1984 yilda 9 martda nashr etilgan "Bakteriyalar aniqlagichi" da keltirilgan eng muhim mikroorganizmlarining qisqacha tavsifini Mishustin (1987) tarifi buyicha keltiramiz.

Aniqlagichda jami mikroorganizmlar Procariotae dunyosiga birlashtirilib, u o'z navbatida turt bo'limga, bo'limlar esa sinflarga, tartiblarga, oilalarga, avlodlarga va turlarga Bulinadi.

Mikroorganizmlar asosan, hujayra devorining bor-yo'qligi va ularning turiga qarab bo'limlarga, sinf va undan mayda (kichik) taksonomik birliklar esa mikroorganizmlarning morfologiya, fiziologo — biokimyoviy belgilari yigindisiga qarab Bulingan.

Bergi Procariotae dunyosini to'rtta bo'limga ajratadi.

I. — Gracilicutes' bo'limi

Bu bo'limga grammanfiy hujayra devoriga ega, sharsimon, ipsimon yoki tayoqchasimon bakteriyalar kiritilgan bo'lib ular harakatchan yoki harakatsiz: endospora hosil qilmaydi. Lekin, meva tanalar hosil tayoqcha miksobakteriyalar miksosporalar hosil taqsim Ko'ayishi kurtaklanish yoki binar bo'linib sodir bo'ladi.. Bo'limga 3 sinf kiradi.

I. Scotobacteria sinfi

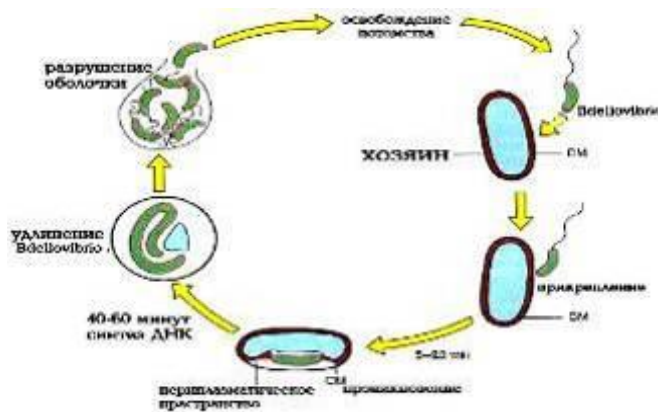
Bu sinf eng katta sinf bo'lib 10 guruhni o'z ichiga oladi.

1 — guruhga Spirochaetaceae va Leptospiraceae oilalari kiradi. Saprofit, odam va hayvonlarda yukumli kasallik ko'zgatadigan vakillari bor.



(*Treponema pallidum*) .

2 — guruhga Spirillaceae oilasi kirib, qattiq, spiralsimon buralgan tayoqcha shakliga ega. Saprofit va parazit vakillari bor. Bdelvibrio degan vakili bakteriyalarda parazitlik tayoqcha mayda, bir hujayrali mikroorganizmdir.

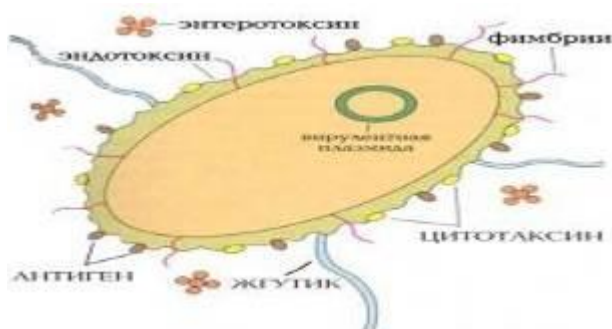


Bdellovibrio bacteriovorusning rivojlanish sikli

3 — guruhga Pseudomonaceae (vakillari tayoqchasimon shaklga ega), Azotobacteriaceae {vakillari oval, tayoqchasimon), Rhizobiaceae (vakillari tayoqchasimon), Methylococcaceae (vakillari tayoqcha va sharsimon) va boshqa oilalarini o'z ichiga olib, vakillari azot o'zlashtirish jarayonida qatnashadi yoki o'simliklarda har xil kasalliklar yuzaga keltiradi va hokazo.

4 - rypyh Enterobacteriaceae va Vibrionaceae oilalaridan tashkil topgan bo'lib Esheria, Salmonella, Shigella, Ervinia koida Vibrio, Protobacterium. va boshqa avlodlarni o'z ichiga olib, ba'zi vakillari odam va hayvonlarda kasallik ko'zgatsa, ba'zilar tuproqda, suvda yoki epifat mikroflora shaklida uchraydi.

Salmonella pathogenesis



5 - guruhga odam va hayvonlar ichida uchraydigan Bacteroidaceae oilasiga mansub vakillar kiradi

6 - guruhga ammiak yoki nitratlarni nitratdagacha oksidlaydigan tayoqchasimon, sharsimon, oval shaklli Nitrobacteriaceae oilasi vakillari hamda sharsimon, tayoqcha shaklli kapsulali va kapsula ustida temir yoki marganets oksidlarini to'playdigan Siderocapsaceae oilasiga mansub vakillar kiradi.

7 - guruhga sirpanuvchi bakteriyalar — miksobakteriyalar kirib, ular ikki tartibga (Myxobacteriales va Cytothales) kiruvchi oilalar vakillaridan tashkil topadi. Miksobakteriyalar bir hujayrali, shilliq qalin: bilan qoplangan organizmlar. Ularning hujayra devorlari oson egiluvchan — elastik bo'lib hujayra shaklini o'zgartirishi mumkin. Sirpanib harakatlanish xususiyatiga ega. Rivojlanishining ma'lum davrida meva tanasi hosil taqsim

8 - guruhxlamidobakteriyalar deb atalib, bakteriya hujayrasi usti kobik bilan uralgan.

9 - guruhga kurtaklanuvchi yoki poyali bakteriyalar kirib, tayoqchasimon oval yoki loviyasimon shaklli bo'ladi.

10 — guruhga riketsiya va xlamidalar deb nomlangan Rickettsiales va Chlamidiales tartiblari kiradi. Tayoqchasimon, sharsimon yoki ipsimon shaklga ega bo'lib har xil yuqumli kasalliklarga sabab bo'ladi.. Masalan, Rhycketsia prawarekii toshma tif kasalligini yuzaga keltiradi.

Gracilacates bo'limiga kiruvchi ikkinchi sinf Anocyphotobacteria o'z ichiga fototrof bakteriyalarni oladi va ularga Rhodospirillaies (qirmizi bakteriyalar) va Chlorobiales (yashil bakteriyalar) tartiblari ham kiradi.

Fototrof bakteriyalar sharsimon, tayoqchasimon, vibriion va spiral shakllariga ega. Hujayralar oltingugurt tomchilari to'tadi. fototrof bakteriyalar bakterioxlorofill va karatinoid pigmentlarga ega bo'lib fotosintez jarayonini amalga oshiradi. Atmosfera molekulyar azotini o'zlashtirishi mumkin. Bular aksari suv muhiti bakteriyalaridir.

Oxyphotobacteria sinfiga Cyanobacteriales (sianobakteriyalar) va Prochlorales (proxlorofitlar) tartiblari kiradi. Fotosintez jarayonida molekulyar kislorod ajraladi.

Sianobakteriyalar hujayrasi kapsula bilan qoplangan bo'lib sirpanib harakatlanadi. Sianobakteriyalar bir hujayrali, koloniyali va ko'p hujayrali organizmlarda hujayralari sharsimon, tayoqchasimon yoki buralgan shaklga ega. Ko'p hujayralilari ipsimon shaklga ega bo'lib trixoma deb ataladi. Sianobakteriyalarning 1000 dan ortik turlari mavjud bo'lib ular tuproqda, suv havzalarida keng tarkalgan.

Proxlorofitlar — bir hujayrali, simbioz holda yashovchi sharsimon organizmlaridir. Sianobakteriyalardan tarkibidagi pigmenti va fotosintetik apparatini ichki tuzilishi bilan farq taqsim.

II. Firmicutes¹ bo'limi

Bu bo'limga hujayra devori gram musbat tipida tuzilgan sharsimon, tayoqcha yoki ipsimon shaklli spora hosil tayoqcha yoki sporasiz bakteriyalar, aktinomitsetlar hamda ularga yaqin prokariotlar kiradi.

1 — Firmibacteria sinfi

Bu sinfga 3 guruhprokariotlar kiradi.

1 — guruhga gram musbat Micrococcaceae, Streptococcaceae va Peptococcaceae oilalari kiradi.

Micrococcaceae oilasiga sharsimon shaklli bakteriyalar kirib, har xil tekisliklarda bo'linib, har xil shaklli tuplamlar, paketlar hosil taqsim Tuproqda, suvda uchraydi. Issiq konli hayvonlar terisi va shilliq qalinlarida uchrab, kasalliklar vujudga keltiradi.

Streptococcaceae oilasi vakillari sut—qatiq mahsulotlari olishda, silos tayyorlashda va boshqalarda katta ahamiyatga ega bo'lib sharsimon yoki oval ko'rinishga ega hujayralar juft—juft bo'lib ikkitadan yoki to'rttadan birgalashib har xil o'zunlikda zanjir hosil taqsim Tuproqda, o'simlik barglarida, sut va undan tayyorlangan mahsulotlarda uchraydi.

Peptococaceae oilasi vakillari tuproqda, o'simliklar ustida, odam va hayvonlarning oshkozon — ichak yullarida uchrab, sharsimon shaklli: ular alohida ikkitadan zanjir, to'rttadan kubsimon paketlar hosil tayoqcha prokariotlardir.

2 — guruhga spora hosil tayoqcha Bacullaceae oilasi vakillari kiradi. Tayoqchasimon, harakatchan vakillari peritrixal xivchinlar bilan ta'minlangan. Sporolari hujayraning har xil kismalarida hosil bo'lib hujayra shakli o'zgarmasligi yoki baraban tayoqchasi yoki dug shaklida bo'lishi. mumkin. Tuproqda, suvda, odam va hayvonlar xazm sistemasida uchraydi.

3 — guruhga spora hosil kilmaydigan tayoqchasimon shaklli Lactobacillaceae oilasi vakillari kirib, tuproq, usimlik, hayvonlarning oshkozon — ichak yullarida, sut mahsulotlarida uchraydi.

II — Tallobacteria sinfi

Bu sinfga aktinomitsetlar va ularga yaqin organizmlar kiradi va 3 guruhga bulinadi.

1 — guruhga korineform bakteriyalari kirib, spora hosil qilmaydigan, bir tomoni yugonlashgan tayoqcha shakliga ega bakteriyalar kiradi. Ularga polimorfizm xususiyati xos bo'lib ba'zan katta tayoqcha shakliga ega bo'lishi. va o'sish jarayonida kalta tayoqcha va sharsimon shaklli bakteriyalar hosil bo'lishi. mumkin. Vakillari odam, hayvon va o'simliklarda kasallik qo'zgatadi. Artrobakter ham shu guruhga kirib, sharsimon shaklli formalar hosil qiladi, ba'zan esa gigant, limon shaklli ko'rinishga ega bo'ladi..

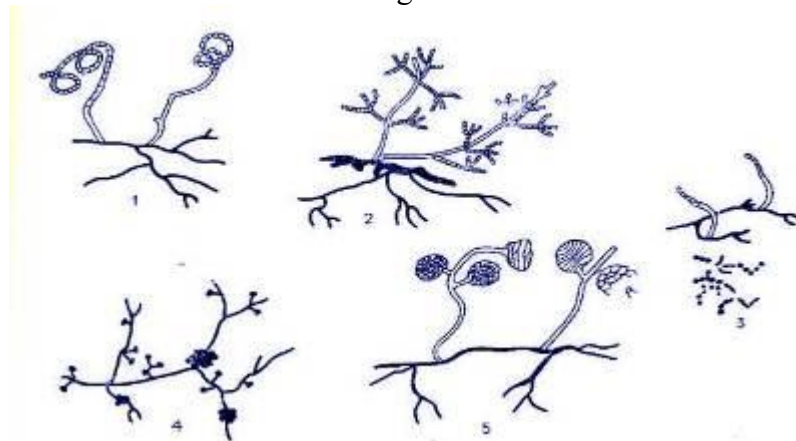
2 — guruhga Propionibacteriaceae oilasi kirib, Propionobacterium va Eubacterium avlodlaridan tashkil topgandir.

Propionobacterium avlodi hujayralari to'g'ri, shoxlangan tayoqcha, tugnagich yoki ipsimon shakllarga ega. Ba'zan sharsimon shaklli bo'lishi ham mumkin. Sut mahsulotlarida, odam terisida, oshqozon — ichak, yullarida uchraydi. Ba'zi vakillari pishloq tayyorlashda ishlatiladi. Ba'zilar odam va hayvonlarda kasallik ko'zgatadi.

Eubacterium avlodiga tayoqchasimon shaklli sporasiz bakteriyalar kirib, odam va hayvon organizmida, hayvon va o'simliklardan tayyorlangan mahsulotlarda keng tarkalgan. Ba'zi turlari kasallik qo'zgatushchilardir.

3 — guruhga Actinomycetales tartibi kiradi. Ular shoxlangan gifalardan iborat bo'lib ulardan mitseliy hosil bo'ladi. Gifalar bir hujayrali, diametri 0.5 — 2 mkm. Agarli oziqa muhtda ustirilgan aktinomitsetlarda substrat va havo mitselliylari bo'ladi. Havo mitsellalari to'g'ri shoxlangan, spiralsimon ko'rinishda bo'lib ularda spora ochi chiqaruvchilari bo'lib ularda sporalar joylashib, ko'payish uchun xizmat taqsim ba'zi aktinomitsetlarda, havo mitsellari o'phida har xil shoxlangan tayoqchalar bo'ladi. Aktinomitsetlarning saprofit hamda odam va hayvonlarda kasallik qo'zgatushchilari mavjud. Ba'zi vakillari, hayvon, odam va o'simlik kasalliklariga qarshi kurashishda ishlatiladigan antibiotiklar ajratadi.

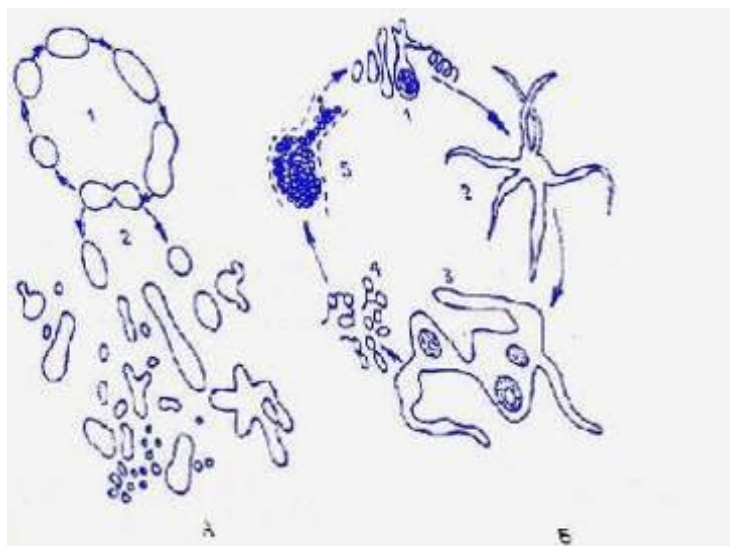
Aktinomitsetlar tartibi oltita oilani o'z ichiga oladi.



Aktinomitsetlar: 1-Streptomyces; 2- Streptoverticillium;
3-Nocardia; 4-Micromonospora; 5-Streptosporangium.

III. Tenericutes bo'limi

Rigid (qattiq), hujayra devori yuk, grammanfiy, peptidoglikan sintezlamaydigan prokariotlar kiradi. Bo'limga odam, hayvon va o'simliklarda kasallik ko'zgatushchi mikoplazmalar kiradi. Ularda hujayra devori yo'q. Hujayra membranasi 3 qalin:dan iborat bo'lib oval yoki sharsimon shaklli, ba'zilar ipsimon shoxlangan bo'lishi mumkin. Kattaliklari 125 — 250 nm bo'lib eng kichik bakteriyalarga yaqin. Viruslar kabi bakterial filtdan oson o'tadi.



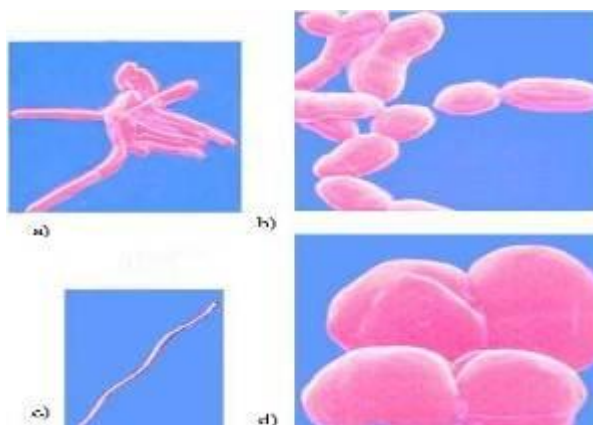
Mikoplazmaning rivojlanish sikli

IV. *Mendosicutes bo'limi*

Bu bo'limga hujayra devori takomillashmagan, peptidoglikani yuk, hujayralari sharsimon, tayoqchasimon, spiralsimon, piramida ko'rinishli, kvadrat, olti nurli yuldo'zsimon, mitselliyl va hokazo shaklli prokariotlar kiradi. Ba'zi vakillari Gram musbat, ba'zilar Gram manfiy bo'ladi.. Bo'limga Archeobacteria sinfi kirib, ular o'zining fiziologiya, biokimyoviy xususiyatlari va ekologiyasining noyobligi va boshqa prokariotlardan keskin farqlanishi bilan ajralib turadi. Xususan, ribosoma PHK— 5S va 16S, transport PHK—lari tarkibi va birlamchi to'zilishi va hujayra devori lipid membranasi tarkibi bilan ajralib turadi. Ba'zi turlarining 100°S dan ham yuqori temperaturada rivojlanishi va boshqa — noyob xususiyatlar bu xil prokariotlarga xosdir.

Arxibakteriyalar sinfi 5 guruhga bo'linadi:

1 — guruhga metanhosil tayoqcha, sharsimon, tayoqchasimon shaklli bakteriyalar kirib, CO₂ ni CH₄ gacha qaytaradi yoki sirka kislota yoki metil spirtidan metan va CO₂ hosil qildi. Ular tuproq, botkokliklar, hayvon va odamlarning oshqozon — ichak yullarida tarqalgan.



Metan hosil qiluvchi bakteriyalar

2 — guruhga aerob oltingugurtni oksidlovchi, optimal rivojlanish temperaturasi 70 — 75°C pH optimumi 3 bo'lgan atsidoofil bakteriyalar kiradi.

3 — guruhga oltingugurtni H₂S gacha anaerob qaytaruvchi, optimal rivojlanish temperaturasi 85—105°C issiq suvlarda tarqalgan prokariotlar kiradi.

4 — guruhga galobakteriyalar kirib, "ular kvadrat bakteriyalar" ham deyiladi. Ular NaClning 20 — 25% li eritmasida ham rivojlanadi. Ular shurlangan tuproq, suv havzalari va boshqa substratlarda tarqalgan.

5 — guruhga termoatsidofil "mikoplazma" lar kirib yuqori (60°S) temperaturada va past (1-2) pHda rivojlanadi. Ular yaponiyaning issiq mineral suvlarida topilgan.

Nazorat savollari.

1. Mikroorganizmlarni sistematika qilishda uning qanday xususiyatlari hisobga olinadi?
2. Mikroorganizmlar nimaga asosan bo'limga, sinflarga, tartiblarga, oilalarga, avlodlarga va turlarga bo'linadi?
3. Gracilicutes' bo'limi nechta sinfga bo'linadi?
4. Actinomycetales tartibi qaysi sinfga kiradi?
5. Metan hosil qiluvchi bakteriyalar qaysi bo'limga kiradi?

TUPROQ MIKROORGANIZMLARINING BIOSFERADA MODDA VA ENERGIYA ALMASHINUVIDAGI ISHTIROKI

4- Mavzu: Prokariotlarning oziqlanishi.

Reja:

1. Assimilyatsiya va dissimilyatsiya.
2. Prokariot hujayralarining kimyoviy tarkibi.
3. Avtotrof va geterotrof mikroorganizmlar.
4. Fototrof va xemotroflar.
5. Mikroorganizmlarning azot va uglerod bilan oziqlanishi (fotoavtotrof, fotoorganoavtotrof, xemolitotrof, xemoorganogeterotroflar)
6. Mikroorganizmlarda fotosintez va xemosintez.

Barcha tirik organizmlarga o'xshash bakteriyalar ham ozivlanadi, o'sadi, ko'payada va tevarak atrofdagi muhit bilan har doim aktiv aloqada bo'ladi. Mikroorganizmlarning fiziologiyasi deganda biz uning oziqlanishini, nafas olishini, ko'payib o'sishini tushunamiz. Mikroorganizmlar yashashi va o'z hujayrasini tuzib olish uchun turli kimyoviy moddalar talab qiladi. Mikroorganizm lar ana shu kamyoviy moddalarni tashqi muhitdan oladi. Shu olingan moddalar mikro hujayrasida qaytadan sintez qilinishi natijasida mikro uchun yaroqli holga keltiriladi va keyinchalik bu moddalar mikro hujayrasiga sarf bo'ladi. Bunga assimilyatsiya deyiladi. Ana shu assimilyatsiya qilingan moddalar mikro bning yashashi va ayrim qismlarini hosil qilishi uchun sarf bo'ladi. Shuning bilan birga mikroblarning yashashi jarayonida uning hujayrasida turli tashlandiq moddalar hosil bo'ladi, bu moddalar mikro hujayrasidan tashqariga chiqarib tashlanadi, ya'ni dissimilyatsiya qilinadi. Ana shu assimilyatsiya va dissimilyatsiya natijasida mikro hujayrasida turli kimyoviy moddalar almashinishi ro'y beradi.

Bakteriyalarning biomassasini sentrafuga yordamda ajratib olib, chukma analiz qilinganda uning 70-85 % suv, 15-30% ni quruq biomassa 15-30% ni tashkil etadi. Agar bakteriya hujayrasi ko'p zahira moddalar (lipidlar, polisa Haridlar, polifosfatlar yoki oltingugurt) tutsa, uning quruq moddasi ko'proq bo'ladi.

Bakteriyaning quruq moddasi — bu asosan polimerlar 50% oqsil, hujayra devori moddalari (10-12%), PHK (10-20%), DNK (3-4%), hamda lipidlar (10%) dan tuzilgan. Eng muhim kimyoviy elementlardan: uglerod — 50%, kislorod — 20%, azot — 1,4%, vodorod — 8%, fosfor - 3%, oltingugurt 1%, kaliy - 1%, magniy - 0.5% va temir - 0.2%.

Mikroorganizmlarning o'sishi uchun suv juda zarur, chunki ozuqa moddalari suvda erigan holda bo'lib, ularni bakteriyalar olib, uz hujayralarini tiklaydi va energiya oladi. Oziqa muhitlarida, mikroorganizm hujayrasini kurishi uchun kerak bo'lgan hamma elementlar mikroorganizm o'zlashtiradigan holatda bo'lishi kerak

Kimyoviy elementlarga bo'lgan ehtiyoj. Hujayrani ko'rish uchun zarur elementlar makro va mikroelementlarga bo'linadi. Makroelementlarga hamma organizmlarda uchraydigan 10 ta element — uglerod, kislorod, vodorod, azot, oltingugurt, fosfor, kaliy, kaltsiy, magniy, temir kiradi. Mikroelementlarga: marganets, tsink, molibden, mis, kobalt, nikel, vannadiy, bor, xlor, natriy, selen, kremniy, volfram va boshqa elementlar kirib, kaysiki ularga hamma organizmlar ehtiyoj sezadi.

Uglerod manbai. Fotosintez yoki anorganik moddalarning oksidlanishidan energiya oladigan organizmlar, asosiy uglerod manbai sifatida ko'pincha CO₂ ishlatish qobiliyatiga ega. C — avtotrof organizmlar CO₂ ni qaytaradi. Qolgan organizmlar esa hujayra uglerodini organik moddalardan oladi. Organik moddalar ham energiya, ham uglerod manbai bo'lib xizmat qiladi. Tabiatda polisa Haridlardan tsellyuloza va kraxmal ko'p.

Bu moddalarning struktura elementi bo'lgan glyukozani ko'p mikroorganizmlar ishlatadi. Umuman mikroorganizmlar boshqa organik birikmalarni ham o'zlashtirish qobiliyatiga egadir.

Qushimcha moddalar (kiritmalar). Mikroorganizmlarning o'sishi uchun usish moddalari ham zarur. Bunday usish omillari 3 guruh birikmalar — aminokislotalar, purinlar, pirimidinlar va vitaminlardir. O'sish omillariga muhtoj organizmlarni auksotrof organizmlar deyiladi. O'sish omillariga muhtoj bo'lmaganlari esa organizmlar deynladi.

Uglerod manbaiga qarab prokariotlar ikki guruhga bo'linadi: avtotroflar hujayraning barcha komponentlarini karbonat angidrididan sintez qiluvchi lar va geterotroflar — konstruktiv metabolism uchun uglerod manbai sifatida organik birikmalarni ishlatadi, «Avtotrofiya» grekcha autos o'zim, tropos — ovqat degan ma'noni anglatib, mustaqil ovqatlanish degan ma'noni bildiradi, «geterotrofiya» so'zi grekcha xeteros boshqa va trop — ovqat, ovqatlanish degan ma'noni anglatadi. Mikroorganizmlar ichida obligat hujayrada parazitlik qilib yashovchi geterotroflari ham bor, ularga rikketsiylarni misol qilib keltirish mumkin. Yana bir xil geterotrof ovqatlanuvchilari bo'lib, ularii fakultativ parazitlar deyiladi. Ular sun'iy oziqa muhitida o'sadilar. Ammo oziqa muhitga gusht gidrolizati, kon yoki uning zardobi, vitaminlar nabori, nuklein kislota fragmentlari va hokazolarni solish zarur.

Geterotroflardan yana bir guruhi saprofit mikroorganizmlar bo'lib, ular boshqa organizmlarga muhtoj bo'lmasa ham, tayyor organik moddalarni talab etadi. «Saprofit» so'zi grekcha sapos—chirigan, fiton — o'simlik degan ma'noni anglatadi.

Suv havzalarida organik moddalarning tuban kontsentratsiyasi sharoitida yashaydigan oligotrof bakteriyalar ham mavjud.

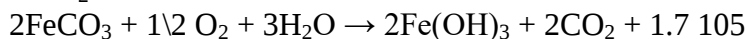
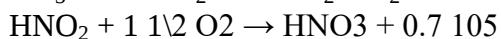
Oziqlanish tiplari. Hozirgi vaqtda mikroorganizmlarni oziqlanish tipiga qarab klassifikatsiyalaganda, e'tibophi ularning energiya va uglerod manbalarini o'zlashtirishiga karatiladi.

1. Fotolitotrofiya — bu tipda ovqatlanuvchi mikroorganizmlar yorug'lik energiyasini ishlatib, CO₂ va anorganik moddalardan H₂O, H₂S, S hujayra moddalarini sintezlaydi. Bu guruhga tsianobakteriyalar va qirmizi oltingugurt bakteriyalar misol bula oladi.

2. Fotoorganogeterotrofiya — bu tipda ovqatlanuvchi bakteriyalar fotosintezdan tashqari, oddiy organik moddalarni ishlatishi mumkin. Bu guruhga qirmizi nooltingugurt bakteriyalar kiradi.

3. Xemolitoavtotrofiya — bu tipda ovqatlanuvchi mikroorganizmlar energiyani anorganik birikmalarni (H₂, NH₄, NO₂, Fe₂⁺, H₂S, S⁰, SO₃²⁻, S₂O₃²⁻·CO), oksidlanishidan oladi. Bu jarayon xemosintez deyiladi. Xemolitoavtotroflar hujayrani bor komponentlarini sintez qilishi uchun uglerodni SO₂ dan oladi.

Temir va nitrifiqator bakteriyalar xemosintezni, 1887-90 yillarda S.N.Viiogradskiy kashf etgan.



4. Xemoortanogegerotrofiya — bu tipda ovqatlanuvchi mikroorganizmlar kerakli energiya va uglerodni organik moddalardan oladi. Misol qilib, Tuproq va boshqa substratlardagi aerob va anaerob mikroorganizmlarni ko'rsatish mumkin. Bularga saprofit, porazit mikroorganizmlar kiradi.

Mikroorganizmlarda miksotrof ovqatlanish tipi ham uchraydi. Bu tipda ovqatlanadigan mikroorganizmlar bir vaqtning uzida ham organik modda ham mineral birikmalarini oksidlaydi yoki ular uchun uglerod manbai bo'lib, karbonat angidrid va organik moddalar xizmat qiladi.

Tabiatda keng tarqalgan mikroorganizmlardan yana bir guruhi metiltroflar bo'lib, ular usish uchun kerak energiya va uglerodni bir uglerodli moddalardan (metan, metanol, formiat, metilamin) oladi. Ular boshqacha C_1 - o'zlashtiruvchi formalar (shakllar) yoki metiltroflar deyiladi.

Mikroorganizmlar tomonidan karbonat angidridning o'zlashtirilishi.

Avtotrof mikroorganizmlar o'stirilganda ularni CO_2 bilan oziqa muhiti ta'minlash uchun natriy bikarbonat kushiladi va yopiqidishdagi havoda CO_2 mavjudligi ta'minladi. Ba'zan karbonat angidridni puflab kirgizsa ham bo'ladi.

Geterotrof o'sishiga organik manbai talab qiluvchi mikroorganizmlarga ham CO_2 zarur. Konda, tukima yoki ichaklarda parazitlik qilib yashaydigan ko'pgina mikroorganizmlar karbonat angidridning ancha Yuqori kontsentratsiyasiga moslashgan. Shuning uchun bunday bakteriyalar karbonat angidrid bilan boyitilgan 10% xajm muhitda o'stiriladi.

Mikroorganizmlar o'zlashtiradigan azotli organik va mineral bioikmalar. Eng qulay azot manbai ammoniy tuzlaridir. Ba'zi prokariotlar molekulyar azotni kaytarish xususiyatiga ega, boshqalari azotini aminokislotalardan oladi.

Oltinugurt hujayrada sulfidril guruhlar sifatida uchraydi. Ko'pgina mikroorganizmlar oltinugurtli sulfatlarni qaytarib oladi. Ba'zilar esa vodorod sulfid yoki tsisteinni oltinugurt manbai sifatida ishlatadi.

Fosfor. Nuklein kislotalar, fosfolipidlar, kofermentlar tarkibiga kiradi. ATF, ADF lar tirik organizmlar tomonidan energiyani akkumulyatsiya qilishda ishlatiladi. Fosforsiz mikroorganizmlar rivojlanmaydi Fosfophing eng yaxshi manbai ortofosfor kislotasining tuzlaridir.

Kaliy hujayraning uglevod almashinuvida katta rol uynaydi.

Magniy qirmizi va yashil bakteriyalardagi bakteriyaxlorofill tsianobakteriylar xlorofillari tarkibiga kiradi. Undan tashqari, ko'pgina fermentlarning aktivatori bo'lib ham xizmat qiladi. Kaliy va magniy elementlarining manbalari sifatida ularning tuzlari xizmat qiladi.

Kaltsiy azotobakter, klostridium kabi azot o'zlashtiruvchi mikroorganizmlarning azot o'zlashtirishda muhim rol uynaydi. Uning manbai kaltsiyni suvda eriydigan tuzlaridir.

Temir elementi juda kam kerak bo'lsa ham, almashtirib bo'lmaydigan elementlar qatoriga kiradi. Chunki u fermentlarning kofermentlari qismida (gemin), tsitoxromlar va xokazlarda uchraydi.

Uning manbai temiphing oltinugurtli tuzlaridir.

Mikroelementlar mikroorganizmlar tanasida kam bo'lsa ham, zarur zlementlardan hisoblanib, idora funksiyasini bajaruvchi oqsil va boshqa moddalar tarkibiga kiradi.

Bakteriyalar hujayrasi ichiga oziq moddalar kirishi va hayot faoliyatining oxirgi moddalarini tashqi muhitga ajralib chiqishi ularning butun tanasi orqali sodir bo'ladi, shuning uchun bu jarayon juda tez boradi. Moddalar almashinuvi ikki jarayondan iborat:

1) tashqi muhitdan usish uchun zarur bo'lgan oziq moddalarni qabul qilish va ulardan hujayraning yangi tarkibiy qismini sintezlash;

2) hayot faoliyatining oxirgi mahsulotlarini tashqi muhitga chiqarish.

Mikroorganizmlar tanasiga oziq moddalar diffuziyalanib yoki adsorbanib kiradi. Bu jarayonga turli omillar katta ta'sir ko'rsatadi. Bulardan biri hujayra va uning atrofidagi muhit kontsentratsiyasining turlicha bo'lishi, hujayra protoplazmasi bu moddalarni o'tkazishi va ularning o'zgarishidir. Ana shu sharoitlar qulay bo'lgandagina oziq moddalar tez qabul qilinadi

va mikroorganizmlar tez o'sadi. Usish jarayonida hosil bo'ladigan yangi tirik protoplazma uchun mikroorganizmlar tashqi muhitdan juda ko'p oziq moddalar olishi kerak. Bu oziq moddalar aniq ximiyaviy strukturali bo'lishi kerak. Buni quyidagi jadvalda keltirilgan mikroorganizmlar hujayra moddasining ximiyaviy tarkibi haqidagi ma'lumotlardan ko'rish mumkin.

**Mikroorganizmlar hujayra moddasining elementar tarkibi
(quruq moddaga nisbatan % hisobida)**

Elementlarning nomi	Bakteriyalar	Turushlar	Mogor zamburug'lar (spora mitseliysi)
Uglerod	50,4	49,8	47,9
Azot	12,3	12,4	5,24
Vodorod	6,78	6,7	6,7
P ₂ O ₅	4,95	3,54	4,85
K ₂ O	2,41	2,34	2,81
SO ₃	0,29	0,04	0,11
Na ₂ O	0,07	—	1,12
MgO	0,82	0,42	0,38
CaO	0,89	0,38	0,29
Fe ₂ O ₃	0,08	0,03	0,16
PbO ₂	0,03	0,09	0,04

u jadvalda mikroorganizmlar hujayrasida ko'p uchraydigan moddalar qayd qilingan, bulardan tashqari, hujayra tarkibida oz miqdorda, lekin fiziologik aktivlik uchun zarur bo'lgan bir qancha mikroelementlar: bor, marganets, molibden, rux, mis, kobalt, brom, yod va boshqalar ham uchraydi.

Har xil moddalarning ximiyaviy tuzilishi bilan ularning mikroob hujayrasiga kira olishi o'rtasida mustahkam borliqlik bor. Ionlarga ajralmaydigan uglevodorodlar va boshqa birikmalar, odatda, hujayraga juda tez o'tadi, agar organik birikmaning molekulasida aminogruppa, oksigruppa yoki karboksil gruppaga bo'lsa, bunda moddalarning hujayra ichiga kirish xususiyati keskin o'zgaradi.

Bunday gruppalar qancha ko'p bo'lsa, organik moddalarning hujayra ichiga kirishi sekinlashadi. Hujayra ichiga kiradigan moddalar nafas olishda hosil bo'ladigan H⁺ va HCO⁻ ionlariga almashinib o'tadi.

Oziqlanish tipiga ko'ra, bakteriyalar juda xilma-xil gruppalariga bo'linadi. Geterotrof va avtotrof usulda oziqlanish termini hayvonlar va o'simliklar uchun qullaniladi. Lekin mikroorganizmlar uchun yetarli emas, chunki mikroorganizmlar energiya manbaiga ko'ra, uglerod manbaiga ko'ra va donor elektronlarga ko'ra turli gruppalariga bo'linadi. Energiya manbai yorug'lik bo'lsa — fototroflar, agar energiya manbai oksidlanish-qaytarilish jarayonlari bo'lsa — xemotroflar, agarda anorganik moddalar (H₂, NH₃, H₂S, Fe²⁺, CO₂) va boshqalar bo'lsa — litotroflardir. Tayyor organik moddalarni o'zlashtiruvchilar organotroflar deb ataladi.

Barcha yashil o'simliklar, ko'k-yashil suvo'tlar, qirmizi va yashil rangli oltingugurt bakteriyalari — fotolitotroflar, nitrifiqatorlar — xemolitotroflar, hayvonlar va ko'pchilik mikroorganizmlar — xemoorganotroflardir. Oziqlanishning eng keng tarqalgan turi geterotrof, ya'ni tayyor organik moddalar bilan oziqlanishdir.

Geterotroflar orasida saprofitlar qoldiq organik moddalar bilan oziqlansa, parazitlar tirik organizmlar hisobiga oziqlanadi. Geterotroflardan tashqari, avtotrof mikroorganizmlar ham bor. Bular xemosintez, fotosintez, fotoreduksiya hisobiga o'zi organik moddalar hosil qiladi. Xemosintez jarayonida SO₂ va H₂O dan organik modda hosil bo'ladi, bunda NH₃→HNO₂→HNO₃ gacha oksidlanadi (nitrifiqatorlarda) yoki FeCO₃ → Fe(ON)₃ ga aylanadi

(temir bakteriyalarda). Bu jarayonlarda ajralgan energiya, hisobiga xemosintez jarayoni amalga oshadi.

Avtotroflar $H_2 \rightarrow H_2O$ gacha oksidlaydi, u tubandagi tenglama buyicha amalga oshadi: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + 575 \text{ kJ}$.

Tuproqda bulardan tashqari *Bact.pantotropus* va *Bact.olygocarbophilus* ham uchraydi. Bular uglerodni organik moddalardan yoki SO_2 dan oladi. Vodorod bakteriyalari molekulyar holdagi H_2 ni oksidlaydi. Bular orasida anaeroblar, fakultativ anaeroblar va aeroblar bor. Bu bakteriyalarni 1906 yilda Lebedev va Kazererlar tekshirganlar.

Vodorod bakteriyalari avtotroflar bo'lib, rangsiz, spora hosil qilmaydi, oddiy sun'iy muhitda (tarkibida azot, aminokislotalar bo'lganda) bimalol usa oladi. Oziq muhitiga S, P, Mg, K, Sa va mikroelementlardan Fe, Ni qo'shiladi, muhit $ph = 6,5 - 7,5$ va temperatura $28-35^\circ$ da yaxshi o'sadi.

Vodorod bakteriyalari tubandagi gazlar aralashmasida tez o'sadi: $CO_2 - 10\%$, $O_2 - 10\% - 30\%$, $H_2 - 60 - 80\%$. Reaksiya tubandagicha boradi: $H_2 + 1/2 O_2 \rightarrow H_2O$; $\Delta F = - 23,5 \cdot 10^4 \text{ Ж}$
ёки $6H_2 + 2O_2 + CO_2 \rightarrow [CH_2O] + 5H_2O$.

Fermentlardan gidrogenaza va ATF ishtirok etadi. Bu bakteriyalar uchun zarur bo'lgan H_2 va O_2 suvning elektrolizidan, C va H chiqindi moddalardan olinadi.

Vodorod bakteriyalari sifatli oqsil sintezlash hususiyatiga ega bo'lganligi uchun kosmik kemalardagi muhit uchun muhim ahamiyatga ega.

Fotoreduksiyaning oltingugurtning oksidlovchi yashil va qizil rang bakteriyalar amalga oshiradi. Bular H_2S ni o'zlashtirib, uni yorug'lik energiyasi hisobiga oksidlaydi.

Haqiqiy fotosintez jarayonini, ya'ni H_2O va CO_2 dan organik modda hosil qilish va yorug'lik energiyasidan foydalanib oz miqdorda kislorod ajratish jarayonini tuban o'simliklardan yashil suvo'tlar va sodda hayvonlardan yashil evglena amalga oshiradi.

Ba'zi bakteriyalar organizmdan tashqarida uchramaydi. Masalan, difteriya tayoqchasi, zaxm kasalligining spiroxetasi va boshqalar; keyingilari parazit va saprofit holda yashay oladi. Masalan, kuydirgi yarasini vujudga keltiruvchi *Vas. anthracis* sun'iy oziq muhitida saprofit kabi yaxshi o'sadi. Ba'zi vakillari masalan, tsellyulozani parchalovchilar qacda tsellyuloza bo'lsa, usha yerda uchraydi. Bakteriyalarni o'stirish uchun mahsus oziq muhiti kerak. Saprofit mikroorganizmlar uchun gusht-pepton-jelatinli va gusht-pepton-agarli substratdan foydalaniladi.

Mikroorganizmlarning uglerod bilan oziqlanishi. Uglerod manbalariga ko'ra, mikroorganizmlar avtotrof, ya'ni uglerodni anorganik moddalardan o'zlashtiruvchilarga va geterotrof, ya'ni uglerodni organik holda o'zlashtiruvchilarga bo'linadi. Turli shakarlar, spirtlar, organik kislotalar, uglevodorodlar bular uchun asosiy oziq manbai bo'ladi. Eng yaxshi oziq tarkibida oksidlangai $CH_2OH-CHOH-COOH$ gruppalar bo'lgan uglerod manbalaridir, shuning uchun bunday gruppalariga ega bo'lgan glitserin, mannit, shakarlar va bir qator organik kislotalar eng yaxshi oziq manbai hisoblanadi. Chumoli kislota ($HCOOH$) va shovul kislota ($COOH-COOH$) faqat ba'zi mikroorganizmlar tomonidan o'zlashtiriladi, xolos. Ayrim bakteriyalar, masalan, *Aspergillus flavus* parafin yoki yog kislotalarni o'zlashtira oladi.

Ko'shimcha moddalar (kiritmalar). Mikroorganizmlarning o'yeishi uchun o'sish moddalari ham zarur. Bunday o'sish faktorlari 3 guruq birikmalar - aminokislotalar, purinlar, pirimidinlar va vitaminlardir. O'sish faktorlariga muhtoj organizmlarni auktrotrof organizmlar deyiladi. O'sish faktorlariga muhtoj bo'lmagandari esa prototrof organizmlar deyiladi.

Mikroorganizmlarning azot bilan oziqlanishi

Azot elementiga munosabatiga ko'ra, mikroorganizmlar turli gruppalariga bo'linadi. Ba'zilari oqsil va peptonlarni o'zlashtirsa, boshqalari nitratlarni, uchinchilari ammiakni, turtinchilari atmosfera azotini o'zlashtiradi.

Oqsil va peptonlar proteoliz (parchalanish) va dezaminlanishdan so'ng o'zlashtirilsa, aminokislotalarning tuluq aralashmasi bevosita parchalanadi, ba'zi vakillari nitratlarni, ko'pchiligi ammiakni o'zlashtiradi.

Patogen mikroorganizmlarni ham aminokislotalarda o'stirish mumkin. Hayvonlar singari bakteriyalar ham o'zi sintez qila olmaydigan aminokislotalarni talab qiladi, lekin hayvonlarning ko'pchiligi 8—10 ta aminokislota talab qilsa, bakteriyalarning ayrimlari 2—3 ta, ba'zilar esa 17 taga yaqin aminokislotalarni talab qiladi. Ayniqsa patogen, sut kislota hosil qiluvchi va chirituvchi bakteriyalar uchun aminokislotalar nihoyatda zarur. Zamburug'lar, turushlar va aktinomitsetlar o'zig'ida aminokislotalar bo'lsa, ular tez o'sadi, mabodo, aminokislotalar bo'lmasa, ularni o'zi sintezlay oladi.

N.D.Ierusalimskiy (1963) aminokislota sintezlovchilarni aminoavtotroflar, sintezlay olmaydiganlarni aminogeterotroflar deb atagan. Mikroorganizmlar uchun zarur bo'lgan aminokislotalar ro'yhatini aminogramma deb ta'riflagan.

Mikroorganizmlarning normal o'sishi uchun V vitaminlar gruppasiga kiradigan va suvda eriydigan moddalar zarur. Ba'zilar, nuklein kislotalar yoki fermentlar tarkibiga kiradigan komponentlardir. Ba'zi mikroorganizmlar o'zi vitamin sintezlaydi, ularni Shopfer (1938) auksotroflar deb atagan. Geteroauksotroflar vitamin sintezlay olmaydi.

Bakteriyalarning uglevodorodlarni o'zlashtirishi. V.O.Tauson 1925 yildan boshlab to 1935 yilgacha uglevodorodlarni oksidlovchi bakteriyalar va zamburug'lar ustida ish olib boradi va ularni ikki gruppaga: aeroblar va anaeroblarga ajratadi. U parafinlarning Asp. flavus tomonidan parchalanishini va oraliq mahsulot — murakkab efirlar hosil bo'lishini kuzatgan.

Keyinchalik u ochiq zanjirli uglevodorodlarni oksidlovchi formalarni ham topgan. Toluol, benzol, ksilolni parchalovchi turlarni aniqlagan. Ba'zilar faqat toluolni parchalasa, boshqalari 2 xalqali (definil, naftalinni), uchinchilari uch xalqali (fenantren va antratsen) uglevodorodlarni parchalaydi. Tauson neft, terpinlar va smolalarning oksidlanishini ham aniqlagan. Uning bu ishlari geterotrof mikroorganizmlarda moddalar almashinuvi jarayoni nihoyatda xilma-xil ekanligini kursatadi.

Yashil va qirmizi rang bakteriyalarda fotosintez. Barcha yashil o'simliklarning eng muhim xususiyatlaridan biri quyosh nurlari yordamida CO₂ va H₂O dan organik modda hosil qilish, ya'ni fotosintez jarayonidir. Uni tubandagi tenglama bilan ifodalash mumkin:



Fotosintez jarayonida yorug'lik energiyasi yutiladi va organik moddada tuplanadi, atrofga esa kislorod ajralib chiqadi.

Tuban organizmlardan ko'k-yashil va bir hujayrali yashil suvo'tlarda ham fotosintez jarayoni boradi, Ayniqsa xlorella muhim ahamiyatga ega. Yuksak o'simliklardan farq qilib, yashil bakteriyalar (***Chlorobium***, ***Pelodictyon***), ko'k-yashil suvo'tlar xlorofilni qorong'ida hosil qiladi. Rus olimi Artari (1899, 1913) aniqlashicha, ko'pchilik yashil suvo'tlar va lishayniklar tanasidan ajratib olingan suvo'tlar agar-agarda yaxshi o'sadi (ya'ni oziqda glyukoza, pepton, mineral tuzlar bo'lganda). Bu esa V.N.Lyubimenko va A.I.Oparinning fikrini tasdiqlaydi, ya'ni ular geterotrof oziqlanish avtotrofdan oldin kelib chiqadi deganlar. Yashil bakteriyalar va yuksak o'simliklardagi xlorofill, turli nuphi yutadi. Yuksak o'simliklardagi xlorofill qizil va ko'k-binafsha nuphi yutsa, bakteriyalardagi xlorofill olti xil rangli nuphi yutadi.

Qirmizi rang bakteriyalardagi xlorofill o'simliklardagi «a» xlorofilldan farq qiladi, o'simlik xlorofilidagi birinchi pirol xalqada vinil gruppaga, ya'ni CH₂ bo'lsa, bakterioxlorofillda CH₂, ya'ni **metil gruppaga bor**.

Bundan tashqari, bakterioxlorofill molekulasida ikki atom vodorod ortiqcha, nurlarning yutilish maksimumi yashil va qirmizi rang bakteriyalarda 800—890 nm oralig'ida. Qirmizi bakteriyalarning karotinoidlari 400—600 nm orasidagi nuphi yutib, uni bakterioxlorofilga o'tkazadi. Ulardagi xlorofill granalarda joylashadi va faqat elektron mikroskopda ko'rinadi.

Bir hujayrali suvo'tlar kulturasini. Bir hujayrali suvo'tlardan ***Chlorella avlodiga mansub Chl. ellipsoidea***, ***Chl. vulgaris***, ***Chl. pyrenoides*** va boshqa bir hujayrali suvo'tlardan diatom va ko'k yashil suvo'tlar keyingi vaqtlarda ko'p miqdorda Yaponiyada o'stirilmokda. Ular hosil qilgan biomassada ko'p miqdorda oqsil, yog'lar va vitaminlar uchraydi, shuning uchun ular hayvonlar uchun foydali oziq sifatida o'stiriladi. Masalan, xlorella yorug'lik energiyasini 24%

o'zlashtirib, 1m² yuzada 1 kunda 70 g quruq modda hosil qiladi. 1 gektardan 700 kg dan, Amerika Kushma Shtatlarida 1m² da 110 kg dan hosil olingan. O'zbekiston Fanlar akademiyasi mikrobiologiya institutining olimlari 1 gektar suv yuzasidan 30 tonnaga yaqin quruq xlorella olishga muvaffaq buldilar.

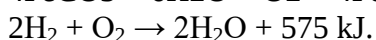
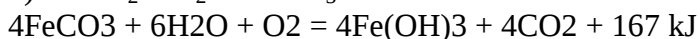
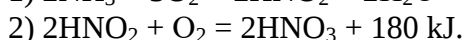
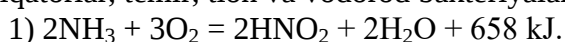
Xlorella hosil qiladigan biomassada 50% oqsil va ko'p miqdorda S vitamin bo'ladi. Quritilganida esa vitamin miqdori kamaydi. Xlorelladan olingan oqsil tarkibida juda oz miqdorda bo'lsa ham metionin aminokislota uchraydi, 5—6% yog bo'ladi. Agar o'stirish sharoiti o'zgartirilsa, unda yog miqdori ortishi mumkin, oziq muhitida azot kam bo'lsa, xlorella sekin o'sadi, oqsil miqdori kamayadi, yog miqdori esa ko'payadi.

Tajribalarning birida Chl. pyrenoides normal usulda oziqlantirilganda, biomassada 88,2% oqsil va 5,2% yog hosil bo'lgan. Azot yetishmaganda 7,3% oqsil va 83,2% yog hosil bo'lgan. Xlorella mahsus ochiq yoki yopiqsistemalarda CO₂ bilan boyitilgan havoda va oziq tuzlari yetarli bo'lgan sharoitda o'stiriladi.

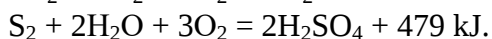
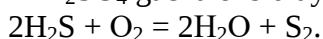
Azot manbai sifatida KNO₃ yoki (NH₄)₂SO₄ to'zi beriladi. Ayniqsa mochevina yaxshi o'g'it hisoblanadi. Xlorella o'stirilayotgan hovuzlarda temir tuzlari chukmaga o'tib qolmasligi va xlorella hujayralarida fotosintez jarayoni yaxshi borishi uchun, hovuzlardagi suyuqlik muntazam ravishda aralashtirib turiladi. Xlorella kosmik kemalarda o'stirilsa, kosmonavtlarni kislorod bilan muntazam ta'minlab turadi.

Xemosintez jarayoni

Xemosintez jarayonining tabiatini S.N.Vinogradskiy (1887) aniqlagan. Bu jarayonda CO₂ va H₂O ximiyaviy energiya hisobiga oksidlanadi. Xemosintez jarayoni oltingugurt bakteriyalari, nitrifiqatorlar, temir, tion va vodorod bakteriyalari tomonidan amalga oshiriladi:



Oltingugurt bakteriyalari H₂S hosil bo'ladigan suv havzalarida keng tarqalgan. Bular H₂ S → S → H₂SO₄ gacha oksidlaydi.



Oltingugurt bakteriyalari tabiatda keng tarqalgan bo'lib, S ning tabiatda aylanib turishida muhim ahamiyatga ega. Bu bakteriyalarga rangsizlardan Beggiotoa, Thiophysa, Thiospirillum, Thiotrix va boshqalar misol bo'ladi. Bulardan tashqari, hujayrasida (bakteriopurpurin) pigment bo'lgan qirmizi va yashil rangli oltingugurt bakteriyalari ham ma'lum. Qirmizi rang bakteriyalar hujayrasida ximiyaviy tarkibi jihatidan karotinoidlarga (likopin gruppasiga) yaqin turuvchi bakteriopurpurin va havoda oksidlanganda xlorofillga yaqin mahsulot hosil qiluvchi yashil pigment — bakterioxlorin uchraydi.

Van-Nil aniqlashicha, bakteriyalarda boradigan fotosintez jarayoni yashil o'simliklarda boradigan fotosintezdan farq qiladi. Agar yashil o'simliklarda avval suv molekulasini fotolizga uchrasa va O₂ suvdan ajralsa, bakteriyalarda suv fotolizga uchramaydi va H boshqa moddadan olinadi. Shuning uchun O₂ ajralmaydi.

Bunday jarayon fotoreduktsiya deb ataladi (quyidagi sxemaga karang).

Qirmizi rang bakteriyalarda fotosintez anaerob sharoitda boradi. Bu bakteriyalar 2 oilaga: Thiorodaceae (hujayrasida S tomchi shaklida tuplanadi) va Athiorodaceae (hujayrasida S uchramaydi, bular H₂S ni oksidlay olmaydi va organik moddalar bo'lgan oziq muhitida usa oladi) ga bo'linadi. Bulardagi fotosintez jarayoni xuddi qirmizi rang bakteriyalardagiga o'xshash boradi, faqat O₂ ajralmaydi. Qirmizi rang bakteriyalar orasida avtogeterotroflar va avtotroflar ham bor.

Yashil rang oltingugurt bakteriyalari hujayrasida yashil rangli bakterioveridin pigmenti bo'ladi. Ular H₂S ni o'zlashtirib, CO₂ ni kaytaradi, hujayrasida oz miqdorda bakterioxlorofil va karotinoidlar uchraydi. Xemosintez jarayonida organik moddalar ko'p miqdorda tuplanmaydi,

shuning uchun ham xemosintez fotosintez jarayoni singari keng tarqalmagan, chunki fotosintez jarayonida hosil bo'lgan organik moddalar barcha tirik organizmlar uchun oziq manbai hisoblanadi.

Oziq moddalarning mikroorganizm hujayrasiga o'tishi

Suvda erigan oziq moddalari bakteriya hujayrasiga har xil usullar yordamida kiradi. Hujayraga ularning o'tishida hujayra devori barerlik vazifasini bajarsa, tsitoplazmatik membrana aktiv tanlovchi rolini uynaydi. Moddalar hujayraga passiv diffo'ziya orqali, kontsentratsiyalar farqi (noelektrik moddalar bo'lsa) yoki elektr potentsiallari farqi buyicha (tsitoplazmatik membrananing ikki tomonida elektr potentsiallar farqi) mavjud bo'lsa o'tadi. Moddalar transporti osonlashgan diffo'ziya orqali, kontsentratsiyalar farqi mavjud sharoitda energiya sarflanmay ham yuz berishi mumkin, Yana ikkinchi tipi aktiv transport, moddalar hujayra ichiga kontsentratsiya gradientga qarshi yunalishda ham kiradi. Unga ATF sarflanadi. Bu mexanizm moddalarning muhitdagi kontsentratsiyam kam bo'lganda ishlatiladi. Bakteriya hujayrasida permeaza molekulalari bo'lib, ular hujayraga moddalarni olib kirishda xizmat qiladi. Birgina esherixiya koli tayoqchasida 8000 tacha permeaza mavjud.

Kant moddalarining hujayraga o'tishida, avvalo ular hujayra tashqarisida ferment yordamida fosforlanadi, so'ngra tsitoplazmaga o'tadi.

Oziq muhitlar

1 Oziq muhit deb, tarkibida oddiy va murakkab birikmalar tutgan , shu birikmalarda bakteriyalar amaliy sharoitida ko'paytirib olishga aytiladi.

I Oziq muhitlar bakteriya uchun quyidagi talablarga javob berish kerak:

1. Bakteriyalarni J ko'payishi uchun zarur moddalar o'tishi kerak va yengil hazm bo'lishi kerak

2. Oziq muhitlar ma'lum ph ga va izotonik holatga ega bo'lishi kerak va yana tiniq bo'lishi kerak.

3. Oziq muhitlar bakteriologik amaliylarda sterilizatsiya ;qilinganda o'z xolatlarini o'zgartirmasligi kerak.

Olinishiga qarab:

I) Tabiiy Oziq muhitlar

;2) Sun'iy Oziq muhitlar- bularga agar-agar, jelatina, pepton.

Xolatiga qarab:

1) qattiq

2) suyuq

3) yarim suyuq

Ishlatilishiga qarab:

1) Asosiy yoki universal Oziq muhitlar. Masalan, neytral agar, go'sht-pepton agar va bulon. Ko'p mikroorganizmlar shu muhitda o'sadi

2) elektiv muhitlar. Bu muhitlar mikroorganizmlarni ko'payishiga bog'liq.

Elektiv muhitlarga: 1% peptonli suv kiradi (vabo vibrioni uchun), Safro qo'shilgan muhitlar - safroil bulonva Rapokort muhit (qorin tifi uchun) , stafilokokk uchun sut va tuxum sarig'i qo'shilgan tuzli agar.

3) Differensial-dagnostik muhitlar. Bu muhitlar amaliy; sharoitida bakteriyalarning bir-biridan farqlash maqsadida ishlatiladi. Masalan, Ploskiriyova, Endo, vismut-sulfat agar muhitlar kiradi.

Qattiq Oziq muhtda kolonik xosil kiladi. R va S koloniya tafovut qilinadi. Suyuq Oziq muhitda diffuz loykalash va chukma, plyonka hosil qilib o'sadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Bakteriya hujayrasining kimyoviy elementlar tarkibi haqida ma'lumot bering?
2. Qanday mikroorganizmlar avtotrof mikroorganizmlar deyiladi?
3. Geterotrof mikroorganizmlarning ovqatlanishi qanday amalga oshadi?

4. Mikroorganizm hujayrasiga ozuqa moddalar qanday o'tadi?

**5. Mavzu. Mikroorganizmlarning metabolizmi va nafas olishi.
Bijg'ish va uning turlari (4-soat)**

Reja:

1. Mikroorganizmlarda moddalar almashinuvi.
2. Katobolitik va anobolitik jarayonlar haqida tushuncha
3. Nafas olishning ahamiyati.
4. Aerob nafas olish: obligat va fakultativ aeroblar.
5. Anaerob nafas olish: obligat va fakultativ anaeroblar.
6. Mikroorganizmlar tomonidan uglerodli birikmalarning o'zlashtirilishi.
7. Spirtli bijg'ish.
8. Sut kislotali bijg'ish.
9. Moy kislotali bijg'ish.
10. Tsellyulozaning bijg'ishi.

Evukariot organizmlar bilan prokariot organizmlar o'rtasidagi farq qaramay ulardagi moddalar almashinuvi o'xshashdir. Moddalar almashinuvi (metabolizm) hamma tirik mavjudodlarga tegishli bo'lib, bir-biriga qarama-qarshi ikki –anabolizm, va katabolizm jarayonlarni birlashtiradi. Kimyoviy birikmalarning biosintez natijasida mikroorganizmlar hujayrasiga turli yo'llar bilan kirigan moddalarning ishlatilishi anabolizm (yoki konstruktiv almashinuvi) deyiladi. Mikroorganizmlarning fiziologiyasi uchun energiya ozuqa moddalar(uglevodlar, yog'lar va boshqa birikmalar) dan olinishi natijasida katabolizm (yoki energiya almashinuva) sodir bo'ladi.

Anabolizm, va katabolizm juda kam hollarda bir biridan ajratiladi (masalan gofofermentativ sut kislotali bijg'ishdagi anabolizmda deyarli uglevodlar ishlatilmaydi.

Mikroorganizmlarning hayot kechirishi uchun ularning tashqi muhit bilan modda almashinuvi eng zarur omildir. Mikroorganizmlarning modda almashinuvi tashqi muhitdan hujayraga ozuqaning kirishi va ularning hayoti jarayonida hosil bo'lgan chiqindi moddalarning chiqib ketishidan iboratdir. Moddalar almashinuvining jarayonlariga oziqlanish va nafas olish kiradi.

Oziqlanish bu ozuqaning hujayraga kirib o'zlashtirilishi (anabolizm). Bir qism ozuqa o'zlashtirilib, mikroob hujayrasining qurilishiga va hujayraning har xil maddasining yangilanishiga ketadi. Ozuqaning boshqa qismi yangilanib, energiya hosil bo'ladi. Energiya hujayraning hamma hayot funksiyalarini ta'minlaydi.

Nafas olish jarayonida murakkab organik moddalardan tortib soddaroq moddalargacha oksidlanadi, ba'zan esa-mineral moddalar ham oksidlanadi.(katabolizm)

Katabolizm va biosintez haqida tushuncha.

Mikroorganizm hujayrasiga o'tgan moddalar Har xil kimyoviy reaksiyalarda qatnashadi. Bundan tashqari hujayra hayot faoliyatida ishtirok etadigan kimyoviy reaksiyalarning hammasi birgalikda, katabolizm — modda almashish deyiladi. U metabolizmning bir qismidir, ya'ni metabolizm = katabolizm + biosintezdir. Katabolizm yoki energiya almashinishi, oziqa moddalari — uglevodlar, oqsil va yog'larining parchalanishi oksidlanish reaksiyalari hisobiga amalga oshib, natijada energiya ajralib chiqadi. Mikroorganizmlarda ikki xil katabolizm mavjud bo'lib, ular: aerob nafas olish va bijg'ish jarayonlaridir.

Aerob nafas olishda, organik modda tuliq parchalanadi va ko'p miqdorda energiya ajralib chiqadi. Oxirgi mahsulot sifatida energiyaga kambag'al moddalar (CO_2 , H_2O) hosil bo'ladi.

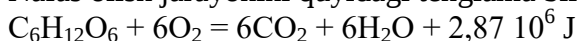
Bijg'ish jarayonida esa organik moddalarning chala parchalanishi kuzatiladi. Kam miqdorda energiya ajralib chiqadi va energiyaga boy oxirgi mahsulotlar (etanol, sut kislota, moy kislota va xokazo) hosil bo'ladi.

Katabolizmda ajralib chiqadi erkin energiya ATF shaklida tuplanadi.

Biosintez (konstruktiv modda almashish) jarayonida atrof muhitdagi sodda birikmalardan makromolekulalar (nuklein kislota, oqsillar, polisaharidlar va boshqalar) sintezlanadi. Bu jarayonda katabolizmda ajralib chiqqan erkin energiya sarflanadi (bunday energiya fotosintez, xemosintez va boshqalarda ham hosil bo'ladi) va ATF holida tuplanadi. Katabolizm va biosintez bir vaqtda o'tadi, ko'pgina reaksiyalar va oraliq mahsulotlar ular uchun umumiy bo'lishi mumkin.

Oksidlanish jarayonining eng takomillashgan formasi va hayot uchun zarur bo'lgan energiya ajratadigan jarayon bu nafas olishdir. Har bir tirik organizmga xos nafas olish tipi muayyan jarayonga xizmat qiluvchi fermentlar yig'indisiga bog'liq. Nafas olish jarayonida shakarlar, oqsillar, yoglar yoki hujayradagi boshqa zapas moddalar havo kislorodining ishtirok bilan oksidlanadi, okibatda karbonat angidrid bilan suv hosil bo'ladi. Jarayonda ajralib chiqadi energiya mikroorganizmlarning hayot faoliyati uchun, o'sishi va rivojlanishi uchun sarf bo'ladi.

Nafas olish jarayonini quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:



Yuqoridagi tenglamadan kurinib turibdiki, nafas olish jarayonida ko'p miqdorda energiya ajralar ekan, lekin u oz-ozdan ajraladi. Uning bir qismi ATF da tuplanadi, zarur bo'lgan vaqtda ATF parchalanadi va hayot uchun zarur energiya ajraladi. Nafas olish jarayonida sodir bo'ladigan fermentativ reaksiyalar hayvonlarda, o'simliklarda, ko'pchilik mikroorganizmlarda bir xilda boradi. Nafas olish jarayoni glyukoza molekulasining oksidlanishi bilan boshlanadi va tubandagi bosqichlardan iborat.

Barcha tirik organizmlar hayot uchun zarur bo'lgan energiyani moddalar almashinuvi jarayonidan (metabolizm jarayonidan) oladi. Energiya manbai tashqi muhitdan kirgan oziq moddalardir. Hujayrada bu moddalar fermentlar ishtirokida o'zgarishlarga uchraydi. Moddalar almashinuvi jarayonida — metabolizm asosan ikki funktsiya amalga oshadi: hujayra komponentlari uchun qurilish materiallari yetkazib beriladi; ikkinchidan, hujayradagi sintez jarayonlari uchun energiya yetkazib beriladi. Moddalar almashinuvi asosan uch bosqichdan iborat. Birinchi bosqichda oziq mahsulotlari kichikroq fragmentlarga (bulaklarga) parchalanadi (parchalanish — katabolizm); ikkinchi bosqichda organik kislotalar va fosforli efirlar hosil bo'ladi (oraliq moddalar almashinuvi — amfibolizm). Bu bosqichlar bir-biriga chambarchas bog'liq.

Turli past molekulyar birikmalardan: pirouzum kislota, sut kislota, sirka aldegid, fosfodioksiatseton, fosfoglitserin, hujayra komponentlari — qurilish bloklari: aminokislotalar, purin va pirimidin asoslari, fosfatlar, organik kislotalar va boshqalar sintezlanadi. Bulardan polimer makromolekulalari (nuklein kislotalar, oqsillar, zapas oziq moddalar, hujayra kobig'i va xokazolar) hosil bo'ladi. Bu bosqichlar, ya'ni qurilish bloklari va polimerlarning sintezlanishi moddalar almashinuvining uchinchi bosqichi — anabolizm deb nomlanadi.

Mikroorganizmlar fermentlari. Mikroorganizmlar metabolizmi va undagi jarayonlarni tushunish uchun avvalo usha jarayonlarda qatnashadigan fermentlar va ularning ahamiyati bilan qisqacha tanishish lozim.

Fermentlar biologik katalizatorlardir. Ular bir vaqtning o'zida minglab reaksiyalarni olib boradi va shu reaksiyalar metabolizmi asoslarini tashkil etadi. Fermentlar odatda u parchalaydigan substrat nomiga aza qushimchasi qo'shib nomlanadi. Tsellyulaza tsellyulozani, tsellobiyaza tsellobiozani, ureaza mochevinani parchalaydigan fermentlardir. Fermentlar ko'pincha fermentlar olib boradigan reaksiyasining kimyoviy tabiatga qarab ham nomlanadi.

Fermentlar olti sinfga bo'linadi.

1. **Oksireduktazalar** - oksidlanish - qaytarish reaksiyalarini olib boradi. Ular biologik yul bilan energiya olishda ishtirok etadi. Degidrogenazalar (NAD, NADF, FAD), tsitoxromlar (v, s, c1, a, a1), H, elektronlar va kislorodni olib utuvchi fermentlar jumlasidandir.

2. **Transferazalar** — ayrim radikallarni o'tkazishda ishlatiladi. Masalan, atsetil transferaza — sirka kislota qoldig'i (CH_3CO^-), fosfotransferaza (kinaza) fosfat kislota qoldig'ini ($H_2PO_3^{2-}$) o'tkazadi. Shu xil fermentlardan aminotransferaza va fosforlazalarni ko'rsatish mumkin.

3. **Gidrolazalar** — oqsil, moy uglevodlarni suv ishtirokida parchalaydi, sintezlaydi. Peptidogidrogenazalar oqsil va peptidlarni, glyukozidgidrolazalar, lipazalar uglevodlar, yotlarni parchalaydi.

4. **Liiazalar** — substratlardan kimyoviy guruhlar, radikallarni olib qo'sh bog', hosil qiladi, yoki kimyoviy guruhlarni, radikallarni qo'sh bog'larga ulaydi. Pirouzum kislotadan karbonat anhidridni olib, sirka kislota hosil qiladi.

5. **Izomerazalar** — organik moddalarni ularning izomerlariga aylantiradi. Izomerlanish molekula ichidagi atomlar, radikallar va guruhlarning uphini o'zgartadi. Uglevodlar, organik kislotalar va aminokislotalarning izomerlanishida qatnashadi. Bu fermentlar metabolizmida katta rol uynaydi. Ularga, triozafofat izomeraza, glyukozafofatizomerazalarni misol qilib keltirish mumkin.

6. **Ligazalar** - oddiy moddalardan murakkab moddalarni sintezlaydi. Masalan, asparagin sintetaza fermenti asparagin kislota, ammiak va ATF dan asparagin, ADF va fosfat kislota hosil qiladi. Karboqsilaza esa CO_2 ni organik moddalarga biriktiradi. Piruvat karboqsilaza sirka pirouzum kislotaga CO_2 ni piruvat karboqsilaza shavel kislotaga aylantiradi.

Fermentlar to'zilishiga qarab, ikki xil bo'ladi:

Oddiy fermentlar. Ular faqat oksildangina iborat bo'ladi, Masalan, gidrolazalar.

Murakkab fermentlar. Masalan, oksidlanish — kaytarish reaksiyalarini olib boruvchi, kimyoviy guruhlarni kuchiruvchi fermentlar. Ular ikki qism dan iborat bo'ladi: apoferment qismi, (oqsil qismi) va ferment aktivligini belgilaydigan kofaktor qismi. Bu qism lar ayrim-ayrim holatda aktivlikga ega emas. Ularga NAD (nikotinamid dinukleotid), NADF (nikotinamid dinukleotid fosfat) larni misol qilish mumkin. Ba'zi kofermentlar oqsil bilan ancha mustahkam bog'langan bo'ladi va ular fermentlarning prosintetik guruhi deyiladi. Ko'p fermentlarning kofermentlari V guruhiga kiruvchi vitaminlardan tashkil topgan.

Metabolizmida katnashuvchi fermentlarning hujayra ichida bo'lganliklari uchun endofermentlar deyiladi. Ba'zi fermentlar esa mikroorganizmlar tomonidan hujayra tashqarisiga ajratiladi, ularga hujayra — tashqarisi fermentlari yoki ekzofermentlar deyiladi. Odatda, hujayra tashqarisiga katta molekulalarni parchalovchi gidrolazalar ajraladi. Parchalangan moddalar hujayra tomonidan o'zlashtiriladi va oziqa modda sifatida ishlatiladi. Mikroorganizmlar tomonidan ajratilgan fermentlar uglevodlar, moylar va boshqalarni parchalaydi va tabiatda modda almashinishida katta rol uynaydi.

Mikroorganizmlar eiergiyani makroergik bog'lar xolida zahiralaydi. Gidroliz vaqtida makroergik bog'lardagi energiya ajraladi va biosintetik reaksiyalarida ishlatiladi. Makroergik bog'lar ATF, ADF, TsTF, UGF, GTF, kreatinfosfat, atsetilfosfatlarda tuplanadi. Oxirgi fosfat guruhni ajralishidan $3,4 \cdot 10^4$ - $5,0 \cdot 10^4$ Dj energiya ajraladi (Oddiy kimyoviy bog' o'ziliganda esa $1,3 \cdot 10^4$ Dj, demak, 3 marta kam energiya ajraladi).

Energetik modda almashinish jarayoni yoki mikroorganizmlarni nafas olishi. Nafas olish juda murakkab jarayonidir. Bu jarayon natijasida energiya hosil bo'ladi va makroergik bog'larda yigiladi va hosil bo'lgan biosintetik ishlarga sarflanadn.

Mikroorganizmlar nafas olish turiga ko'ra bir necha guruhlarga bo'linadi:

1. Obligat aerob;
2. Mikroaerofil (kam kislorod talab aktinomitsetlar, brutsellalar);
3. Fakultativ anaerob;
4. Bog'langan kislorod hisobiga nafas oluvchilar.

1. **Obligat aerob** nafas oluvchi mikroorganizmlar. Bu guruhga kiruvchilarning ko'pi geterotroflar bo'lib, ular kislorod yordamida geksozani parchalab, energiya ajratib chiqadi. Hosil bo'lgan mahsulot karbonat angidrid va suv 680 kal energiya ajralib chiqadi. Kislorod yetarli bo'lmagan xollarda geksoza oxirigacha parchalanmasdan organik kislotalar (limon, fumar, yantar), karbonat angidrid, suv va X kaloriya energiya hosil bo'ladi. Sanoatda limon kislota olishda shu usuldan foydalanishadi. Hosil bo'lgan organik kislotalar energiya materiali sifatida ishlatilishi mumkin, ya'ni organik kislota kislorod ishtirokida endi oxirgi mahsulotlar bo'lgan karbonat angidrid, suv va X kaloriya energiya hosil qiladi. Masalan, etanol kislorodli muhitda sirka kislotalagacha oksidlanadi, suv va X kaloriya energiya hosil bo'ladi. Sirka kislota o'z navbatida kislorod ishtirokida karbonat angidrid, suv va X kaloriya energiya hosil qiladi.

Autotrof organizmlarning ko'plari aerob bo'lib, energiya hosil qiladigan material sifatida mineral birikmalardan foydalanadi. Masalan, nitrifiqator mikroorganizmlar ammiakni kislorod ishtirokida, nitritlarga oksidlaydi va bunda X kaloriya energiya ajraladi. So'ngra jarayonni ikkinchi fazasi boshlanib nitritlar kislorod ishtirokida nitrat kislotalagacha oksidlanadilar va x kaloriya energiya ajralib chiqadi. Ikkinchi misol, serobakteriyalar vodorod sulfidni kislorod ishtirokida sulfat kislotalagacha oksidlaydi va X kaloriya energiya hosil bo'ladi. Uchinchi misol temir bakteriyalar temir karbonatni kislorod ishtirokida oksidlab temir oksi asosiga $\text{Fe}(\text{OH})_3$, CO_2 va kaloriya energiya hosil qiladi.

Yuqoridagi misollardan ko'rinadiki, aerob nafas olishda Har xil mahsulotlar hosil bo'ladi.

2. **Obligat anaeroblar** kislorodsiz sharoitda yashaydigan bakteriyalardir. Jarayon bijg'ish jarayoni deb ham ataladi. Ko'pgina achitqilar, sut kislotali, moy kislotali va boshqa xil bakteriyalar shu tipda nafas oladi. Masalan, spirtli bijg'ish jarayonida, geksoza achitqilar ta'sirida etanol, karbonat angidrid hamda 28 kaloriya energiya hosil bo'ladi. Sut kislotali bijg'ishda, geksoza, sut kislotali bakteriyalar ta'sirida sut kislota va 18 kaloriya energiya hosil qiladi.

Moy kislotali bijg'ishda, geksoza parchalanib, moy kislota, karbonat angidrid va 19 kaloriya energiya ajralib chiqadi.

3. **Fakultativ anaerob** nafas olish jarayonida, mikroorganizmlar kislorodli va kislorodsiz sharoitda ham nafas oladi. Mikroorganizm yashayotgan muhitda kislorod yetarli bo'lsa, geksoza oxirigacha parchalanib, karbonat angidrid, suv va 680 kaloriya energiya hosil qiladi. Muhitda kislorod yetishmagan takdirda, geksozaning parchalanishidan etanol, karbonat angidrid va 28 kaloriya energiya hosil bo'ladi.

4. **Bog'langan kislorod hisobiga nafas oluvchi mikroorganizmlar.** Bu tipda nafas oluvchi mikroorganizmlarga misol qilib denitrifiqator mikroorganizmlarni ko'rsatish mumkin. Ular mineral azotni qaytarib erkin azotga (N_2) aylantiradi.



Bu jarayon Tuproqda ketsa ma'lum miqdorda azot yuqotiladn.

Yuqorida aytib utilgan jarayonlar Har xil fermentlar ishtirokida ancha murakkab kechadi.

Geksozaning katabolizm yullari.

_Glyukozaning uch uglerodli birikmalarga (piruvat) aylanishi Har xil yullarda amalga oshiriladi. Eng ko'p uchraydigan yul fruktoza - 1,6 -bifosfat (glikoliz) yulidir. Bu usul Embden - Meyergof - Paphas usuli deb, bu jarayonni urgangan olimlar nomi bilan ataladn Ikkinchi yul — pentoza fosfat yoki Varburg — Dikkens — Xorekker yuli deyiladi, Uchinchi yul — KDFG — yuli — (2 - keto - 3dezoksi - 6 - fosfoglyukonat yuli). Shu uch yulga umumiylik bo'lgan holatlari avvalo glyukoza fosforlanadi, geksokinaza fermenti bu jarayonni bajarib glyukoza – 6 - fosfat hosil bo'ladi. Bu modda hujayradagi glyukozaning aktiv shakli bo'lib, metabolizming Yuqorida kursatilgan uch yunalishida hamishlatilaveradi.

1. Fruktoza — 1.6 — bifosfat yuli. Avvalo glyukoza — 6 — fosfatdan, glyukozafosfatizomeraza fermenti yordamida fruktoza — 6 — fosfat hosil bo'ladi. So'ngra fosfofruktokinaza fermenti ta'sirida, ATF bilan fosforlanadi va fruktoza — 1,6 — bifosfat hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan fruktoza — 1,6 — bifosfat fruktozo bifosfat — aldolaza ta'sirida

parchalanadi va digidrooksiatsetonfosfat va glitseraldehid — 3 — fosfatlar hosil bo'ladi. Ikkala modda triozafosfat — izomeraza yordamida bir-biriga o'tib turadi. Digidrooksiatseton fosfat aldolaza ta'sirida glitseraldehid — 3 — fosfat hosil bo'ladi, so'ngra bu modda oksidlanadi va fosfoglitserin kislota hosil bo'ladi, undan esa fosfoenolpiruvat hosil bo'ladi. Fosfoenolpiruvatdan piruvat hosil bo'ladi. Bunda piruvatkinaza energiyaga boy fosfat gruppani o'tkazadi. Hosil bo'lgan piruvat keyinchalik parchalanish, hosil bo'lish va sintezlarda asosiy substrat bo'lib xizmat qiladi.

Glyukoza piruvatgacha parchalanganda bir molekula glyukozadan 2 piruvat, 2 ATF va 2 NADH2 hosil bo'ladi.

Xuddi shuningdek Yuqorida aytilgan ikki glyukozaning piruvatgacha parchalanishi davomida ham energiya tuplanish jarayoni sodir bo'ladi.

BIJG'ISH JARAYONLARI

Insoniyat kundalik turmushida spirtli, sut kislotali bijg'ishdan keng foydalangan. Lekin bu jarayonlari mikroorganizmlar ishtirok etishini Lui Paster 1860 yillarda aniqlagan. Bijg'ish jarayonlari turli-tuman bo'lib, ular hosil bo'lgan mahsulot yoki bijg'ish protsessida sarflanadigan moddaning nomi bilan ataladi.

Spirtli bijg'ish. Spirtli bijg'ish jarayoni achitki zamburug'lari vujudga keltiradi. Bunda shakarlar anaerob sharoitda aetil spirt, karbonat angidridga aylanadi va energiya ajraladi:



Spirtli bijg'ish protsessida ishtirok etadigan achitkilar fakultativ anaeroblardir. Azot manbai sifatida ular aminokislotalar, peptonlar va ammoniyli tuzlardan foydalanadi. Achitkilar bir qator vitaminlar sintezlashi mumkin, fiziologik aktiv moddalar berilsa, ular yaxshi rivojlanadi. Rivojlanishi uchun temperatura 4-35°C oralig'ida, pH esa bir oz kislotali bo'lgani ma'qul hisoblanadi.

Achitqilar ostki va ustkilarga ajraladi. Ostki achitqilar 4-10°C da yaxshi bijg'itsa, ustki achitqilar 18-30°C da yaxshi rivojlanadi.

Spirtli bijg'ish jarayonida ajraladigan energiya miqdori nafas olishdagiga nisbatan 24-25 marta kam bo'ladi:



Achitqilar uchun aerob sharoit zarur bo'lsa, spirt, pivo, vino olishda anaerob sharoit bo'lishi kerak.

Odatda, kislorod yetarli bo'lgan sharoitda achitqilar bijg'ish jarayonini olib boradi. Agar kislorod miqdori oshirilsa, ^ bijg'ishdan tashqari, nafas olish jarayoni ham boradi, uni aerob va anaerob sharoitda C_2H_5OH va CO_2 ning nisbatidan ko'rish mumkin. Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, aeratsiya yaxshi 1 bo'lganda, spirt miqdori 30 % kam bo'lar ekan. Spirtli bijg'ish 1 protsessida 15% spirt to'plangandan so'ng bijg'ish to'xtaydi, chunki spirt achitqilarni zaharlaydi. Spirtli bijg'ish protsessida ishtirok etadigan fermentlar kompleksi **zimaza** deyiladi.

Aeratsiyaga nisbatan etanolning hosil bo'lishi CO_2 ning C_2H_5OH ga bo'lgan nisbati (SP. Kostichev ma'lumoti)

$CO_2: C_2H_5OH$ (yaxshi jarayon)	$CO_2: C_2H_5OH$ (yomon aeratsiyada)
100:66	100:105
100:66	100:108
	100:90

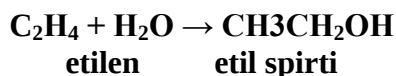
Spirtli bijg'ish jarayoni oziq — ovqat sanoatda muhim ahamiyatga ega. Spirtli bijg'ish uchun turli mahsulotlardan foydalanish mumkin.

1. Tarkibida kraxmal bo'lgan mahsulotlar (bugdoy, arpa, javdar, makkajuxori, kartoshka).

2. Tarkibida shakar bo'lgan mahsulotlar (lavlagi, shakar — qamish),

3. Yog'och kipikga HCl va H₂SO₄ bilan ishlov beriladi, kipik shakarga aylanadi, keyin bu mahsulotga nitrat, fosfat tuzlari va vino achitqilari qo'shiladi. 1m³ kipikdan 158 l metil spirt olinadi.

4. Hozirgi vaqtda spirt sintetik yul bilan etilen gazidan olinmokda:



Spirтли bijg'ish jarayonining mohiyatn shundan iboratki, bunda hosil bo'lgan energiya ATF da to'planadi va zarur bo'lganda hujayra undan foydalanadi. Sut—kislotali bijg'ish. Sut kislotali bijg'ish jarayoni tabiatda keng tarqalgan. Bu jarayonning tirik organizmlar vositasida borishini bnrinchi bo'lib (1860) Lui Paster aniqlagan. Sut kislotali bijg'ish jarayonida shakarlar (geksoza): sut shaqari (laktoza), maltoza, saharoza va boshqalar anaerob sharoitda bijgiydi va muhitda sut kislota hosil bo'ladi:

Bakteriyalar hatto pentozalarni ham bijg'ita oladi.

Sut kislotali bijg'ish jarayonida ishtirok etadigan bakteriyalar fakultativ anaeroblar bo'lib, ularni 2 guruhga ajratish mumkin. Birinchisi sut tarkibidagi laktozani bijgitsa, ikkinchisi boshqa mahsulotlardagi shakaphi bijgitib, sut kislota hosil qiladi.

Sut ko'pchilik mikroorganizmlar uchun tabiiy oziq muhiti ham bo'lak oladi. Chunki uning tarkibida. oqsillar, yog'lar, uglevodlar va boshqa moddalar uchraydi. Shuning uchun sutda turli — tuman achituvchi, chirituvchi, moy — kislotali achituvchilar, achitqi va mog'or zamburug'larini uchrashi mumkin.

Yangi sog'ilgan sut tarkibida ko'p miqdorda mikroorganizmlar uchraydi. Ayniqsa, yangi sog'ilgan sutda mikroorganizmlar soni ko'p bo'ladi. Birinchi portsiyadaning 1ml da 16 000 bakteriya, o'rtada sog'ilgan portsiyada 480 va oxirgisida esa 960 ta bakteriya bo'ladi.

A.F.Voykevich ma'lum muddat saklagan sutda bakteriyalarning tubandagicha rivojlanishini aniqlagan:

1 — fazada chirituvchi bakteriyalar ko'paygan:

2 — fazada hosil bo'lgan sut kislota, chirituvchi bakteriyalarning ko'payishiga tusqinlik qilgan:

3 — fazada sut kislota ichak tayoqchasining ko'payishiga tusqinlik qilgan:

4 — fazada ko'p miqdorda to'plangan sut kislota endi sut kislotali bijgituvchi bakteriyalarga salbiy ta'sir qilgan.

Sut—kislotali bakteriyalarning shakli yumaloq va tayoqchasimon bo'ladi. Keng tarqalgan vakillaridan: Streptococcus lactis, Laktobacterium bulgaricum, Laktobacterium acidophilum va boshqalarni aytib o'tish mumkin.

Sut—kislotali bijg'ish jarayoni kefir, prostokvasha, qimiz, pishloq tayyorlash, sabzavotlarni tuzlash, silos tayyorlash va qora non pishirishda keng foydalaniladi.

Sut—kislotadan teri sanoati, buyoqchilik, kir yuvish poroshoklarini ishlab chiqarish, plastmassa olish, farmakologiya va konditer sanoatlarida foydalaniladi.

Ba'zan sut—kislotali bijg'ish bakteriya va achitqilarning ishtirokida kechadi. Hosil bo'lgan mahsulotlar tarkibida sut kislotadan tashqari spirt ham bo'ladi. Bunday mahsulotlarga qimiz va kefir misol bo'ladi.

Kefir olish uchun tomizgi sifatida kefir "donalari" tarkibida bakteriyalardan tashqari achitqilar ham bo'ladi 1866 yilda vrach Djogi birinchi bo'lib kefir "donachalari" tarkibida bakterium kavkazikum, streptokokkus salaktis va achitqi zamburug'lari aniqlagan. Kefir tarkibida suv 88,9%, yog' 3%, kazein 2,9%, albumin 0,18%, pepton 0,067%, shakar 2,68%, kul 0,7%, sut kislota esa 0,7% ni tashkil etali.

Qimiz tarkibida esa 2% spirt bo'ladi. Qimiz tayyorlash uchun biya suti alohida tomizgi ("kor, qatiq") bilai achitiladi. Tomizgida sut kislota hosil qiluvchi bakteriyalar hamda achitqi zamburug'lari bo'ladi.

Boshqa ichimliklar — kuranga, matsun ham sutdan shu tarzda tayyorlanadi.

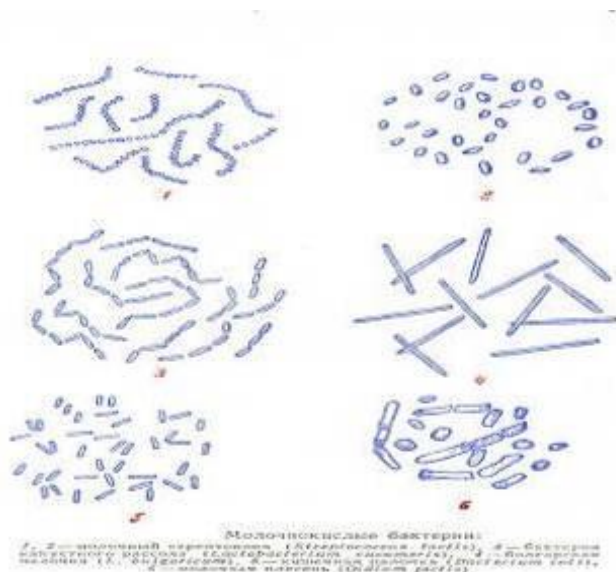
Karam va bodring tuzlashda *Lactobacterium plantorum* va osh tuzi ishlatiladi.

3) Bifidobakteriyalar amalga oshiradigan bnjg'ish. Bu tipdagi bijg'ishda glyukozadan sirka va sut kislotasi hosil bo'ladi:



geksoza sirka kislota sut kislota

Sut kislotali bijg'ituvchi mikroorganizmlar



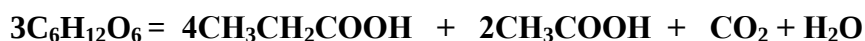
Bu tipdagi bijg'ishni olib boruvchi sut kislotasi mikroorganizmlar, odam va hayvonlarning hazm sistemasida uchraydi. Ular ba'zi antibiotiklar (laktolin, brevin, nizin, diplokoktsin va x.) hamda organik kislotalar hosil qiladi. Taxminlarga qaraganda, bu organizmlar ichak mikroflorasini 50 — 80% ni tashkil etadi va chirituvchi va kasal tug'diruvchi ichakdagi bakteriyalarning antogonistlari bo'lishi ehtimolidan holi emas.

Yer sharining har xil iqlim zonalarida turli xil sut—kislotali bijg'ishni olib boruvchi bakteriyalar uchraydi. Shimoliy zona sutlarida *Streptococcus lactis*, janubiy zona sutlarida esa tayoqchasimon bakteriyalar (*Lactobacillus caucasicu*, *Lactobacillus bulgaricus* va x.) uchraydi. Shuning uchun ham sutlarda turlicha ta'mga ega bo'ladi. Har bir mamlakatni o'z sut—qatiq mahsulotlari bor.

Sanoatda sut—qatiq mahsulotlarini tayyorlash uchun pasterizatsiya qilingan sutga bakteriyalarning toza kulturalari qushiladi. Masalan, sut—kislota streptokokki (*Str. lactis*), bulgor tayoqchasi (*Lact. bulgaricus*), atsidofil tayoqchasi (*Lact. acidophilus*) va boshqa mikroorganizmlar.

Sut — kislotali bijg'ish mikroorganizmlarini shakli yuqorida aytganimizdek sharsimon, tayoqchasimondir. Ular harakatsiz, spora hosil qilmaydi. Gram musbat optimal rivojlanish temperaturasi 30 — 40°S. Lekin — 30S da ham rivojlanadigan turlari bor.

Propion kislotali bijg'ish. Propion — kislotali bijg'ishni Propini — bacterium avlodiga kiruvchi bakteriyalar olib boradi. Bu tipdagi bijg'ishda geksoza parchalanib, propion kislota hosil bo'ladi:



propion kislota

sirka kislota

Propion — kislotali mikroorganizmlar sut kislotani ham parchalashi mumkin:



propion kislota

Yetilgan pishlokda sut—kislotali bijg'ishdan so'ng propion — kislotali bijg'ish boradi va sirka kislota bilan birga propion kislota hosil bo'ladi.

Propion kislota pirouzum kislota yoki sut kislotaning yoki qaytarilishidan yoki yantar knslo taning dekarboqsillanishidan hosil bo'lishi mumkin. Bu jarayonlar haqiqatda juda murakkab va turlicha reaksiyalar natijasida yuz beradi.

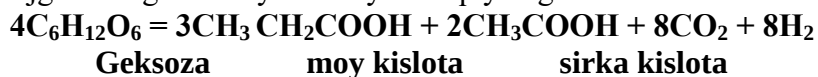
Propion kislotali bakteriyalarning o'sishi uchun oqsillar, aminokislotalar yoxud ammoniy tuzlari, vitaminlardan tiamin, biotin va pantog'en kislotalarining bo'lishi zarur. Rivojlanishi uchun optimal temperatura 30 — 37°C ph 7. By bakteriyalar sut — kislotali bakteriyalar Bilan birga uchraydi. Sutga tuproqdan yoki o'simliklardan kelib tushadi. Propion kislota bakteriyalari kavsh qaytaruvchi hayvonlarning ovqat hazm qilish organlarida uchraydi.

Oshkozonga tushgan tsellyulozani tsellyuloza parchalovchi mikroorganizmlar gidrolazalab, glyukozaga aylantiradi. Propion kislota bakteriyalari esa glyukozani sut kislotasiga aylantiradi va h. Propion kislota bakteriyalari glyukoza va sut kislotasini propion kislota va sirka kislotasiga aylantiradi. Ular o'z navbatida tomirlar orqali surilib, qonga o'tadi.

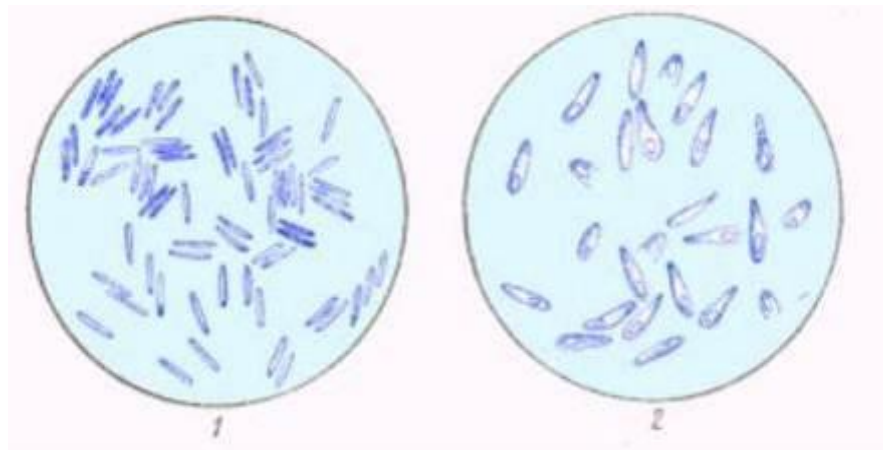
Propion kislota bakteriyalari sanoatda V12 vitamini olish uchun ham ishlatiladi.

Moy kislotali bijg'ish. Bu tip bijg'ish tabiatda juda keng tarqalgan . Jarayonning biologik tabiatga ega ekanligi 1861 yilda Lui Paster tomonidan isbotlab berilgan. Jarayonni moy kislota bakteriyalari amalga oshiradi. Ular tipik anaeroblar bo'lib, klostridial va plektridial tipda sporalar hosil qiladi. Bakteriyalarning uzunligi 1 — 2 x 5— 10 mkm. Ularning Vasillaseae oilasi Clostridium avlodiga mansub 60 dan ortiq turlari ma'lum. Vakillaridan Clostridium pagterianura, Clostridium felsineum, Clostridiuph botulinum, Clostridium tetani, Clostridium perfringens va boshqalarni keltirish mumkin. Ular harakatchan, gramm musbat zaxira modda sifatida granulyoza to'playdi. Uglarod manbai sifatida mono — disaharidlar, ba'zi polisaharidlar (dekstrin, kraxmal), sut va pirouzum kislotalari, mannit, glitserin va boshqa birikmalardan foydalanadi. Azot manbai sifatida aminokislotalar, ammoniy tuzlari va h. larni ishlatadi. Moy — kislotali bijg'ish qantlarning pirouzum kislotasi, Embden — Meyergof — Paphas yulida o'zgarishi orqali amalga oshadi. Pirouzum kislotasidan moy kislotaning hosil bo'lishi murakkab jarayondir.

Moy kislotali bijg'ishning umumiy reaksiyasini quyidagicha ifodalash mumkin:



Moy kislotali bijg'ituvchi bakteriyalar



Moy kislota bakteriyalari orasida mezofill va termofillari bor. Moy kislotali bijg'ish tufayli ba'zan tuzlangan oziq mahsulotlariga Yoqimsiz hid paydo bo'ladi.

Sanoatda moy kislotaga toza bakteriya kulturasini ishlatib olinadi. Hosil bo'lgan moy kislotasi ajratib olinib, kimyoviy usulda tozalanadi.

Pektin moddalarini biyologiya. Tabiatda bu tip biyologiya ham keng tarqalgan. Pektin o'simlik tukimlarida ko'p miqdorda uchraydi, hujayralarni bir - biriga biriktirish vazifasini bajaradi. Pektin murakkab birikma, suvda erimaydi, kislotali muhitda kislotaga va uglevodlarga parchalanadi. Pektin kislotasini ba'zi bakteriyalar, mog'or zamburug'lar, aktinomitsetlar va boshqa mikroorganizmlarda uchraydigan pektinaza, propektinaza va pektaza fermentlari parchalaydi.

Pektinli biyologiya jarayoniga asoslanib, tolali o'simliklardan tola ajratib olinadi. Bunda "shudringli" usul va "suvda ivitish" usullari qullaniladi. Suvda ivitilganda zig'ir, kanop va boshqa tolali o'simlik poyalari betonlangan hovuzlarda 25°C da ko'p miqdordagi suvga botirib quyiladi. Dastlab ko'p miqdorda kupik hosil bo'ladi, keyin pektinli biyologiya boshlanadi va tola oson ajraladi. Jarayon anaerob sharoitda yashaydigan spora hosil qiluvchi *Cl. pectinovorum* bakteriyasi ishtirokida kechadi.

Shudringli usulda ivitish uchun tolali o'simliklar kuzda yerga bir tekis qo'shiladi biyologiya esa aerob usulda, zamburug'lar ishtiroki bilan boradi. Pektinli biyologiyada ishtirok etadigan bakteriyalar 1895 yili S.N. Vinogradskiy amaliysida Fribes tomonidan ochilgan va *Cl. felsineum* deb nomlangan. Keyinchalik Beyerink uni *granulobacter pectinovorum* deb atagan. Chunki u granulezaga xos sifat reaksiyasi bergan.

Hozir esa u Clostridium avlodiga kiritilgan.

Quyidagi mikroorganizmlar pektinni yaxshi parchalaydi.

Pektinni aerob moddalarni parchalovchi: *Vas. macerans*, *Vas. polymyxa*.

Anaerob sharoitda parchalovchilar: *Cl. pectinovorum*, *Cl. felsineum*, *Cl. aurantibutyricum*, *Cl. flovum*.

Bular bilan bir qatorda zamburug'lar, fitopatogen mikroorganizmlar ham biyologiya jarayonida qatnashadi.

Pektin moddalarini parchalovchi mikroorganizmlar 3 guruh eksofermentlar sintezlaydi va ular quyidagicha ishlaydi:

1) ptekinaza fermenti protopektinni eruvchan pektinga:

2) pekrinesteraza pektinni pektin kislotaga va metanagolga:

3) pektinaza poligalakturonidaza esa pektin kislotani (pektinni) d — galakturonkislotaga aylantiradi.

Rossiya fanlar Akademiyasini "Qishloq xo'jalik mikrobiologiya ilmiy — tadqiqot instituti" *Cl. Felsineum* ni sporalaridan tayyorlangan pektolitini preparatini pektinli biyologiyada qo'llashni tavsiya etdi. Pektolitinni qo'shilishi biyologiya jarayonini 27% oshiradi.

Sellyulozaning biyologiya. Biosfera uglerodining 50% tsellyuloza (klechatka) tarkibiga kiradi. Bu polisaharid o'simlik dunyosida eng ko'p tarqalgan. Har yili tsellyulozaning katta qismi tuproqqa to'shadi va har xil mikroorganizmlar yordamida parchalanadi. Bundan aerob mikroorganizmlar katta ahamiyatga ega. Ular mikrobakteriyalar bo'lib, Cytobpaga avlodiga kiradi. Ular ko'plab gung tarkibida uchraydi. Tsellyulozani parchalovchilarga Muxosossaseae, Archangiaceae, Polyangiaceae oilasi avlodlari kiradi va ular har xil zonalar tuproqlarida keng tarqalgan. *Pseudomonas*, *Vibrio* va *Bacillus* lapni ba'zi turlari ham tsellyulozani parchalaydilar. Aktinomitsetlardan *Streptomyces*, *Strepto sporangium*, *Micromonospora*, zamburug'lardan *Fusarium*, *Verticillium*, *Aspergillus*, *Penicillium*larni ko'rsatish mumkin.

Tsellyulozaning anaerob parchalanishida *Bacillaceae* oilasiga kiruvchi *Clostridium* avlodi vakillari qatnashadilar.

Ular gungda, kompostlarda kulmak suvlarda uchraydi. Ular ph o'zgarishiga chidamli bo'lib, har xil phli tuproqlarda ham uchraydi. Tipik vakili *Clostridium omelianskii* tsellyulozani 30 — 40°C da parchalaydi, yug'on spora hosil qiladi, shuning uchun hujayra shishib baraban tayoqchasi shaklini oladi.

Termofill vakillari ham bor. Ularga *Cl. thermocellum* kiradi. Optimal temperaturasi 60°S, maksimumi esa 70°S. 40 —45°S da bu bakteriyalar yomon rivojlanadi.

Kavsh qaytaruvchilarning hazm yulida tsellyulozani anaerob parchalovchilar mikroorganizmlar bo'lib, ular tsellyulozani glyukozagacha parchalaydilar, glyukoza esa bijg'ib organik kislotalar (sirka, propion, sut, moy, chumoli, yantar va h.), spirtlar va gazlar (SO₂, N₂) hosil qiladi.

Hayvon hazm sistemasidagi tsellyuloza parchalovchilar sharsimon va tayoqchasimon shaklga ega bakteriyalardir: masalan, *Ruminococcus flavefaciens*, *R. albus*, *Ruminobacter parvum* va boshqalar shular jumlasidandir.

Tsellyuloza polimer modda bo'lib, r —1,4 —glyukozid bog' i orqali bog'langan glyukoza qoldiqlaridan iborat. Molekula massasi 140—10000. Tsellyuloza molekulalari mitsellalarga (to'tamlarga) birikkan bo'lib, har biri 40—60 molekulani uz ichiga oladi, uni parchalaydi. Avval tsellyuloza bir necha etaplarda (endo — va ekzoglyukonaza yoki S₁ — faktor va S_x ferment) ta'sirida parchalanadi. Tsellyuloza β — (1,4) — glikozid bog' larini uzadi, natijada tsellyuloza tsellobiozni disaharidga va bu uz navbatida β — glyukozidaza fermenti ta'sirida glyukozaga aylanadi.

Tsellyulozaning aerob parchalanishida glyukozadan SO₂ va N₂O hosil bo'ladi. Bunda oz miqdorda organik kislotalar ham hosil bo'lishi mumkin.

Anaerob parchalanganda, tsellyulozaning birinchi mahsuloti glyukoza bijgiydi va ko'pgina organik kislotalar, masalan, propion, moy kislotalari, etil spirti, sirka kislotasi, chumoli kislotasi, karbonat angidridi va suv hosil bo'ladi.

Sinov savollari.

1. Qanday mikroorganizmlar avtotrof mikroorganizmlar deyiladi?
2. Geterotrof mikroorganizmlarning ovqatlanishi qanday amalga oshadi?
3. Mikroorganizm hujayrasiga ozuqa moddalar qanday o'tadi?
4. Mikroorganizmlar metabolizimida ishtirok etadigan fermentlar necha sinfga bo'linadi?
5. Ferment sinflariga umumiy tavsif bering?
6. Mikroorganizmlar nafas olishiga qarab necha turga bo'linadi?
7. Nafas olish turlariga tavsif bering?
8. Geksozaning glikolizi-fruktoza 1,6-biofosfat yo'lida parchalanishi.

BIOSFERA VA MIKROORGANIZMLAR EKOLOGIYASI VA BOKIMYOVIIY FAOLIYATI

6-mavzu. Tuproq, suv mikroflorasi vahavo mikroflorasi.

Raja:

1. Mikroorganizmlarning tabiatda tarqalishi
2. Tuproq mikroflorasi.
3. Oltingugurtning tabiatda aylanishi
4. Tionbakteriyalar
5. Suv mikroflorasi.
6. Havo mikroflorasi.

Bakteriyalar tabiatda boshqa tirik organizmlarga qaraganda, keng tarqalgan. Chunki ular nihoyatda mayda bo'lganligi va tashqi muhit omillariga tez moslasha olganligi, turli-tuman oziq moddalarni iste'mol etishi sababli boshqa organizmlar yashay olmaydigan joylarda ham yashay oladi. Ular tuproqda, suvda, havoda va boshqa organizmlar tanasida uchraydi.

Mikroorganizmlarning tuproqda tarqalishi.

Mikroblar tashqi muhitdagi hamma ob'yektlardan ko'ra tuproqda ayniqsa ko'p bo'ladi. Mikroblar suv va havoga asosan tuproqdan tarqaladi. Tuproqda mikroblarning hayoti va faoliyati uchun organik va mineral moddalar, yetarli namlik, quyosh nurlaridan himoya qilishga o'xshash eng qulay sharoitlar mavjud. Tuproqning turli qatlamlarida mikroblar bir tekis tarqalgan emas. Eng ustki qatlamida mikroblar kam bo'ladi, chunki bu yerda mikroblar kurydi va quyosh nurlarining ta'sirida tez nobud bo'ladi. yeping 10—20 sm chuqurlikdagi qatlamida mikroblar hammadan ko'prok bo'ladi. yer chuqurlashgan sari mikroblarning harakteri uzgaradi va ularning umumiy miqdori kamaya boradi, 4—5 m chuqurlikdagi tuproq esa deyarli sterilli bo'lishi mumkin. Lekin mikroblar ancha chuqur qatlamlarda ham bo'lishi mumkin.

Tuproqning tarkibiga, yoritilish sharoitiga, namlik darajasiga, yil fasllariga, iqlim sharoitiga va omillariga qarab tuproq mikroflorasi miqdor va sifati jihatidan ham farq qiladi. Masalan, taqir, toshloq, qumloq tuproqlarda mikroblar juda kam bo'ladi, haydab quyilgan va ug'itlangan tuproqlarda ayniqsa ko'p bo'ladi. Organik moddalar ko'p bo'lgan yerlarda mikroblarning har xil turlari ko'payishiga qulay sharoit yaratiladi. Ular ayniqsa o'simliklarning ildizida (rizosferada) ko'p miqdorda to'planadi. Tuproqda bir necha million, hatto milliardgacha bakteriya bo'lishi mumkin. 1 g mozor tuprog'ida 19 mlrd bakteriya borligi aniklangan. M. V. Fedorovning ma'lumotlariga ko'ra 1 gektar yeping 25 sm chuqurlikdagi tuprog'idan olingan mikroblarning og'irligi 3 tonnaga yetgan, demak, 1 g tuproqda 5 mlrd bakteriya bo'lgan. Tuproqda ayniqsa sporali aeroblar (*Vas. mycoides*, *Vas. subtilis*, *Vas. megatherium*, *Vas. mesentericus* va boshqalar), sporali anaeroblar (*Vas. eporogaeas*, *Vas. putrificus* va boshqalar), termofil bakteriyalar, pigment hosil qiluvchilar, kokklar (*Micrococcus albus* va boshqalar) ko'p uchraydi. Tuproqda nitrifikatsiyalovchi, denitrifikatsiyalovchi, azot tuplovchi, oltingugurt bakteriyasi, kletchatkani parchalovchi; mog'or zamburug'lari, achitkilar, sodda hayvonlar va mikroskopik yusinlar bo'ladi. Ularning ayrimlari oziqlarga tushib, ularni bo'zadi. Ayrim tur bakteriya, achitki, mog'or zamburug'larning sof ko'lturasi ajratilib, ulardan antibiotiklar, vitaminlar, fermentlar va boshqalar tayyorlanadi. Tuproqdagi organik va mineral moddalarning almashinuvida mikroorganizmlar asosiy rol uynaydi; tuproqdagi mikroblarning ta'sirida har yili tuproqqa tushadigan barcha organik moddalar (o'simlik qoldiqlari, mol uligi) oddiy birikmalarga parchalanadi va ular o'simliklar uchun oziq moddaga aylanadi. Tuproq strukturasini va gumusni hosil qilishda mikroorganizmlarning ahamiyati juda katta. Gumus tabiatdagi turli o'simlik birikmalaridan, anaerob va aerob bakteriyalar hamda zamburug'lar ishtirokida hosil bo'ladi.

Tuproqda turli-tuman fnziologik gruppalariga mansub bo'lgan aeroblar, anaeroblar, saprofitlar, nitrifikatorlar, azotfiksatorlar, sellyulozani parchalovchilar, oltingugurt bakteriyalari, spora hosil qiluvchilar va spora hosil qilmaydigan vakillari keng tarqalgan. Yil fasllariga qarab tuproqdagi mikroorganizmlar soni ham o'zgarib turadi.

Ayniqsa o'simliklarning ildiz sistemasi atrofida bakteriyalar ko'p to'planadi, ularning ko'pchiligi aerob, tayoqchasimon (*Pseudomonas*) spora hosil qilmaydigan vakillardir. *Pseudomonas* avlodiga mansub bakteriyalar uglevodlar, organik kislotalarni o'zlashtiradi va o'zi ham bir qator vitaminlar sintezlash xususiyatiga ega. Bu vitamynlarni o'simliklar o'zlashtiradi.

Tuproqdagi organik moddalar parchalanganda bakteriyalarning biotsenzozlari almashinib turadi. Avvalgicha tuproqda tez va oson parchalanadigan moddalar bo'lganda, asosan spora hosil kilmaydigan tayokchasimon bakteriyalarkeng tarqaladi, keyinchalik ularning o'phini spora hosil qiluvchi aerob bakteriyalar egallaydi.

Tuproqdagi mikroorganizmlarni hisoblash uchun 1924 yili S. N. Vinogradskiy yangi metod ishlab chiqdi. Uning mohiyati quyidagidan iborat.

Ma'lum hajmdagi yoki miqdordagi tuproq suspenziyasidan oltyu mazok tayyorlanadi, so'ngra u karbol kislotada eritilgan eritrozina bilan bo'yaladi va mikroskopda karab mikroorganizmlar soni hisoblanadi.

F. N. Germanov bakterioskopik metodni yanada mukammallashtirdi. U tuproq zarrachalariga osh tuzi bilan ta'sir etadi. Natijada tuproq kompleksidan kalsiy va tuproq zarrachasi ichidagi va ustidagi bakteriyalar bo'shaydi. Bu metod bilan hisoblaganda, 1 g

tuproqdagi bakteriyalar soni 10 milliardga yetgan. Tuproqqa yaxshi ishlov berilsa, yerda bakteriyalar soni ortishini tubandagi jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkin.

**O'zlashtirilgan va uzlashtirilmagan yerlardagi bakteriyalar soni
(1 g tuproqda million dona hisobida)**

Tuproq turi	Gorizontlar	Kokklar	Tayeqchasi monlar	Yirik kokklar (azotobakter)	Jami bakteriyalar soni
Uzlashtirilmagan qora tuproq	A ₁	20	410	260	2709
	B ₁	50	50	960	1740
	B ₂	73	20	1760	2570
		0			
		79			
O'zlashtirilgan qora tuproq	A ₁	55	240	590	6470
	B ₁	40	60	2340	2890
	B ₂	39	0	1130	1750
		0			
		55			
Uzlashtirilmagan sho'r tuproq	A ₁	26	280	290	3230
	A ₂	20	700	966	1670
	B ₂	64	40	480	1000
		0			
		58			
O'zlashtirilgan sho'r	A ₁	43	400	600	5820
	A ₂	00	160	1400	3400
	B ₂	18	12	3200	3872
		00			
		60			

Tuproq hosil bo'lish protsessida, tirik organizmlarning: bakteriyalar, zamburug'lar, infuzoriyalar, suvo'tlar, o'simliklarning ildizi va bir qator hayvonlarning ahamiyati nihoyatda kattadir.

Rizosfera bakteriyalari. O'simliklar ildizi ta'siri ostidagi zona rizosfera deyiladi, Rizosfera mikroorganizmlari ildizlar yuzasida va o'simlik ildizlariga bevosita taqalib turadigan tuproqda ko'plab rivojlanadi. N. A. Krasilnikov ma'lumotiga ko'ra, makkajo'xori, kungabokar, soya va boshqa ekinlar rizosferasidagi mikroorganizmlar soni kontrol yerlardagiga qaraganda 5—10 baravar ko'p bo'lar ekan.

Rizosferada 3 ta zona farq qilinadi:

- 1) mikrofloraga nihoyatda boy bo'lgan ildizlar yuzasi;
- 2) ildizlarga taqalib turadigan tuproqshshg yupqa katlami;
- 3) ildizlar yuzasidan 0,5—1 mm narida bo'lgan haqiqiy rizosfera zonasi. Bu zonada mikroorganizmlar uchun oziq ko'p bo'ladi.

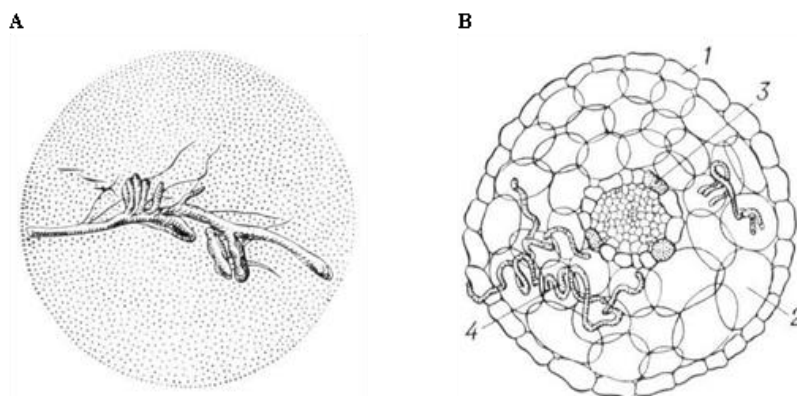
Rizosfera zonalarida mikroorganizmlar juda ko'p miqdorda bo'ladi, o'simliklarning rivojlanish fazalariga qarab, ularning soni ham o'zgarib turadi. Odatda, urug'lar unishidan to gullash davrigacha mikroorganizmlar soni ortib boradi, gullash davrida kamayadi. Zamburug'lar, aktinomitsetlar va sellulyozani parchalovchi bakteriyalar soni esa gullash davrida ortadi. Rizosferada ko'pincha spora hosil qilmaydiganlardan: psevdomonaslar, mikrobakteriyalar, radiobakteriyalar va boshqalar uchraydi.

Bakteriyalar o'simliklar uchun fiziologik aktiv moddalar hosil qiladi, qoldiq moddalarni parchalaydi va o'z navbatida yuksak o'simliklarga ta'sir etib turadi. O'simliklar ildizidan chiqqan moddalardan esa rizosfera bakteriyalari foydalanadi. Yuksak o'simliklarning barglari, va novdalarida epifit mikroflora bakteriyalari uchraydi.

Nemis olimi YE. Libbert (1966) epifit mikroflora bakteriyalari fiziologik aktiv modda — geteroauksin sintezlash xususiyatiga ega degan fikrni aytadi. Lekin V. I. Kefeli (1969, 1971) karam o'simligi steril muhitda B — triptofandan geteroauksin sintezlashini ko'rsatadi.

A. A. Tarasenko (1972) epifit mikroflora makkajo'xori maysalarining o'yeishiga va moddalar almashinuvi protsessiga ijobiy ta'sir etganligini kuzatgan. Ajratib olingan 12 tur bakteriyadan atigi 6 turi geteroauksin sintezlash xususiyatiga ega ekanligi ma'lum bo'lgan.

Mikoriza. 1881 yili polyak olimi F. M. Kamenskiy mikoriza hodisasini kashf etadi. O'simliklar ildizi bilan zamburug'lar orasidagi simbioz mikoriza deb ataladi. Mikoriza ko'pchilik daraxtlar va g'alladoshlar oilasining vakillari orasida uchraydi. Mikorizada zamburug' g'flari o'simlikning ildizlari orasiga o'sib kiradi. Mikorizani zamburug'lardan fikomitsetlar, askomitsetlar va bazidiyali zamburug'lar hosil qiladi. Bu tabiatda keng tarqalgan hodisa bo'lib, ektotrof va endotrof formalari bor.



A. Эмдагн эктотроф микоризанинг ташқи кўриниши.

В. Зарангдн эндотроф микоризанинг кўндаланг кеснги. 1 — эпидермис; 2 — лўстло?; 3 — эндодерма; 4 — замбуруг' гифаси тутунаги.

Ektotrof mikorizada zamburug' g'flari o'simlik ildizini hamma tomondan o'rab oladi, o'simlikning ildiz tukchalari nobud bo'lgan bo'ladi. Endotrof mikorizada zamburug' g'flarining faqat bir qismigina ildizning yuza qismida bo'lib, asosiy qismi ildizning parenxima hujayralari orasiga o'sib kiradi, ildiz tukchalari tirik bo'ladi.

Zamburug' g'flari o'simlik ildizining shimish yuzasini oshiradi, shu bilan birga o'simlik o'zlashtira olmagan anorganik va organik birikmalarni eritadi. O'simlikni azot bilan ta'minlaydi, ya'ni organik koldiqlarni parchalab, ammiakli birikmalarga aylantiradi. Buldan tashqari, mikoriza zamburug'lari tuproqdan fosforli birikmalarni olishda ham o'simlikka yordam beradi. Buning hisobiga o'simlik zamburug'ni glyukoza bilan ta'minlaydi. Glyukoza molekulasida bo'lgan energiya hisobiga zamburug' qiyin eriydigan fosforli birikmalar va torflarni o'zlashtirish imkoniyatiga ham ega bo'ladi.

Ayniqsa o'simliklardan orxideyalarda mikoriza xodisasi keng tarqalgan. Orxideyalarning urug'i juda qiyin unib chiqadi. Chunki vitaiinlardan: nikotin kislota (RR), V vitamin va boshqalar yetishmaydi, kam sintezlanadi. Bularni esa zamburug'lar hosil qiladi, natijada urug' tez unib chiqadi. Mikoriza hodisasi daraxtlardan archa, kayin, qarag'ay va boshqa o'simliklarda keng tarkalgan.

Mikroorgannzmlar fiziologik aktiv moddalar, vitaminlar, fermentlar, auksinlar, gibberellinlar, antibiotiklar, ba'zi bir aminokislotalarni sintezlash xususiyatiga ega. Bunday moddalarni bakteriyalar, zamburug'lar, achitqilar, aktinomitsetlar, suvo'tlar sintezlaydn.

Nitrifikatorlar, azotobakteriyalar, tugupak baktstriyalari va boshqa vakillari o'sish uchun zarur bo'lgan barcha moddalarni sintezlash xususiyatiga ega.

Evolutsion taraqqiyot natijasida tuproq mikroorganizmlarning ayrim gruppalari orasida metabioz munosabat hosil bo'lgan, ayrim grupp mikroorganizmlar orasida esa antagonizm bo'lib, bakteriya va zamburug'lar bir-birining rivojlanishiga to'sqinlik qiladi yoki birisi ikkinchisini yo'q qiladi. Antagonist bakteriyalar tabiatda, tuproqda bo'ladigan protsesslarda, ayniqsa, kasallik qo'zg'atuvchi mikroblarga qarshi kurashishda muhim ahamiyatga ega. Ko'pchilik bakteriyalar o'simlik ildizida ko'payib, ularni fitapatogen zamburug'lar ta'sirotidan himoya qiladi.

Tuproqda **aktivator** degan mikroblar bo'ladi, ular yashash davrida hosil qilgan mahsulotlari bilan o'simliklarning o'sishi va rivojlanishini tezlatadi. Bir tuppoq tarkibida bir necha mingdan yuz milliongacha shu mikrobdan bo'lishi mumkin. Spora hosil qiladigan va hosil kilmaydigan bakteriyalar, achitki va boshqalar aktivator bakteriyalarga kiradi.

Tuproq mikroblarining ko'pchilik turi (azotobakter, tugunakli bakteriya, nitrobakteriya, zamburug', aktinomitset va boshqalar) tiamin, riboflavin, G, K, B₆, B₁₂ vitaminlari, biotin, nikotin kislotasi va boshqa vitaminlarni hosil qiladi. O'simlik ildizlariga yaqin tuproqdan biotik moddalar va aminokislotalarni mikroblar o'zlashtiradilar. Antibiotiklar ayrim o'simliklarning ildizlarida tuplansa, boshqa o'simliklarning tanasi va yaprogida to'planadi va uzoq vaqt saqlanadi. Mikroorganizmlarning ayrim turlari ildiz chiqindilari bilan oziqlanib, ildizlarni chiqindilar ta'siridan asraydi. O'simliklar o'z navbatida rizosfera mikroblariga ta'sir etib, ularning tuproqdagi ayrim turlarini saklab qoladi.

Tuproqda patogen mikroblar ham uchraydi, ular tuproqqa hayvon uligi chiqindilari, zararlangan oqar suv va turli tashlandiqlar bilan tushadi. Ayrim patogen mikroblar (kuydirgi va qoqshol kasalligini qo'zg'atuvchilar) tuproqda rivojlanadilar, lekin ko'pchilik patogen mikroblar tuproqda rivojlana olmaydi. Natijada ularning kasallik qo'zg'atish qobiliyati yo'qoladi va ular o'ladi. Bakteriyalar tuproqda sharoitga qarab har xil uzoqlikda yashaydi. Masalan, sil tayoqchasi 5 oydan 2 yilgacha, brutsellalar — 100 kungacha, chuchka saramasini qo'zg'atuvchi — 166 kungacha, yiring hosil qiluvchi kokklar — 2 oygacha, chuchka ulati virusi — 5 kungacha yashaydi. Ammo patogen mikroblarning sporalari (kuydirgi, qoqshol, yomon shish, qora son qo'zg'atuvchilarning sporalari) tuproqda bir necha o'n yillab yashaydi.

Patogen mikroorganizmlar bilan zararlangan tuproq ayrim yuqumli kasalliklarni tarqatuvchi manba hisoblanadi. Bunda asosan kuydirgi, qora son, qoqshol, yomon shish qo'zg'atuvchilari juda xavfli hisoblanadi.

CHorvachilik mollar uchun ferma va suv havzalari ko'riladigan joylarni planlashtirishda hamda tuproqning mikroorganizmlar bilan ifloslanganligini aniqlashda uni mikrobiologik jihatidan tekshirish muhim sanitariya ahamiyatga egadir.

Bakteriologik tekshirish uchun 1—2 sm chuqurlikdan maxsus koshik bilan tuproq olinadi va uning mikroblar bilan ifloslanganlik darajasi 1g tuproqdagi mikroblarning soni bilan belgilanadi. Tuproqda ichak tayoqchasining titri va patogen mikroblarning borligi ham aniqlanadi.

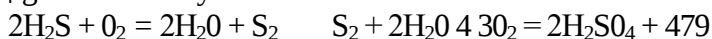
Oltingugurtning tabiatda aylanishi. Oltingugurt tuproqda anorganik va organik birikmalar shaklida uchraydi. Anorganik birikmalaridan CaSO₄·2H₂O; Na₂SO₄; FeS₂; Na₂S; ZnS va boshqalar keng tarqalgan. Organik birikmalar (sulfagidril S, disulfid 8—8 gruppalari), aminokislotalar (sistein, sistin, metionin), oksillar va ba'zi bir vitaminlarda (tiamin, biotin) uchraydi, Yuksak o'simliklar oltingugurti faqat sulfat kislotaning anioni (804) shaklida qabul qiladi. Chirituvchi bakteriyalar o'simlik va hayvonlar qoldig'ini parchalab, oltingugurti H₂S shaklida ajratadi. Tuproqda, suvda uchraydigan disulfur bakteriyalar tuzlarni qaytaradi.

Bakteriyalar organik moddalarni parchalaganda atomar holdagi «N» hosil bo'ladi, bu «N» sul'fatlarni qaytaradi:



Chirituvchi va sulfat redutsirlovchi organizmlarning faoliyati natijasida vodorod sulfid to'planadi. Shunday usul bilan suv havzalarida, ko'llarda, dengizlarda H_2S to'planadi. Masalan, Qora dengizda 200m chuqurlikda shuncha kup mikdorda H_2S hosil bo'ladiki, bu yerda faqat anaerob bakteriyalargina yashay oladi, qolganlari yashay olmaydi.

Tuproqda, suv havzalarida to'plangan H_2S oltingugurt bakteriyalari tomonidan oksidlanadi. Bu bakteriyalarni 1887 yilda Vinogradskiy aniklagan. Bakteriyalar avvaliga H_2S ni 8 gacha, keyin H_2SO_4 gacha oksidlaydi:

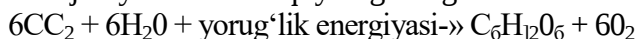


Ajralgan energiya SO_2 va H_2O dan organik modda sintezlanishi uchun sarflanadi.

Tion bakteriyalari oltingugurt va sulfatlarning har xil tiklangan birikmalarini oksidlaydi. Ular tufayli murakkab metall inshootlari, tosh va temirbeton qurilmalar, rezinali asbob-uskuna va jihozlar (shina, shlang) korroziyaga uchraydi. Tiobatsillalar oksidlashi mumkin bo'lgan oltingugurtning tiklangan birikmalari ma'lum; bular – oltingugurt (S^-), vodorod sulfid, tiosulfat ($S_2O_3^-$), tritionat ($S_3O_6^-$), tiotsianat (CHS^-) va b. Oltingugurt birikmalarini oksidlashda ajraladigan energiyani tiobatsillalar o'sish va biosintez uchun qo'llaydi. Ularning asosiy turlari Thiobacillus turkumiga mansub va spora hosil qilmaydigan tayoqcha shaklli, gramsalbiy, kichikroq xajmda ($1-4 \times 0,5$ mkm). Ko'pchilik turlari aksariyati polyar tomonlarida xivchinchali va harakatchan. Binar bo'linish orqali ko'payadi. Ba'zi turlari hujayra ichi membranalarining rivojlangan tarmoqlariga ega.

Tiobatsillalar aerob bo'lib, ular odatda faqat molekulyar kislorod mavjudligida o'sadi; ba'zi shtammlari uning miqdori kam bo'lganida ham o'sishi mumkin. Ular orasida fakultativ anaeroblari (*T. denitrificans*) mavjud. Muhit kislotaligi darajasiga nisbatan tiobatsillalar neytral muhitda o'sadiganlarga va atsidofillarga bo'linadi. Atsidofillar uchun optimum ph 2,5-3,5, ammo ular hatto ph 0,5-1,5 bo'lganida ham o'sishi mumkin. Neytral sharoitda o'sadiganlar qatoriga *T. thioparus*, *T. denitrificans* va b. kiradi. Atsidofillarga *T. thiooxidans*, *T. ferrooxidans*, *T. acidophilus* va b. mansubdir. Tiobatsillalarning aksariyati uchun optimal harorat 25-30 $^{\circ}C$, ammo ba'zi shtammlari 8-10 $^{\circ}C$ da, boshqalari esa 60-75 $^{\circ}C$ da ham o'sa oladi.

Yashil va qirmizi rang bakteriyalarda fotosintez. Barcha yashil o'simiklarning eng muhim xususiyatlaridan biri quyosh nurlari yordamida CO_2 va H_2O dan organik modda hosil qilish, ya'ni fotosintez jarayonidir. Uni quyidagi tenglama bilan ifodalash. Mumkin:



«Fotosintez jarayonida yorug'lik energiyasi yutiladi va organik modda to'planadi, atrofga esa kislorod ajralib chiqadi.

Tuban organizmlardan ko'k-yashil va bir hujayrali yashil organizmlarida ham fotosintez jarayoni boradi, bunda xlorella muhim ammiyatga ega. Yuksak o'simliklardan farq qilib, yashil bakteriyalar, ko'k-yashil suvo'tlar xlorofillni qorong'ida hosil qiladi. Rus olimi Artari (1899, 1913) aniklashicha, ko'pchilik suvo'tlari va lishayniklar tanasidan ajratib olingan suvo'tlar agar-agarda yaxshi o'sadi (ya'ni ozuqa muhitda glyukoza, pepton, mineral tuzlar bo'lganda). Bu esa V.N.Lyubimenko va A.I.Oparinning fikrii tasdikdaydi, ya'ni ular geterotrof oziqlanish avtotrofdan oldin kelib chiqqan deganlar.

Yashil bakteriyalar va yuksak o'simliklardagi xlorofill turli murii yutadi. Yuksak o'simliklardagi xlorofill kizil va ko'k-binafsha nurni yutsa, bakteriyalardagi xlorofill olti xil rangli nurni yutadi.

Qirmizi rang bakteriyalardagi xlorofill o'simliklardagi „a“ xlorofilldan farq kiladi, o'simlik xlorofilidagi birinchi pirol halkada vinil gruppaga, ya'ni CH_2-CH bo'lsa, bakterioxlorofillda

CH_2 , ya'ni metil gruppaga bor.

$C = O$

Bundan tashkari, bakterioxlorofill molekulasida ikki atom vodorod ortiqcha, nurlarning yutilish myksimumi yashil va kirmiz rang bakteriyalarda 800-890 nm oralig'ida. Kirmizi bakteriyalarning

karotinoidlari 400-600 nm orasidagi nurni yutib, uni bakteri xlorofillga o'tkazadi. Ulardagi xlorofill granulari joylashadi va faqat elektron mikroskoida ko'rinadi

Mikroorganizmlarning suvda tarqalishi.

Suvda mikroorganizmlarning yashashi va ko'payishi uchun sharoit mavjud bo'lgani uchun, unda doimo mikroblar bo'ladi. Ayniqsa oziq-ovkat sanoatida ishlatiladigan suvda ma'lum miqdorda fakat saprofit bakteriyalarning bo'lishi urinsizdir, chunki mikroblar oziq mahsulotlarining sifatini pasaytiradi va ularning oziq sifatida yaroqli bo'lish muddatini kamaytiradi. Suvda kasallik qo'zg'atuvchi mikroblarning bo'lishi ayniqsa odam va hayvonlar uchun juda xavflidir.

Suvda organik moddalar qanchalik ko'p bo'lsa, mikrobnining yashashi uchun sharoit shunchalik qulay bo'ladi. Suv tuproqning turli qatlamidan oqib o'tgani uchun undagi mikroblar suvga doimo aralashib turadi. Suvning mikroflorasi o'zgaruvchan bo'ladi, ya'ni u yil fasllariga ham bir qadar bog'liqdir. yomg'ir yoqqandan yoki qor erigandan keyin suvga atrof muhitdan ko'plab mikroblar qo'shilib, ariq, ko'l va dengiz suvlarida mikroblar nihoyat ko'payadi.

Ko'pgina mikroblar suvga turli tashlandiq narsalar bilan birga tushadi. Sanoat korxonalaridan chiqadigan suvlarga har xil tashlandiq, narsalar aralashadi yoki suvga tezak, gung tushadi, bular suv mikroflorasining goyat ko'payishiga sabab bo'ladi.

K. Vagner va U. Reyss 1953 yili sil kasalliklar kasalxonasidan chiqqan tashlandiq suvni tekshirib, 1 ml suvda sil kasalligini quzg'ovchi 100 ming mikroblar borligini aniqlagan. Suvga atrof muhitdan tushib turadigan mikroblardan tashqari, unda doimo yashashga moslashgan ba'zi bir mikroorganizmlar bor, masalan, *Bact. fluorescens liquefaciens*, *Bact. aquatilis sarsinalar*, *Micrococcus caudicans*, *Micrococcus roseus* oltingugurt, temir bakteriyalari va boshqalar. Suvga atrof muhitdan turli mikroblar tushib aralashib tursa ham, tabiiy sharoitda bir qator sabablarga ko'ra suvdagi mikroblar kamayib turadilar, natijada suv tozalanib turadi. Suvning mikroblardan tozalanib turishida bir qator biologik omillarning ham ahamiyati bor. Masalan, bakteriofag ta'sirida suvdagi ko'p mikroblar o'ladi va natijada suv birmuncha tozalanadi. Bulardan tashqari, suvdagi mikroblarning bir qismini suvda yashaydigan sodda hayvonlar tutib hazm qiladi, va nihoyat, mikroblar bir-biriga qarama-qarshi bo'lishi tufayli ham halok bo'ladi va suv tozalanib turadi. Katta shaharlar o'rtasidan o'tadigan oqar suvlar nihoyat darajada ifloslangan bo'lishi mumkin, lekin bu suv shahardan 10 km chetga chiqqanda undagi mikroblar kamayadi va suv ancha tozalanib qoladi. Suvdagi mikroblarning bir qismi suvning oqimi bilan doimo harakat qilishi natijasida halok bo'ladi, suv ostida to'plangan loyqa ham ko'p mikroblarni o'ziga ilashtirib olib, suvni mikroblardan birmuncha tozalaydi.

Odam yoki hayvon tezagi bilan ifloslangan suvda ichak tayoqchasi bakteriyasi; enterokokk, stafilokokklar hamda turli patogen mikroblar bo'lishi mumkin. Masalan, kuydirgi batsillasi, manka bakteriyasi, qorin tifi va paratif bakteriyalar, brutsella, leptospira, vabo vibrioni, tulyaremiya bakteriyasi, ichburug', chuchqa saramasi qo'zg'atuvchilari, chuchqa ulatini, oqsilni qo'zg'atuvchi viruslar va boshqalar. Ayrim patogen mikroblar suvga tushib, uzoq vaqt utmasdan ko'paya boshlaydi. Gung bilan xaddan tashqari ifloslangan yoki boshqa yul bilan patogen mikroblar aralashgan suvlarni qaynatmasdan ichish yoki undan boshqa maksadda foydalanish odam va hayvon uchun xavfli hisoblanadi.

Daryo, ko'l, dengiz va boshqa suv manbalarining mikroflorasi sharoitga ko'ra har xil uzgarib turadi. Daryo suvlari shahar va qishloqlarga yetib kelimdan ilgari tarkibida mikroflora kamroq bo'ladi, qishloq va shahardan oqib o'tgandan keyin mikroblar nihoyatda ko'payadi, chunki u yerlarda suvga turli tashlandiqlar bilan birga juda ko'p mikroblar tushadi. Masalan: Ural daryosining shaharga yetib kelmasdan oldin 1 ml suvida 197000 mikroblar bo'lsa, shahardan chiqqandan keyin 400000 mikroblar bo'lgan aniklangan.

Daryoga yangi suv okimining kushilishi, organik birikmalarning minerallanishi tufayli suvda oziq moddalarining kamayishi, suvda erimaydigan organik birikmalarning mikroorganizmlar bilan birga suvga cho'kish, quyosh nurining ta'siri antagonist mikroblarning bir-birini yo'qotishi, suv harakatining mexanik ta'siri va oddiy hayvonlarning mikroblarni yo'q

qilish daryo suvining mikroblardan tozalanishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, turli tukli chuvalchanglar, mollyuskalar, kiskichbakalar mikroblar bilan oziqlanadi. Masalan, shimoliy Kaspiyda ushbu organizmlar bir sutkada 525 tonnagacha bakteriyalarni tutib yeydilar.

Suv manbasiga ko'ra vodoprovod suvida har xil mikroorganizmlar turli miqdorda bo'ladi. Suv vodoprovodga ochiq suv havzasidan kelsa, unda mikroorganizmlar juda ko'p bo'ladi. Shuning uchun suv havzasidan keladigan suv tindiriladi, filtrlanadi, xlorlanadi.

Ko'llarning mikroflorasi ham har xil bo'ladi. yomg'irdan sung mikrob juda ko'payadi, havo ochiq kunlari bir oz kamayadi. Ko'lining kirgogiga yaqin joylarda mikrob ko'p, o'rtasida esa mikrob kam bo'ladi. Ko'l suvning 5—20 sm chuqurligida suv yuzasiga nisbatan mikrob eng ko'p bo'ladi. Daryo va ko'l suvlariga nisbatan dengiz suvida mikroblar kamrok bo'ladi. Dengizda shur suvda yashashga moslashgan mikroblar bilan bir katorda normal tuzli muhitda yashovchi mikroblar ham bo'ladilar. Dengiz suvida aktinomitsetlar, sporali va sporasiz bakteriyalar uchraydilar va unda kokklar, mikrobakteriyalar, mog'orlar va achitkilar kam uchrayadi. SHimoliy muz okeanida 100 m chuqurlikda nitrifikatsiya, denitrifikatsiyalovchi va azot tuplovchi bakteriyalar — topilgan 1 l suvda 35 tadan bir necha minggacha geterotrof bakteriyalar bo'lishi mumkin.

Sanitariya holati buyicha distillangan suv, artezian qudug'ining suvi, buloq va atmosfera suvlari tarkibida mikroblar juda kam bo'ladi. Distillangan suvda mikroblar juda ham kam bo'lib, unga mikroblar havodan yoki ifloslangan idishdan tushadi. Lekin distillangan suvda ayrim mikroblar uzoq vaqt davomida tirik saklanibgina kolmasdan, hatto unda ko'paya oladilar. Artezian quduqlarining suvi tarkibida mikrob juda kam uchraydi. 1 ml artezian suvida 10 ga yaqin mikrob bo'ladi, mikroblar trubalardan suv utishi paytida aralashib kolishi mumkin. Buloq suvida mikrob juda kam bo'ladi, lekin buloq atrofida tuplangan suvda turli tashlandiq narsalarning tushishi natijasida mikrob ko'paya boshlaydi.

Atmosfera suvlari (Yomg'ir, qor suvi) tarkibida mikroblar juda kam bo'ladi. yomg'ir tomchisi, qor parchasi yerga tushguncha o'zi bilan birga havodagi mikroblarni ham qo'shib olib tushadi. Havosi mikroblar bilan juda ham ifloslangan joydan tushayotgan 1 ml yomg'ir suvida bir necha yuztagacha mikrob bo'lishi mumkin.

Oddiy quduq suvlarining mikroflorasi juda o'zgaruvchan bo'ladi. Quduq suvi mikroflorasining miqdori quduqning qanday joyda qazilishiga, quduqning tuzilishi va undan foydalanish usuliga bog'liqdir. Quduq suvida yer yuzasidan suvga nisbatan mikroblar kam bo'ladi, chunki suv yepning ostki qatlamidan chiqqanda filtrlanadi. Quduqqa yaqin joyda molxona, ayniqsa, hojatxona bo'lsa, uning suvida turli mikroblar ko'p bo'ladi. Quduqdan suv olish uchun maxsus chelak ishlatilsa, bunday quduqning suvida mikrob kam bo'lib, suv ancha toza saqlanadi. Quduq suviga brutsellez, paratif, kuydirgi, vabo kasalligini qo'zg'atuvchi mikroblar tushsa, bunday quduq suvi kasallik manbaiga aylanadi. Suv orkali tarqalgan kasalliklar odatda ommaviy tus olish xavfini tugdiradi. Suvning sog'liq uchun zararli yoki zararsizligini bilish uchun avval shu suvda patogen mikrob bor-yo'qligini aniqlab bilish kerak. Lekin tekshirish uchun olingan suvda patogen mikrobning miqdori juda oz bo'lishi mumkin va uni hamma vaqt aniqlash imkoniyati bulmaydi. SHu sababli suvda patogen mikrob borligini to'g'ridan-to'g'ri aniqlash o'phiga boshqa usuldan foydalaniladi. Chunonchi, suvning odam va hayvon najasi bilan ifloslanganlik darajasi aniqlanadi, chunki suvga najas bilan birga patogen mikroblar ham o'tadi. Suvning najas bilan ifloslanganlik darajasi, ya'ni undagi ichak tayoqchasining borligi koli-titr yoki koli-indeks bilan aniqlanadi. Ichak tayoqchasi topilgan suvning eng kam miqdori suvning koli-titri deyiladi. 1 l suvda topilgan ichak tayoqchasining miqdori koli-indeks deyiladi.

Suv havzalarining sanitariya holatini aniqlash uchun tekshiriladigan suvdan 1 ml olib, go'sht-pepton agarga ekiladi va 87° issiqtermostatda 24 soat davomida ustirilgandan sung unda hosil bo'lgan mikrob koloniyalarining miqdori hisoblanadi. GOST buyicha bu miqdor vodoprovod, suvida 100 dan (koli-titri 500 dan nam), koli-indeksi 2 dan yuqori bo'lmasligi, quduq hamda ochiq havza suvi uchun 1000 dan (koli-titr 111 dan kam va koli-indeks 9 dan ko'p)

yuqori bo'lmashligi lozim. Suvning koli-titrini Bulir usuli bilan aniqlash ham mumkin. Buning uchun tekshiriladigan suvdan turli miqdorda olib, Bulir bakteriologik ozig'iga (bulon, 0,25 g mannit, neytralrot) ekiladi. Ekilgan suvning ichak tayoqchasi topilgan eng kam miqdori suvning koli-titri deb hisoblanadi.

Tekpshtirilgan suvning koli-indeksi qancha kichik bo'lsa, u najas bilan shunchalik kam ifloslangan hisoblanadi.

Suvning sog'liq uchun zararsizligini aniqlashda asosan uning koli-titri yoki koli-indeksi hisobga olinsa ham, lekin suvdagi boshqa mikroblarning ko'p-ozligiga e'tibor beriladi. Agar 1 ml suvda 500 mikroblar topilsa, bunday suv yaxshi sifatli, 1000 ta bo'lsa o'rta sifatli, bir necha minglab mikroblar topilsa, u yomon sifatli hisoblanadi.

Loyqa yoki biror rangga bo'yyalgan suv ichish uchun yaroksiz hisoblanadi. Agar suvning ximiyaviy tarkibida metan, vodorod sulfidi yoki birorta yomon xidli gazlar bo'lsa, unday suv organik moddalar bilan ifloslangan deb hisoblanadi. Suvga organik moddalar aralashgan bo'lsa, bu unga odam yoki hayvon najasining aralashganligini bildiradi. Bakteriologik usulda tekshirilganda sifatsiz deb topilgan suvni tozalab ishlatish lozim.

Suvni tozalash va zararsizlantirish usullari.

1. Osilma moddalarni chuktitirish. Bu usul suv juda ham loyqa holatda bo'lsa qo'llaniladi. SHu maksadda suv tozalaydigan katta qurilma asboblari o'phatilib, ulardan suv juda sekinlik bilan o'tkazilganda uning ostiga yirik moddalar bilan birlikda mikroblar ham cho'kadi. Natijada bakteriyalar miqdori 75 protsentga, ichak tayoqchasi esa 50 marta kamayadi.

2. Koagulyatsiyalash (birlashtirish) — suvdagi muallaq zarrachalarning cho'kishini tezlatish uchun unga koagulyant (sulfat kislotali glinezem yoki sulfat kislotali temir oksidi) ohak bilan aralashtirib qo'shiladi. Bu moddalar suvda kalsiy va magniy tuzlari bilan birikadi va yirik parchalarga aylanuvchi alyuminiyning suvli oqsidini — kolloid eritmasini hosil qiladi. Hosil bo'lgan parchalar uzlari bilan birlikda suvdagi mikroblarni va muallaq zarrachalarni ham cho'ktiradi. Koagulyant qo'ushilgan suv 6 soatda tinadi. Bu vaqtni qisqartirish uchun suvni filtrlardan o'tkazish lozim, shunday qilganda suvdagi mikroblarning soni 90 protsentga ozayadi.

3. Suvni filtrlash. Buning uchun suv qalinligi 0,6—0,7 m kvars qumi, shag'al va boshqa filtrlardan o'tkaziladi. SHunday qilganda 10—12 minut ichida kum yuzasida suvdagi muallaq zarrachalardan anorganik parda hosil bo'ladi va u mayda loyqa zarrachalarini hamda 99 protsent bakteriyalarni tutib qoladi.

4. Xlorlash — bu asosan patogen mikroblarni (paratif, brutsella va boshqa sporasiz) yo'qotishda va suvdagi mikroblarning umumiy miqdorini kamaytirishda keng qo'llaniladigan oddiy usuldir. Buning uchun ma'lum miqdorda bakteriyalarga halokatli ta'sir etuvchi va oksidlash xususiyatiga ega bo'lgan, tarkibida aktiv xlor bo'lgan xlorli ohak qo'llaniladi. Xlorlanadigan suv toza va tinik, bo'lishi lozim, chunki xlor suvdagi bakteriyalarni uldiradi. Agarda mikroblar muallaq zarrachalarda, loyqada va boshqa birikmalarda bo'lsa, ularga xlor yaxshi ta'sir etmaydi. Ayrim mikroblar tirik qoladi va bunday suvni odam va hayvonlar ichsa zararlanishi mumkin. 0,1 mg aktiv xlor 1 litr suvdagi 6000 ichak tayoqchasini 4 soat-u 10 minutda uldiradi. Lekin suv azonlansa xlorlab tozalanganga qaraganda, ancha yaxshi natija beradi. 0,1 mg azon 1 litr suvdagi 6000 ichak tayoqchasini 1 sekundda uldiradi.

Mikroblar suvni biologik usul bilan tozalash.

Sanoat korxonalari, kasalxonalar va go'sht kombinatlaridan oqib chiqadigan chiqindi suvlarda juda ko'p patogen va saprofit mikroblar bo'ladi. Bunday suvlarni ariq va kanallarga oqizish xavflidir. SHuning uchun bunday chiqindi suvlar zararsizlantirilishi zarur. Bunda har xil usullar qo'llaniladi.

Chunonchi, mikroblar suvni biologik tozalash uchun filtrllovchi maydonlar va filtrllovchi ekiladigan maydonlar tayyorlanadi. Maxsus tayyorlangan maydonlarda suv okizilib tuproqqa shimdiriladi. Natijada suv tarkibidagi barcha organik birikmalar, muallaq zarrachalar,

mikroorganizmlar tuproq qatlamida tutilib qoladi. Tuproqning yuza qatlamida tutilgan organik moddalar chirituvchi bakteriyalarning ta'sirida ammonifikatsiyalanib ammiak hosil qiladi va keyinchalik ammiak azotli va azot kislotalarigacha oksidlanadi. Patogen va boshqa turdagi mikroblar esa nobud bo'ladi. Filtrlovchi maydonlarda ko'p ug'it moddalari foydalanilmay qoladi. SHu sababli chiqindi suv ekin ekiladigan maydonlarga kuyilib filtrlansa, hosil bo'lgan ug'itlar tula-tukis foydalaniladi, ya'ni filtrlovchi maydonlar ikkiga bulinadi, birida suv filtrlanganda ug'it moddalari to'planadi, ikkinchisiga esa (oldin suv filtrlangan maydonga) ekinlar ekiladi. Ushbu usullar bilan suv mikroblardan birmuncha tozalannshiga qaramay, ular katta shaharlarda qo'llanilmaydi, chunki ko'p suvni filtrlay olmaydi. 1 ga filtrlovchi maydon bir sutkada 50 mln pakir suvni filtrlab tozalaydi, filtrlovchi ekiladigan 1 ga maydoni esa 10 ming pakir suvni filtrlab tozalay oladi. (YA. ya. Nikitinskiy ma'lumoti). Tarkibida mikroblar ko'p bo'lgan suvni tozalash uchun biologik filtrlar qo'llaniladi. Buning uchun sun'iy hovuz quriladi va u *aerotank* deyiladi. Bu hovuz oqindi suvga tuldiriladi, uning ostida esa loyqa bo'ladi, u *aktiv loyqa* deyiladi va uning yordamida suvdagi muallaq zarrachalar koagulyatsiyalanadi. Xovo'z (*aerotank*) ostidan havo chikaziladi, natijada aktiv loyqa zarrachalari har doim muallaq holatda bo'ladi. Mikroblar suvni tozalashda loyqa va kislorod asosiy biologik omil hisoblanadi. Bunday biologik tozalash ikki fazada boradi. Oldin aktiv loyqa organik moddalarni adsorbsiyalab koagulyatsiyalaydi — ya'ni fizikaviy tozalash bo'ladi, keyinchalik biologik protsess yuz berib organik moddalar loyqa zarrachalarda ammonifikatsiyalanadi va nitrifikatsiyalanadi (ammiakni azot kislotalarigacha oksidlaydi). Natijada mikroblarning umumiy miqdori keskin kamayadi va patogen mikroblar asta-sekin halok bo'ladi.

Mikroorganizmlarning havoda tarqalishi.

Mikroorganizmlarning yashashi, rivojlanishi uchun sharoit noqulaydir. Havoda oziq modda yo'qligidan ko'pchilik mikroblar yashay olmaydilar. Bundan tashqari, havoda namlik yetarli darajada bulmaydi va quyosh nuri mikroblarga zararli ta'sir etib turadi. SHu sababli ko'pchilik mikroblar havoda oz yashaydi. Fakat achitki, zambupyg, spora va pigmentli mikroorganizmlar havoda uzoq vaqt yashaydi, chunki ular kurgokchilikka va ultrabinafsha nurlar ta'siriga chidamli bo'ladi. Mikroorganizmlar havoga asosan chang bilan o'tadilar. Odam, hayvon va o'simliklarda uchraydigan mikroblar ham havoga utib turadi. Odam aksirganda, yutalganda, tupurganda shunday bo'ladi. Bir kism mikroblar xayvonning sulagi, gungidan havoga o'tadi, ba'zi mikroblar havoga suv tomchilari orkali o'tadi.

Havodagi mikroblarning ko'p-ozligi va turlari juda o'zgaruvchidir. Bu xol havoning mineral va organik muallaq zarrachalar bilan zararlanishiga, temperaturaga, yogingarchilikka, namligiga va yeriga bog'liq, havoda chang, tutun, qurum va boshqalar qancha ko'p bo'lsa, mikroblar ham shuncha ko'p bo'ladi, chunki chang va tutun zarrachalari ko'pchilik mikroblarni adsorbsiyalash (surish) xususiyatiga egadir.

Odam va hayvon chiqindilari, uliklaridan va turli tashlandiqlardan tuproqqa patogen mikroblar o'tib, tuproqda quriydi va chang bilan havoda ko'tarilib, ular turli yuqumli kasalliklarni tarkatishda muhim rol uynaydi.

Odam yoki hayvon bir marta aksirganda 4500 dan 150 minggaacha bakteriya havoga chiqadi.

Turar joy havosida patogen mikroblardan sil tayoqchasi, kuydirgi va qoqshol sporalari, pnevmokokk, gazli gangrena qo'zg'atuvchisi, stretokokk, stafilokokk va boshqalar uchraydi. Bunday havo bilan nafas olgan odam va hayvonlar u yoki bu infeksiya bilan kasallanishi mumkin. Patogen mikroblarning juda ko'p qismi yopik bino havosida, yaxshi shamollatilmaydigan, qorong'i, hayvonlar zich joylashgan binolar havosida to'planadi.

Molxona havosining turli qismida mikroblarning miqdori turlichadir. Mikroblar hayvonlar turadigan yerda, ya'ni binoning urta qismining havosida juda ko'p bo'lib, devor yonlarida ozroq, eshik oldi havosida esa juda ham nam bo'ladi, chunki u yerga doimo toza havo kirib turadi. Molxona havosidagi mikroblar mollarga dagal hashak berilganda, ularning tanasi tozalanganda, binoni tozalaganda ko'payadi.

Yirik sanoat shaharlarining havosida mikroblar ko'p bo'lib, kishlok havosida oz bo'ladi; urmon, bog, yaylovlarning havosida, ayniqsa, daryo, okean va qorli tog chukkilari havosida mikroblar birmuncha kam bo'ladi.

Voytkovich ma'lumotiga ko'ra 1 m³ havodagi mikroblarning soni qo'yidagicha:

Uy hayvonlari turadigan hovlida 1 mln dan 2 mln gacha.

Odam yashaydigan xonada 20 minggacha.

Shahar ko'chasida 5 minggacha.

Shahar istiroxat bogida 200 gacha.

Dengiz havosida 1—2 dona.

Shimoliy kutb havosida (73° shimolda) 1 dona (10 m³ havoda).

Shimoliy kutb havosida (80° shimolda) 0.

Havoning pastki qatlamiga nisbatan, yuqori qatlamida mikroblar kamroq uchraydi. Masalan, Moskva shahrining 500 m balandlikdagi 1 m³ havosida 2—3 mikrob uchraydi, 1000 m balandligida 1,5 mikrob, 2000 m balandlikda esa 0,5 mikrob uchraydi. Moskvadan 5—7 km chetda xuddi shu balandlikdagi mikroblardan 3—4 marta oz bo'ladi (E. N. Mishustin). Havodagi mikroblarning ko'p-ozligiga yil fasllari ham ta'sir etadi. yomg'ir va qor yoqqandan keyin havodagi mikroblarning soni ancha kamayadi. yozdagiga qaraganda qishda mikroblar kam bo'ladi. Havodagi mikroblarning oz-ko'pligi har xil usullar bilan aniqlanadi. Bu usullar mikrobning umumiy miqdorini yoki turlarini aniqlashga moslashgan. Kox usuli: bunda bir necha Petri kosachasiga 15—20 ml eritilgan go'sht-pepton agari qo'yiladi va ular kotgandan sung uyning burchaklariga va o'rtasiga qo'yib qopqog'i 5—10 minutga ochib qo'yilsa, uy havosidagi mikroblar chang bilan birga kosachaga utiradi. Sungra kosachalarning qopqog'i yopiladi va 37° issiqtermostatga bir necha kunga kuyiladi, ana shunda muhit betiga tushgan mikroblar usadi hamda kosachaga qancha mikrob tushgan bo'lsa, shuncha koloniya hosil qiladi. Koloniyalarni hisoblab havoda taxminan qancha mikrob borligi va koloniyalarni tekshirish necha turli mikrob mavjud ekanligini bilish mumkin. Havo mikroflorasini Krotov — shafir apparati yoki Mikel naychasi bilan ham tekshirish mumkin. Bu apparat bilan sm³, m³ havo mikrob usadigan oziqqa yunaltililadi, keyin oziqda paydo bo'lgan koloniyalarning hisobi olinadi va mikroblarning umumiy miqdori aniqlanadi. Havoda patogen mikroblar borligini aniqlash uchun har qaysi mikrobga o'ziga xos elektiv oziq (masalan, paratif kasalligini qo'zg'atuvchi mikrob uchun hayvon uti qo'ushilgan oziq) tayyorlanadi yoki sezgir amaliy hayvonlariga yuqtirib ko'riladi. Havoda mikroblarning ko'p miqdorda bo'lishi binoning sanitariya qoidalariga hisob holatda ekanligidan (havo almashinuvi yomonligi, hayvonlarning zich joylashishi va boshqalardan) darak beradi. Masalan: turar joy binosining 1 m³ havosida 500-1000 dona bakteriya bo'lishi havoning juda ham ifloslanganligini bildiradi.

Talabalar bilimini sinash uchun beriladigan savollar.

1. Tuproq hosil bo'lishida mikroorganizmlarning roli?
2. Tuproq mikroflorisi va uning ahamiyati?
3. Tion bakteriyalari qayerda uchraydi?
4. Oltingugurt bakteriyalari qayerda uchraydi
5. Suv mikroflorasi?
4. Suvni tozalash usullari?
5. Havo tarkibidagi mikroorganizmni aniqlash usullari?

7-mavzu. Mikroorganizmlarning biokimyoviy faoliyati (2-soat)

Reja:

1. Tabiatda azotning aylanishi.
2. Ammonifikatsiya.

3. Nitrifikatsiya.
4. Denitrifikatsiya.
5. Atmosfera azotining biologikfiksatsiyasi.
6. Dukkakli o'simliklar ildizida tuganak hosil bo'lishi.
7. Bakterial o'g'itlar.

Biosfera – yer kobigining tiriklik tarqalgan ustki qavatidir. Biosferada o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar, odamlarning geologik faoliyati namoyon bo'ladi.

Biosferaning yuqori chegarasi, havoda 10 km bo'lsa, u quruqlikda, butun balandlik va pastliklarni o'z ichiga oladi, okeanlardagi uning chegarasi 4-10 km chuqurlikkacha yetib boradi.

Barcha tirik organizmlar yig'indisi planetamizning biomassasini tashkil etadi. Biosfera biomassasining ko'paytirishida o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlarning roli katta.

V.I.Vephadskiy fikricha, mikroorganizmlar tog' jinslarining o'zgarishida mikroorganizmlar kuchli agentlardan biridir. Chunki ular juda tez ko'payishi, ko'p miqdordagi moddalarni o'zgartirib, hayoti uchun zarur bo'lgan energiyadan foydalanishi bilan ajralib turadi. Masalan, temir bakteriyalari 1 g tanani ko'rish uchun 464 g FeCO_3 ni, ammonifaqatorlar 20 g NH_3 , nitrifikatorlar 72 g HNO_2 ni oksidlashi lozim. Turushlar bir necha yuz tonnalab mahsulotlarni o'zgartirib, spirtga aylantiradi.

Chukindi moddalarning hosil bo'lishi organik olamning paydo bo'lish jarayoni bilan chambarchas bog'liqdir. Yerda hayot paydo bo'lmasdan oldin barcha moddalar erigan holda ma'lum bir konsentratsiyaga yetguncha dengiz suvlarida to'planib borgan. Keyinchalik tirik organizmlar o'z tanasini ko'rish uchun suvdagi Ca, P, C, S, Si va boshqa elementlardan foydalangan. Bular nobud bo'lgandan so'ng ohaktosh, fosforit, oltingugurt, toshkumir, neft va gaz qatlamlarini hosil qilgan. Bir guruh mikroorganizmlar bir tomondan tog' jinslarini hosil qilsa, ikkinchi tomondan ularni parchalab turadi. Masalan, granit mexanik nurash (ya'ni temperaturaning keskin o'zgarishi) tufayli kichikroq bulaklarga ajraladi. Kimyoviy faktorlar SO_2 va H_2O bu bulaklarni yanada yemiradi, ya'ni kaltsiy hamda natriyning suvda eriydigan karbonat tuzlarini hosil qiladi. Erimaydigan kaolin (tuproq) suv bilan boshqa joylarga oqib ketadi. Granit ustiga oz miqdorda tushib qolgan organik modda shu yerda saprofit bakteriyalarning rivojlanishi uchun sharoit yaratadi. O'z navbatida saprofit bakteriyalar organik moddalarni parchalab, SO_2 ajratadi. SO_2 tog' jinslarini yanada yemiradi. Bulardan tashqari, tog' jinslarini ustida azot almashinuvi bakteriyalari paydo bo'lib, NH_3 hosil qiladi, jarayon uchun kerakli bo'lgan SO_2 ni saprofit bakteriyalar hosil qiladi. So'ngra ba'zi bir yashil suvo'tlari paydo bo'lgan. Ba'zilar atmosfera azotini o'zlashtira olsa, ikkinchilari azotofiksatorlar bilan birga yashab, lishaynnklarni vujudga keltiradi. Bulardan keyin moxlar va asta-sekin yuksak o'simliklar paydo bo'la boshlagan.

Shunday qilib, tog' jinslari yemiriladi va tuproqning chirindi qatlami vujudga keladi, chunki sporafit mikroorganizmlar o'simliklar qoldig'ini parchalab, gumus hosil qiladi.

Tauson ko'rsatgandek mikroorganizmlarning ba'zi guruhlari neft, fenollar, parafin, naftalin va boshqa mahsulotlarni o'zlashtira olishi bilan saprofitlardan farq qiladi. Uning aniqlashicha, mikroorganizmlar faoliyat natijasida SO_2 hosil bo'ladi. U dengiz sathidan 3-4 km yuqorida Pomir avkaz tog'laridagi toshlar ustida qora dog'larni ko'radi. Qora dog'larni tekshirib ularning ko'k—yashil suvo'tlari bilan bakteriyalar koldigidan iborat ekanligini aniqlaydi. U ko'k-yashil suvo'tlari orasidan azotobakter hujayralarini topadi. Demak, ko'k-yashil suvo'tlari atmosferadan SO_2 ni o'zlashtirgan va o'z tanasini ko'rgan hamda azotobakterga ozuqa yetkazib bergan. Azotobakter o'z navbatida azotobakter atmosferadagi azotni o'zlashtirib, suvo'tlaphn azot bilan ta'minlagan, demak bu o'ziga xos simbiozdir.

Keyinchalik esa ko'k-yashil suvo'tlari va bakteriyalar nobud bo'lib, organik modda hosil qilgan. Saprofitlar esa organik moddalarni parchalab, SO_2 ajratgan. CO_2 boshqa faktorlar bilan birgalikda tog' jinslarini yemirgan. Ayniqsa, ohaktoshli jinslarinnng tez yemirilishida saprofit bakteriyalarning roli nihoyatda katta bo'lgan. Bu bakteriyalar CO_2 dan tashqari, oksalat, sirka,

sut, limon va boshqa organik kislotalar hosil qiladi, bu kislotalar o'z navbatida CaCO_3 ni tez yemiradi.

Tog' jinslarining yemirilishida saprofitlardan tashqari, avtotroflardan nitrifikatorlar, oltingugurt bakteriyalari va boshqalar ham qatnashadi. Avtotroflar saprofitlarga qaraganda ohaktoshlarni 8 marta tez yemiradi. Oltingugurt bakteriyalari hosil qilgan N_2SO_4 ham tog' jinslarini yemiradi.

Sulfid rudalaridan pirit (FeS_2), alkopirit (CuFeS_2), molibdenit (MoS_2) va boshqalar hosil bo'lishida *Thiobacillus ferrooxydans*, *Th. thiooxydans* ishtirok etadi. Yerdagi ohaktoshlarning 90% mikroorganizmlar tomonidan hosil bo'lgan. Bunda ayniqsa bakteriyalar, aktinomitsetlar va zamburug'larning ahamiyati katta.

Mikroorganizmlarni ohaktosh hosil qilishi uchun, Muhitda ularning tuzlari bo'lishi kerak, dengiz suvida esa kaltsii tuzlari doim yetarli miqdorda bo'ladi. Saprofitlar z navbatida saprofitlar ohaktoshlarni parchalab turadi. Demak, mikroorganizmlar ohaktoshlarni ham hosil qilishi, ham parchalashi mumkin. Bunday mikroorganizmlar selitra konlarini ham hosil qilishi mumkin.

Tabiatda azotning aylanishi.

Yer yuzidagi barcha tirik organizmlar, qachonlardir tirik materikdan hosil bo'lgan. Ular ulik materikdan keskin farq qiladi. Ammo u bilan doim munosabatda bo'ladi. Jonli va jonsiz tabiatdagi o'zgarishlar doimiy va uzluksizdir, ya'ni moddalar bir holatdan ikkinchi bir holatga utib turadi, organik moddalar hosil bo'ladi, ular yana parchalanib turadi. Bu esa moddalarning kichik biologik aylanish doirasidir. Bu doirada tirik moddani tashkil etgan kimyoviy elementlardan P, C, S, N ning tabiatda aylanishi muhim ahamiyatga ega, chunki bu elementlar tiriklik asoslaridan bo'lishi oqsil tarkibiga kiradi.

O'simliklar atmosferadagi erkin azotni bevosita o'zlashtira olmaydi. Ular faqat mineral holdagi azotli birikmalardan: ammoniyli va azotli tuzlardan foydalanadi, xolos. Agar podzol tuproqlar haydalma qatlamining 1 gektarida 6 000 kg azot bo'lsa, shunday o'simliklar o'zlashtira oladigan azot atigi 1% ni tashkil etadi. Bu azot ekinlardan hatto bir marta yaxshi hosil olish uchun ham yetarli bulmaydi.

Demak, yer yuzida hayot davom etishi uchun o'simliklar va hayvonlar tomonidan hosil qilinadigan organik moddalar doimo parchalanib turishi kerak. Organik moddalarning parchalanishida mikroorganizmlarning roli nihoyatda katta. Ular hayot davomida organik moddalarni parchalaydi va CO_2 , H_2O , NH_3 , NO_3 , P, C va boshqa anorganik moddalar hosil qiladi, bu moddalar yana aylanish doirasiga o'tadi.

Azotning tabiatda zahirasi juda katta. Atmosfera havosi tarkibining 4/5 qismini azot tashkil qiladi. 1 ga yer ustidagi havoda 80 000 t azot bo'ladi. Yer yuzida yashab turgan organizmlardagi azotning miqdori esa 20-25 milliard tonnani tashkil etadi.

Podzol tuproqlar haydalma qatlamining 1 gektarida b t, qora tuproqlarda 18 t azot bo'ladi. Mikroorganizmlarning ayrimlari organik moddalarni parchalab, mineral moddalar hosil qiladi. Bu mineral moddalarni o'simliklar o'zlashtiradi, ikkinchi tomondan azotofiksatorlar havodagi azotni o'zlashtirib, undan organik moddalarni sintezlaydi. Shunday qilib, azot tabiatda aylanib turadi. Azotning tabiatda aylanishi: ammonifikatsiya, nitrifikatsiya, denitrifikatsiya va azotofikatsiya jarayonlari orqali kechadi.

Ammonifikatsiya jarayoni. O'simlik va hayvonlar qoldiqlarida juda ko'p miqdorda organik moddalar bo'ladi. Ularning mineral, moddalarga aylanishi o'simliklarni azot bilan oziqlanishi uchun muhim ahamiyatga ega. Oqsillarning chirish natijasida NH_3 hosil bo'lgani uchun bu jarayon ammonifikatsiya jarayoni deyiladi. Ammonifikatsiya jarayoni aerob va anaerob sharoitda boraveradi, Lekin aerob sharoitda u tezlashadi.

Anaeroblardan eng keng tarqalgani *Clostridium putrificus* bo'lib, tayoqcha shaklida, uzunligi 5-6 mkm, diametri 0,6— 0,8 mkm, peritrix. Spora hosil qilishi plektridial tipda. Bu bakteriya asosan oqsillarni parchalaydi. Patogen ammonifikatorlarga qoqshol kasalligini keltirib chiqaruvchi Vas. tetani misol bo'ladi.

Fakultativ anaeroblarga ichak tayoqchasi - *Ye. coli* va protey tayoqchasi - *Vas. Proteus vulgaris* misol bo'ladi. Peritrix uzunligi 1—3 mkm, eni 0,5—1 mkm. *Bas. mesentericus*, *Bas. Subtilis*, *Bas. mycoides*, *Bas. megaterium* oqsillarni anaerob sharoitda parchalaydi. Sporasiz vakillarga misol qilib *Pseudomonas fluorescens* ni kursatish mumkin (0,6x1 - 2 mkm.).

Oqsillar parchalanganda suv, karbonat anhidrid, ammiak, vodorod sulfid, metilmerkaptan kabilar hosil bo'ladi. Yoqimsiz, hidli indol, skatol ham hosil bo'ladi.

Tuproqda organik moddalarning parchalanishi iqlim sharoiti, tuproq turi va qullanilgan agrotexnika usullariga bog'liq holda turlicha borishi mumkin. Masalan, O'rta Osiyoning bo'z tuproqlarida ammonifikatsiya juda tez boradi, chunki bahorda namlik yetarli, temperatura ancha yuqori bo'ladi. Aksincha, Shimoliy rayonlarda temperatura past bo'lganligi uchun bu jarayonlar juda sekin boradi. Qora va kashtan tuproqli zonalarda ham organik moddalarning parchalanishi sekin boradi.

Oqsillarining parchalanishi uchun optimum temperatura 25-30°C bo'lishi, shuningdek, parchalanadigan mahsulotda yetarli darajada namlik bo'lishi kerak.

Mochevinaning parchalanishi. Mochevinani ammonifikatorlarning alohida guruhi urobakteriyalar parchalaydi, bu bakteriyalarni 1862 yili Lui Paster kashf etgan. Urobakteriyalar mochevinani parchalab, H₂O, NH₃ va CO₂ hosil qiladi:

Urobakteriyalar aerob tipda nafas oluvchilar bo'lib, bularda ureaza fermenti bo'lganligi uchun mochevinani parchalaydi. Mochevinani parchalab, ammoniy tuzlarini hosil qilish urobakteriyalar uchun muhim ahamiyatga ega. Chunki ular mochevinadan na uglerod, na azot manbai sifatida foydalana oladi. Bu bakteriyalar ammoniyli tuzlarda, organik moddalarning tuzlarida yaxshi rivojlanadi. Urobakteriyalar yumaloq va uzun tayoqcha shaklida bo'lishi mumkin. Kupchiligi spora hosil qiladi. Masalan, Urobacillus pasteurii spora hosil qiladi.

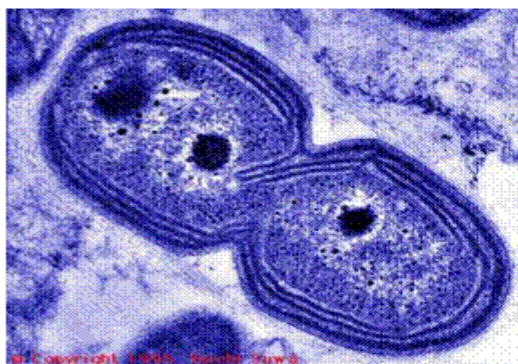
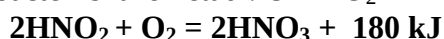
U yirik, harakatchan, peritrix, spora hosil qiladi. Spora hosil qilmaydiganlariga tayoqchasimon Urobacterium miquelli ni misol qilish mumkin.

Nitrifikatsiya jarayoni. Ammonifikatsiya jarayonida hosil bo'lgan ammiakning bir qismi o'simliklar tomonidan o'zlashtirilsa, qolgan qismi nitrifikatsiya jarayonida, azot kislotagacha oksidlanadi. Tuproqda nitratlarning hosil bo'lishi, Shlezing va Myuntslar tomonidan 1879 yilda aniqlashgan. Nitrifikatsiya jarayonida ishtirok etadigan bakteriyalarni esa 1889 yilda Vinogradskiy kashf etgan. Bu jarayon ikki fazada boradi;

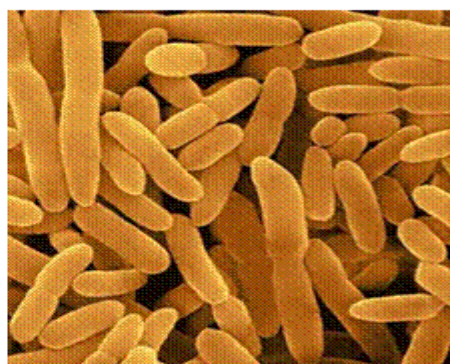
Birinchi fazada Nitrosomonas ishtirok etadi va u NH₃ ni HNO₂ gacha oksidlaydi:



Ikkinchi fazada Nitrobacter ishtirok etadi. U HNO₂ ni HNO₃ gacha oksidlaydi:



Nitrosomonas



Nitrobacter

Nitrobakter oval shakldagi kurtaklanuvchi bakteriya bo'lib, rivojlanish tsiklida harakatchan ham o'tadi. Nitrosamonas va Nitrobacter doim birga uchraydi, birining hosil bo'lgan mahsuloti - ikkinchisi tomonidan o'zlashtiriladi. Bu tipdagi ikki mikroorganizm munosabatini metabioz deyiladi.

Nitrifikatorlar kimyoviy energiya va CO₂ va H₂O xisobiga organik moddalar sintezlaydi. Energiyani HN₃ ning HNO₂ gacha va HNO₂ ning HNO₃ gacha oksidlanishidan oladi, ya'ni xemosintez jarayonini amalga oshiradi.

Nitrifikatsiya jarayoninng birinchi bosqichi ikkinchisiga nisbatan jadal o'tadi, chunki birinchi bosqich da 658 kJ, ikkinchi bosqich da atigi 180 kJ energiya ajraladi. Nitrifikatorlar organik modda sintezlash uchun yashil o'simliklar singari, CO₂ yoki NaHCO₃ ni o'zlashtiradi. Bikarbonatlar tez parchalanib, CO₂ hosil qiladi:



Nitrifikatorlarning organik moddalarga nnsbatan yuqori sezgnrligi Vinogradskiy tomonidan aniqlangan. Ayniqsa, Nitrosamonas juda sezgir. Muhitda organik modda bir oz kuproq yig'ilib qolsa , bakteriyalarning o'sishi sekinlashadi, agar yanada ko'proq tashlansa, bakteriyalar butunlay o'sishdan tuxtaydi. Nitrizamonas bir qism uglerod o'zlashtirishi uchun 35 qism azot oksidlanishi kerak.

Nitrifikatsiyalovchi bakteriyalarning o'sishiga organik moddalarning ta'siri

Moddalar	Nitrozomonas		Nitrobakter	
	O'sishni sekinlashtiradi (%)	O'sishni to'xtatadi (%)	O'sishni sekinlashtiradi (%)	O'sishni to'xtatadi (%)
Uzum	0,025	0,05	0,05	0,2
shakari	0,025	0,2	0,08	1,25
Pepton	0,025	0,3	0,05	0,5
Asparagin				

Nitrozomonas bir qism uglerod o'zlashtirishi uchun 35 qism azot, nitrobakter esa 135 qism azot oksidlashi kerak, buni quyidagi jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkin.

Nitrozomonas va nitrobakteriyalar uglerod o'zlashtirishi bilan azotni oksidlashi orasidagi bog'lanish

		Nitrozomonas	
		as	
Oksidlangan azot	72	50	92
O'zlashtirilgan uglerod	2,0	6,1	8,3
Azotning uglerodga nisbati	19,	17,	26
	7	2	,4
	36,	33,	35
	6	3	,2
		Nitrobakter	
Oksidlangan azot	47	46	38
O'zlashtirilgan uglerod	5	3,5	5
Azotning Uglerodga nisbati	3,5	5	2,
	2	13	63
	13	1	14
	5		6

Xemosintezda fotosintezga nisbatan xemosintezda oz miqdorda, organik modda sintezlanadi, albatta. Lekin xemosintez jarayonining o'ziga xos xususiyati shundaki, bunda ham organik moddalar sintezlanib, boshqa organizmlarning usnshi uchun zamin tayyorlanadi.

Turli tuproqlarda boradigan nitrifikatsiya jarayoni. Tuproqda boradigan nitrifikatsiya jarayoni amaliy, sharoitida olib boriladigan nitrifikatsiya jarayonidan farqlanadi. Amaliy sharoitida organik moddalarning ko'payishi, ya'ni ortishi bakteriyalarga salbiy ta'sir etsa,

tuproqda bunda ham yuz bermaydi, chunki tuproqda organik moddalarning eruvchan shakli kam uchraydi. Ikkinchidan, tuproqda nitrifikatorlar bilan birga boshqa bakteriyalar ham mavjud bo'lib, ular bakteriyalar organik moddalarni o'zlashtiradi va nitrifikatorlar uchun mikrozonalar vujudga keltiradi.

Nitrifikatorlar Muhitning kislotali reaksiyasiga sezgir va pH 6,0-9,2 da ular yaxshi rivojlanadi. Nitrifikatsiya jarayoni natijasida 1 ga yerda 300 kg nitrat kislota to'planadi. Butun yer yuziga hisoblaganda, bu nihoyatda katta son. Shuning uchun qishloq xujaligida bu jarayonga katta ahamiyat beriladi. Nitrifikatsiya jarayoni ammonifikatsiya bilai chambarchas bog'liqdir. Ammonifikatsiya qanchalik tez borsa, nitrifikatsiya ham shuncha tezlashadi.

Nitrifikatorlar botqoq tuproqlardan tashqari, hamma tuproqlarda ham uchraydi. Agarda tuproqlar kuritilib, ularga ohak solinsa, u yerlarda ham nitrifikatorlar rivojlana boshlaydi. Podzol tuproqlarda nitrifikatsiya jarayoni asosan tuproqning haydalma qatlamida boradi. Qora tuproqning haydalma qatlamida bu jarayon intensiv boradi, hatto 50 sm chuqurlikda ham jarayon amalga oshadi.

Urta Osiyoning buz tuproqlarida nitrifikatsiya jarayoni juda tez boradi va tuproqda kup, miqdorda nitratlar to'planadi. Lekin shur tuproqlarda bu jarayon kuchsiz boradi va nitrit kislota to'planishi bilan tugaydi. Chunki shur tuproqlarda nitrobakter uchramaydi. V. L. Isachenko bu bakteriyalarni shur suvlarda ham uchratmagan. Endigina o'zlashtirilayotgan shur tuproqlarda nitrifikatsiya jarayonn asosan haydalma qatlamlarda boshlanadi. Sulfatli shurlanish bakteriyalarga salbiy ta'sir etadi. Shuningdek, nitrifikatorlar tuproqning namligiga ham sezgir, quruq tuproqda yoki namlik xaddan tashqari ortib ketganda ham ular yaxshi rivojlana olmaydi.

Denitrifikatsiya jarayoni. Denitrifikatsiya jarayoni nitrifikatsiya jarayonining aksi bo'lib, bunda bog' langan azot yana atmosferaga erkin holda kaytadi. Bu jarayon bevosita va bilvosita bo'ladi. Chunki molekulyar azot nitratlardan nihoyatda xilma-xil jarayonlar natijasida hosil bo'lishi mumkin.

Bevosita denitrifikatsiyada nitratlar denitrifikatsiyalovchi alohida bakteriyalar guruhining hayot faoliyati tufayli qaytarilsa, bilvosita denitrifikatsiyada faqat aminokislotalar bilan nitrat, kislota o'zaro ta'sir etadi va natijasida molekulyar azot hosil bo'ladi.

Tabiatda bevosita denitrifikatsiya tabiatda tuproq gung va suv havzalarida keng tarqalgan denitrifikatsiyalovchi bakteriyalarning hayot faoliyati tufayli sodir bo'ladi:



Bu xil bakteriyalarga tubandagilar misol bo'ladi:

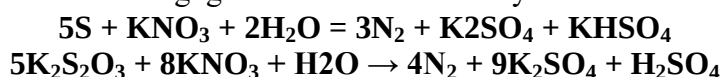
1. Ras. denitrificans tayoqchasimon, peritrix spora hosil qilmaydi.
2. Fseudomonas stutleri - mayda tayoqchalar, ko'pincha zanjir shaklida uchraydi.
3. Ps. fluorescens – harakatchan, tayoqchasimon.
4. Ps. pyocyanea – tayoqchasimon, ko'p pigment hosil qiladi.

Ularning ichidatermofillari ham bor (optimum rivojlanish temperaturasi 55-650S). Bo'lakrda nitrlar denitrifikatsiya jarayonida qatnashishi anaerob sharoitda bo'ladi:



Bunday jarayonni olib borevchi mikroorganizmnnng turiga qarab qaytaphlish to N_2 , N_2O , NO bo'lishi mumkin.

Nitratlarni qaytarish ba'zi oltingugurt oksidlovchi bakteriyalarda ham bo'ladi:



Denitrifikatsiya ham oksidlaiish - qaytarilish jarayonidir.

Bakteriyalari fakultativ anaerob bo'lib, kislorod, ko'payib ketganda denitrifikatsiya tuxtaydi. Anaerob Muhitda nitratlar va organik moddalar yetarli bo'lganda darxol denitrifikatsiya boshlanadi, Muhitda kislorod yetishmasa, nitratlar qaytarib kislorod oladi. Muhit pH 3,7-8,7 bo'lsa, bu bakteriyalar yaxshi rivojlanadi. Bilvosita yoki bevosita denitrifikatsiya nitratlar bilan

$$\text{R}-\overset{\text{I}}{\underset{\text{aminokislota}}{\text{CHNH}_2}} \text{COOH} + \text{ONOH} = \text{R}-\underset{\text{organik kislota}}{\text{CHOH}} \text{COOH} + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$$

Amosfyera azotining biologik fiksatsiyasi

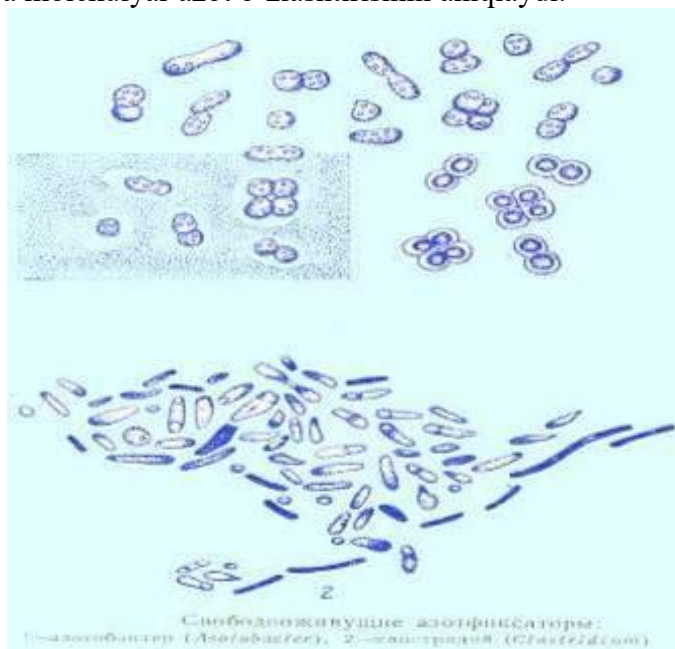
Ikkinchi yulda molekulyar azot mikroorganizmlar tomonidan to'planadi. Bu jarayon ham, fotosintez kabi, o'ta muhim jarayondir.

Frantsuz olimi Joden 1882 yilda 2ta yopik, idishga azotsiz organik, ammo azotsiz moddalarni solib azotsiz muhitda ham mikroorganizmlarning rivojlanishini kuzatgan.

Bertlo 1893 yili sterillangan va sterillanmagan tuproqda azot miqdorining o'zgarishini tekshirib ko'rib sterillanmagan tuproqda azot miqdorining oshishini ko'rsatib berdi.

Vinogradskiy 1893 yilda azot o'zlashtiruvchi mikroorganizmlarning sof kulturasini birinchi marta ajratib oladi va ularning anaerob va spora hosil qilish xususiyatlarini o'rganadi. Bu kulturani *Clostridium pasteurianum* deb atadi.

Beyerink 1901 yilda *Azotobacter chroococcum* azotobaktephi ajratib oladi va uni anaerob sharoitda yashashi hamda molekulyar azot o'zlashtirishini aniqlaydi.



1 - Azotobacter
2- Clostridium

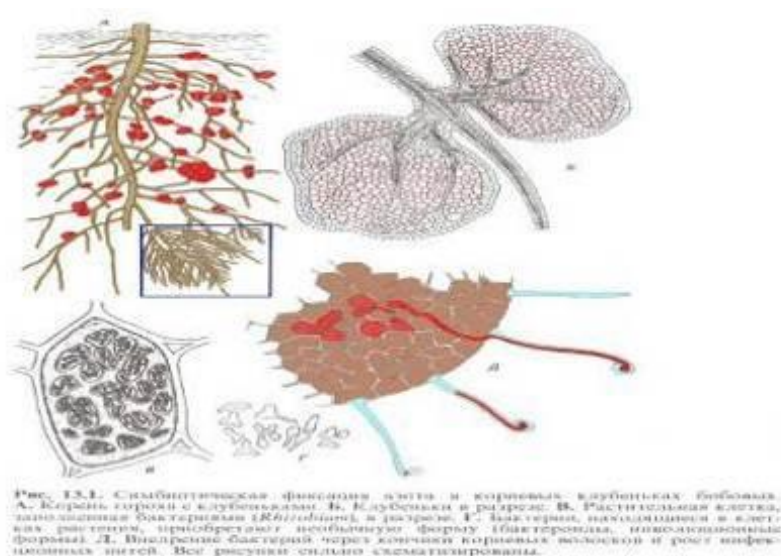
90

Bu xildagi eng birinchi aniq tajriba frantsuz olimi J. Bussengo tomonidan 1838 yilda amalga oshirilgan.

1886 — 88 yillarda Gelrigel hamda Vilfart dukkakli o'simliklar ildizidagi o'simtalarni o'simliklar tomonidan erkin azotni o'zlashtirishlari orasida o'zaro munosabat borligini aniqlashadi.

M.S. Voronin 1886 yili dukkakli o'simliklar ildizida (tuganaklaridagi mikroskopik tanachalarda) mikroorganizmlar borligini aniqlagan;

Beyerink 1888 yilda o'simliklar ildizidan tuganak bakteriyalarning ajratib oladi va o'sha bakteriyalarning tuganak hosil qilishi va azot o'zlashtirishi aniqlaydi. Kulturani *Vas. radicola* deb atadi (hozir bu bakteriyalar *Rhizobium* avlodiga kiritilgan). Bu bakteriyalar sun'iy muhitda yaxshi ussa, erkin azotni o'zlashtirmaydi. Erkin azotni o'zlashtirishi uchun ular simbioz holda yashashi zarur.



Ko'k—yashil suvo'tlari ham toza kultura holatida atmosfera azotini o'zlashtirishlari mumkin. Tabiiy sharoitda ular zamburug'lar va moxlar bilan simbioz holda yashaydi.

Silvester V. azotofiksatsiyalovchi organizmlarning simbiozlar sxemasini takdim etdi. Masalan, tsianobakteriyalar zamburug'lar bilan simbioz holda yashab, lishayniklarni yaratadi, tsianobakteriyalar paprotniklar bilan simbioz yashab azollalarni yaratadi.

Tuganak bakteriyalar esa, yopiqurug'li o'simliklar bilan simbioz holda yashab, dukkaklilar tuganagini, aktinomitsetlar esa, yopiq o'simliklardan olcha va jiyda o'simliklari (lox) simbioz holda yashashlari mumkin.

Yuqorida aytilganidek tsianobakteriyalar zamburug'lar bilan birga lishayniklarni hosil bo'ladi va ulardan sharoitga moslashib, azotni — 5°C da ham fiksatsiyalay oladiganlari topilgan. Jarayonning optimal temperaturasi 15 — 20°C.

Erkin yashovchi azotofiksator mikroorganizmlar. Hozirgi kunga kelib, azot o'zlashtiruvchi mikroorganizmlarning 30 dan ortiq turi aniqlangan.

Azot o'zlashtirishda katta ahamiyatga ega bo'lgan bakteriyalar Azotobacteriaceae oilasiga mansubdir. Ulardan *Azotobacter chroococcum* birinchi marta Beyerink tomonidan kashf etilgan bo'lib, yoshligida tayoqchasimon shaklga ega bo'ladi, kattaligi 2 — 3 x 4 — 6 mkm, keyinchalik esa shakli sharsimon bo'ladi, diametrlari 4 mkm. Sharsimon hujayralar kapsula bilan uraladi. Kapsulasi yog', kraxmal va boshqa moddalardan tuzilgan. Ba'zan bu sharsimon hujayralarda qalin pust paydo bo'ladi, hujayra tsistaga aylanadi. Tayoqchasimon vakillari xivchinlarga ega, sharsimon shaklga o'tganda xivchinlarini yuqoladi.

Azotobaktephing eng ko'p tarqalgan vakillari quyidagilar:

1. *Azotobacter chroococcum* yirik shar shaklida (1 — 10 mkm), biroz ovalroq, hujayralari ko'pincha juft—juft bo'lib joylashib shilimshiq kapsula bilan uralgan bo'ladi. Aerob, ko'p miqdorda kislorod bo'lgan sharoitni talab qiladi. Bu bakteriya hujayralari yoshlik davrida tayoqcha shaklida bo'lsa, rivojlangan sari ellipsimon, keyin yumaloq bo'lib koladi. Hujayrasida jigarrang pigment hosil qiladi. Qari hujayralar yiriklashib, qalin pust bilan uraladi va tsista hosil qiladi. Azotobakter har bir g bijgitgan shakar xisobiga 10— 15 mg, ba'zan esa 20 mg azot tuplaydi.

Muhit pH iga juda sezgir, ph optimum nuqtasi 7,0—7,2, maksimum 9,0. Agar ph 5,6 bo'lsa, bu bakteriya urchimaydi, lekin bunday tuproqqa ohak solinsa, darhol azotobakter paydo bo'ladi. Namlikka juda talabchan. 25 —30°C da yaxshi rivojlanadi. Azotobakter erta bahorda buz, qora va podzol tuproqlarda kam uchraydi.

2. *Az. agill* — hujayralari birmuncha yirik, serharakat bo'lib, qung'ir pigment hosil qilmaydi, Muhitning bir oz tovlanishiga sabab bo'ladi.

3. *Az. vinelandii* koloniyasining rangi sariq — yashil rangda bo'lib, flyuorestsentlik xususiyatiga ega.

4. N. Sushkina shur tuproqlarda *Az. galophilum* borligini aniqlagan.

Azotobakter ychyn eng yaxshi oziq mannit, lekin dekstirin, glitsenrin, glyukoza ham yaxshi rivojlanadi. Yaxshi o'g'itlangan nam tuproqda ko'p uchraydi, Ayniqsa, P, K elementlari yetarli bo'lsa u juda yaxshi rivojlanadi. Tuproq ph ning neytral bo'lishi uning uchun optimal. Bahorda u ko'p uchraydi, yozning qurg'oqchilik vaqtlarida tsista hosil qilishi mumkin va shu holda tuproqda saqlanadi ham.

R. Starki va P. De (1939) Hindistondagi sholipoyalardan *Az. Beijerinckiae* ni topgan. Bu bakteriya hatto. kislotali tuproqlarda ham uchraydi.

Beyerink sharafiga atalgan *Azotobacter indicum* turi ham mavjud bo'lib, u ovalsimon, 2-3 mkm uzunlikda, shilimshiq kapsulali, burmali koloniyalar hosil qiladi. Vaqt o'tishi bilan koloniya rangi qizgish yoki tuq jigarrang tusga kiradi, yosh vaqtida harakatchan bo'ladi. Bu bakteriya tropik zonalarda uchraydi. Gruziya tuproqlarida ham topilgan.

Gollandiyalik olim Derksa nomi bilan atalgan yana bir azotfiksator *Derxia* bo'lib, u tayoqchasimon, bir xivchinli, shilimshiq koloniyali, qariganda sariq, — qung'ir rangga bo'yaladi.

Azotofiksatorlarga yana ba'zi *Pseudomonas* avlodi vakillari kiradi: Bular ko'proq shimoliy tuproqlarda keng tarqalgan aerob bakteriyalardir.

Oxirgi yillar tadqiqotlarining ko'rsatishicha *Klebsiella* avlodi vakillari ham azotfiksatorlik xususiyatiga ega bo'lib, ular gramm manfiy, peritrix, fakultativ anaerob tayoqchalardir. Ular eng tuban ph ga ham chidamli bo'lib, o'rmon podzol tuproqlarida tarqalgan .

Azot o'zlashtiruvchilar ichida aerob spirillalar, vibriionlar ham bor. Ular rizoferada, rizoplanda (ildizning eng yuqorisida) uchraydi.

Anaerob azotfiksatorlarga vakil qilib *Vasillaseae* oilasiga kiruvchi *Clostridium pasterianum* ni ko'rsatish mumkin. U tayoqchasimon shaklli bo'lib, uzunligi 1,5 — 8 mkm, kengligi esa 0,8-1,3 mkm. Yosh hujayralari peritrix, qarigan hujayralari (klostridial tipda) spora hosil qiladi Bu bakteriyalar Muhitda aerob — bakteriyalar bo'lsa u juda yaxshi rivojlanadi. Muhitni ph iga juda ham talabchan bo'lmasdan, nordon (ph 4,5-5,5) va ishkoriy (ph 8-9) bo'lgan tuproqlarda ham uchraydi.

Clostridium pasterianum o'zlashtirilgan 1 g shakar hisobiga 1 — 3 mg azot to'playdi. Oziq Muhiti sifatini yaxshilab, azot o'zlashtirishni 10 — 12 mg ga yetkazish mumkin.

Shu avlodga kiruvchi vakillardan *Cl. butyricum*, *Cl. acetobutylicum*, *Cl. pertinororum*, *Cl. felsineum* larni sanab ham o'tish mumkin. Ular sistematik o'phi buyicha, o'zaro yaqin tursa ham fermentativ xususiyatlari bilan farq qilinadi. Masalan, *Cl acetobutylicum* atsetobutillik bijg'ishni amalga oshirsa, *Cl. pertinororum* pektin moddalarini parchalaydi.

Klosteridiumlar tabiatda juda keng tarqalgan, ph ga befarq, kislotali, ishkoriy, shur va qora tuproqlarda rivojlana oladi, tuproqni namligi 60 —80% bo'lsa juda yaxshi rivojlanadi.

Aktiv azotofiksatorlar safiga aerob tsianobakteriyalarni ham kiritish mumkin. Dunyo buyicha tsianobakteriyalarning 130 turi aniqlangan. Ulardan azot o'zlashtiruvchilar qatorga **Anabaena, Nostoc, Tolypothrix Scytonema** larni kiritish mumkin. Ularda molekulyar azotni o'zlashtirish, geterotsistalarida amalga oshadi.

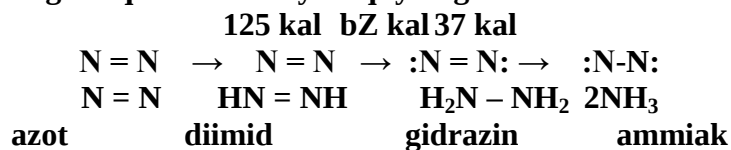
Tsianobakteriyalar hamma tuproq — iqlim sharoitlarida tarqalgan . Neytral Muhit uchun ular optimal hisoblanadi.

Molekulyar azotning fiksatsiyalanish mexanizmi. Molekulyar azot o'ta inert modda bo'lib, boshqa elementlar bilan juda kiyinchilik bilan kimyoviy bog' lanadi. Masalan, atmosfera azotidan ammiak olish uchun 500°C issiqlik va 350 atm bosim zarur bo'ladi. Azotning biologiya usulida fiksatsiyasi esa, odatdagi sharoitda o'tadi.

Azot molekulasini 2 atomdan tuzilgan bo'lib, ular 3 ta mustahkam bor orqali o'zaro birikkan. Bular σ — bog' va π — bog' lar bo'lib, π — bog' ni uzish uchun 125 kal energiya sarflanadi. Keyingi σ — bog' ning uzilishi uchun kamroq (63 va 37 kal) energiya sarflanadi.

Azot o'zlashtirilishi qaytarilish reaksiyasi bo'lib, bu jarayon odatda titan, xrom, molibden, volfram tuzlari ishtirokida oson ketadi. Qaytaruvchi vazifasini metaloorganik birikmalar, metallarni gidridlari o'tishi mumkin. Molekulyar azotni o'zlashtirish faqat prokariot mikroorganizmlargagina xos xususiyatdir. Azot o'zlashtirish jarayonini mikroorganizmdagi nitrogenaza fermenti olib boradi. Bu ferment ikkita oksildan iborat bo'lib, birinchi subbirliklaridan 2-atom molibden va 30 atom Fe bo'lsa, ikkinchi subbirlikda faqat Fe atomlari mavjud. Azot molekulasining aktivlashishida molibden va vannadiy ishtirok etadi.

Azotning bosqichli fiksatsiyasi quyidagicha tasvirlash mumkin:



Temir bakteriyalari elektron o'tkazuvchilar bo'lib xizmat qiladi. Bu jarayon ATF ishtirokida amalga oshadi, ATF parchalanishida ajralgan energiya molibdenning qaytarilishiga sarflanadi.

Nitrogenazaning hosil bo'lishi hujayrada Nif—plazmidalarning bo'lishiga bog'liq. Fermentni nif—plazmidlar boshqarib boradi. Azot o'zlashtirish juda katta energiya talab qiladi va bu energiyani olish uchun mikroorganizmlar yuqori o'simliklar bilan yaqin alokada bo'ladi. O'simlik o'z navbatida energetik material bo'lib xizmat qiladi.

Tuganak baktisriyalar. Dukkakli o'simliklar ildiziga kirib tuganaklar hosil qiladigan bakteriyalarga tuganak bakteriyalar deyiladi. Bakteriya va dukkakli o'simliklar urtasida simbiotik munosabat shakllanadi, ya'ni bakteriya o'simlik ildizlari sintezlagan organik moddalar bilan oziqlanadi, o'simliklar esa bakteriyalarning havodan o'zlashtirgan azotni bog' langan birikmalaridan foydalanadi. Dukkakli o'simliklardagi tuganaklar shakli (sharsimon, ovalsimon va x.) rangi va boshqa belgilari bilan o'zaro farqlanishi mumkin.

Ular gram musbat, spora hosil qilmaydilar, aerob, kattaligi 0,5 — 0,9—1,2 — 3 mkm. Ularning bakterial filtrlardan (Berkfeld) - o'tuvchi mayda formalari mavjud. Vakillari xivchinlarga ega, ya'ni monotrixlari va peritrixlari mavjud. Hujayra qariganda, ular harakatchanligini yuqotadi va tayoqchalar belbog' li kurinishga ega bo'lib koladi. Bakteriyaning rivojlanish tsikli sekin o'tib, hujayrada yog' kiritmalari hosil bo'ladi va ular anilin buyoklari bilan yomon buyaladi. Yosh hujayralar esa bir tekis buyaladi. Shu qismlari yomon buyalganligi uchun ular belbog' li bo'lib kurinadi.

Tuganaklar ichida yoki oziqa Muhitida, bu bakteriyalar qarishi bilan yug'on, shoxlangan, noksimon, ba'zan oval formalar hosil qiladi. Ular odatda tuganak bakteriyalardan ancha katta bo'ladi va bakteriooidlar deb ataladi. Bakteriooidlar ko'payish kobiliyatini yukotgan, harakatsiz formalardir. Ba'zi olimlar bo'lakphi boshqacha nom, ya'ni involyutsion forma deb ham atashadi.

Tuganak bakteriyalar bakteroid formasiga o'tgandan so'ng ularda azot o'zlashtirish juda kuchli ketadi.

Har xil o'simliklarining tuganak bakteriyalari sun'iy ozuqa Muhitida har xil tezlikda usadi. Beda, kashkar beda, loviya tuganak bakteriyalari bunday Muhitda tez ussa, soya, yer yongok, lyupin, vigna kabi dukkakli o'simliklarning tuganak bakteriyalari ancha sekin usadi.

Qattiq oziqa Muhitida rangsiz, shilimshiqli, usti gadir —budir, notekis koloniyalar hosil bo'ladi.

Azot manbai sifatida ammoniy tuzlari, azot kislota tuzlari, aminokislotalar, purin va pirimidin asoslarni ishlatiladi.

Odatdagi ozuqa Muhiida, tuganak bakteriyalarni sof kulturalari erkin azotni o'zlashtirmaydi.

Keyingi vaqtda o'tkazilgan tadqiqotlarda maxsus ozuqa Muhitida, kislorodsiz sharoitda ustirilgan Rizobium avlodini sof kulturalarining molekulyar azotni o'zlashtira olishi kuzatilgan.

Tuganak bakteriyalar uglevodlar, polisaharidlar, organik kislotalar va spirtlarni o'zlashtirib kislotalar hosil qiladi.

Fosfor elementini mineral va orgaiik moddalardan oladi. Kaliy, kaltsiy elementlarini esa anorganik birikmalardan oladi. Ularning yaxshi o'sishi uchun temir va molibden elementlari ham zarur. Tuganak bakteriyalar vitamini B12, riboflavin, geteroauksin, gibberlin kabi moddalarni sintez.

Tuganak bakteriyalarni yashashi uchun optimal ph — 6,5 — 7,5. ph va 8 dan tashqarida ular o'sishni tuxtatadi. Temperatura optimumi 24 — 26°C bo'lib, 5°C dan pastda va 26°C dan yuqorida ular usmaydi.

Spetsifikligi (ixtisoslashishi). Tuganak bakteriyalar, ya'ni ma'lum bir o'simlikning hujayralarida ko'payib, yaxshi rivojlanadi. Bu xususiyat ularni klassifikatsiyalashda katta ahamiyatga ega.

Rhizobium avlodining quyidagi turlari, ya'ni Rhizobium leguminosanim nuxot; vika va chechevitsa o'simliklariga, Rhizobium phasepli — nuxotga, Rhizobium japonicum —soyaga, Rhizobium vigna — vignaga, moshga, araxisga, Rhizobium lupini — lyupinga, Rhizobium tripolii — kashkap bedaga, Rhizobium meliloti — bedaga ixtisoslashgan. Albatta bir o'simlikning tuganak bakteriyasi ikkinchi o'simlikni kasallantirishi tufayli azot o'zlashtirishi ancha sust bo'lishi mumkin. Keyingi vaqtlarda, xujayin o'simlik bilan bakteriya — yuldosh orasidagi bir - birin "tanish" mexanizmiga ancha katta, e'tibor berilmokda. Tekshirishlar shuni kursatdiki, dukkakli o'simlik hujayra kobigining ustida maxsus oqsil bo'lib, unga uni o'zigagina ixtisoslashgan bakteriyalar "yopishadi". Bu ish bakteriya hujayrasi qavatidagi lipopolisaharid orqali amalga oshiriladi. Bakteriya lipopolisaharid ta'siriga javoban dukkakli o'simlik hujayra devorida lektin moddasi paydo bo'ladi va u tuganak bakteriya ustidagi (pustidagi) polisaharidni bog' laydi. Bakteriya polisaharidi, o'simlik ustidagi polisaharid bilan uxshash bo'lib, bu ularning spetsifik bog' lanishini ta'minlasa kerak Shu yusunda tuganak bakteriya unga kiradi, kupayadi, tuganak hosil qiladi va dukkakli o'simlik ildizi bilan munosabatda bo'ladi. Tuganak bakteriyalarning bu xususiyati virulentlik deb ataladi. O'simlik virulent tuganak bakteriya bilan o'simlik kasallantirilsa atmosfera azoti ko'p o'zlashtiriladi. Jarayonni kuchaytirish uchun o'simlik tuganak bakteriya bilan kasallantirib (passaj qilib) turilishi yoki ularga mo'tagen ta'sir ettirib borilishi tavsiya etiladi.

Tuganak bakteriyalarga xos xususiyatlardan biri, bu ularning aktivligidir. Aktivlik qancha katta bo'lsa, azot o'zlashtirish effektivligi shuncha yuqori bo'ladi.

Tuproqda tuganak bakteriyalarning aktiv (effekti yuqori), chala aktiv (effekta tuban) va noaktiv shtammlari mavjud bo'lib, aktiv shtamm azotni doimo yaxshi o'zlashtiradi, chala aktivlari kam va noaktivlari azotni umuman o'zlashtirmaydi.

Tuganak bakteriya kulturasi uzoq vaqt sun'iy ozuqa muhitida saqlagan bo'lsa, ularning aktivligi doimo past bo'ladi. Masalan, beda o'simligiga aktiv va noaktiv shtammlar yuqtirilsa aktiv shtamm yuqtirilgan beda noaktiv shtamm yuqtirilgan bedaga qaraganda bir necha barobar

ham buyi, ham vazni jihatidan ancha yaxshi rivojlangan bo'ladi. Tuganaklarning tabiiy rangi doimo pushti bo'ladi. Bu rangni ularga leggemoglobin moddasi beradi. Leggemoglobin azot o'zlashtirishga yordam beradi, oksidlanish — qaytarilish reaksiyalarini bir darajada ushlab turadi.

Noaktiv tuganak bakteriyalardan hosil bo'lgan tuganaklarning ranggi ko'kimtir bo'ladi, chunki ularda leggemoglobin juda kam. Aktiv kultura tomondan hosil qilingan tuganak tuqimasini izoelektirik nuqtasi 3 4 pH da, noaktiv kulturaniki esa pH 6—6,5 da bo'ladi.

Dukkakli o'simlik ildizida tuganak hosil bo'lishi. Dukkakli o'simlik ildizi atrofida ko'plab mikroorganizmlar, shular bilan birga shu o'simlikka xos bo'lgan (spetsifik) tuganak bakteriyalari ham rivojlanadi. Ildizni kichik ildizchalari orqali tuganak bakteriyalar ildiziga kiradi. Ildiz tomonidan ajratiladigan har xil moddalar bilan bir katorda triptofan atrofida ajralib chiqadi. Tuganak bakteriyalar bu moddani indol-3-sirka kislotaga aylantiradi. Bu moddani ildiz qilchalari shaklini "zontik dastasi" shakliga keltiradi. Tuganak bakteriyalar ildiz qilchalari qobig'ini o'tishi mumkin bo'lgan joylaridan hujayraga kiradi, ildiz qilchasining o'tkazuvchanligini oshirishda, poligalakturonidaza fermenti katta rol uynaydi. U ildiz qilchalarida doimo kam miqdorda bo'ladi va u hujayra qobig'ini qisman eritib, ildiz qilchasi hujayrasini cho'zilib kengayishiga olib keladi natijada tuganak bakteriyani ildiz hujayrasiga kirishi yengillashadi. Ildiz qilchasida "yuqumli ip" hosil bo'ladi. U shilimshiqsimon modda bo'lib, unda tuganak bakteriyalarni ko'payish fazasidagi hujayralari tarqalgan bo'ladi. Bu "yuqumli ip" ildiz qilchalari va epidermisga yunalib harakat qiladi. Harakat tezligi sutkada 100 — 200 mkm yoki bir soatda 5 — 8 mkm/soatni tashkil etadi. Ipni harakati bakteriya hujayrasidan ichida hosil bo'ladigan bosimga asoslagan bo'lishi mumkin. Odatda ildiz qilchasida bitta "yukumli ip" hosil bo'ladi. Ip o'simlik hujayrasigi kirgan sari, tsellyuloza kobigi bilan uraladi. Ip kirishi bilan o'simlik hujayralari tezlik bilan bulina boshlaydi va shishlar tuganak paydo bo'ladi. Tuganak bakteriya hujayralari tsitoplazmaga o'tganda, ular buyab kurilsa, ularning belbog'lari ko'rinadi. Demak, hujayralar bakterioidlarga aylana boshlaydilar. Bakterioidlilar bo'linmaydi, ammo hajmi kattalashadi. Sekin — asta kattalashib, butun hujayrani egallaydi. Mitoxondriy va plastidlar hujayra devorlari buylab joylashadilar. Tuganaklarda leggemoglobin hosil bo'ladi.

Tuganaklar vaqti kelganda sekin — asta ula boshlaydi. Dastlab ularda vakuolalar paydo bo'ladi, bakteriyalar erib ketadi. Bu o'simlikning gullash davriga tug'ri keladi.

Bir yillik o'simliklardagi tuganaklar ham bir yillik bo'ladi, ko'p yilliklarda esa ko'p yillik bo'ladi. Tuganak degeneratsiyalanadi — yu, ammo butunlay ulmaydi, keyingi yili o'z funksiyasini yana bajaradi.

Tuganaklar o'simlikning boshqa qismlariga qaraganda ko'proq azot to'tadi. Shu yerdan azot o'simlikning yer usti qismlariga tarqaladi. Bu payt bakteriodlar hosil bo'lish vaqtiga tug'ri keladi.

O'zlashtirilgan azotning ma'lum miqdori ildizlar orqali tuproqqa o'tadi. Tuproqqa u odatda aminokislota (asparagin) shaklida o'tadi.

Dukkakli o'simliklar bilan tuganak bakteriyalar orasidagi munosabatda (azot o'zlashtirish) ko'pgina faktorlarga bog'liq bo'ladi. Ulardan namlik, aeratsiya, temperatura, Muhit ph, fosfor va kaliy mikroelementlarning optimalligi kabilarni kursatish mumkin.

Agar biror yerdan tuganak bakteriyalari topilsa, ular, albatta o'sha yerda usuvchi begona utlar tuganak bakteriyalaridan tarqalgan bo'ladi.

Muhit tuganak bakteriyalar uchun neytral organik o'g'itga boy bo'lsa, bunday sharoit optimal bo'ladi.

Tuproqda ko'pincha tuganak bakteriyalarning bakteriofaglari mavjud bo'ladi. Ular tuganak bakteriyalarni eritib yuborishlari mumkin.

Tuganaklarning ba'zilar bakteriofaglarga chidamli bo'lishi ham mumkin. **Rautenshteyn Ya.** taklifiga ko'ra, dukkakli o'simliklarning urug'lariga tuganak bakteriyalar bilan ishlov berib ekilsa, tuganak bakteriyalar yerda yaxshi kupayadi, bakteriofag havfining oldi olinadi.

Qishloq xo'jaligida azotfiksatsiyasining ahamiyati. Mikroorganizmlar tomonidan atmosfera azotining o'zlashtirilishi, yer yuzida biologik yul bilan to'planadigan hosilning umumiy mirdoriga katta ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun atmosfera azotining biologik yul bilan o'zlashtirilishini o'rganish qishloq xo'jaligi va biologiya uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan muammolardan biridir.

Yer qobig'idagi azotning miqdori (massasi) 0,04%. Atmosfera havosi tarkibida 78% yoki 4.1015 t. molekulyar azot mavjud. Lekin hayvonlar va o'simliklar o'sha molekulyar holatdagi azotni o'zlashtira olmaydi.

Yer yuzidagi o'simliklarning azotga bo'lgan yillik ehtiyoji 100—110 mln. t. tashkil etadi. Taxminiy hisoblarga kura, yer yuzidagi buyicha o'simliklarning bir yilda 100—110 mln. tonna azotni talab qilar ekan. Mineral o'g'itlar bilan esa atigi 30% azot tuproqqa tushar ekan.

Agarda 2000 yilga kelib, yer yuzida bir yilda 110 mln. tonna azotli o'g'itlar ishlab chiqarilsa, hosildorlik ikki marta ortgan taqdirda, hosil bilan tuproqdan 200 mln. tonna azot chikib ketadi. Shuning uchun ham bunda mikrobiologik jarayonlar muhim ahamiyatga ega bo'lib qolaveradi.

Azot to'plovchi bakteriyalar yordamida (D.N. Priyanishnikov ma'lumotlari buyicha): bir yilda 1 ga yerda beda 150—160 kg, sebarga 300 kg, lyupin 160 kg, soya 100 kg, burchok 80 kg, nuxot 60 kg, loviya 70 kg azot to'playdi. Azot to'plovchi bakteriyalarning o'zi atigi 3 kg dan 5 kg gacha azot to'playdi.

Mishustin hisoblashlariga ko'ra, sobiq Ittifok xududida dukkakli o'simliklar bir yilda 2,3 mln. t., azot to'plovchi bakteriyalar esa 3,4 mln., t. azot to'playdi. Shunday qilib biologik yul bilan to'planadigan jami azotning miqdori 5,7 mln. t. ni tashkil etadi. Yashil o'simliklar bog'lagan azot va ugleroddan o'z tanasining oqsil va boshqa kerakli moddalarni sintez qiladi. O'simlikni hayvonlar iste'mol qiladi. Nobud bo'lgan o'simlik va hayvon qoldiqlari bakteriyalar tomonidan chiritiladi va NH_3 hosil bo'ladi. Ammiakning bir qismi o'simliklar tomonidan o'zlashtirilsa, qolgan qismi nitrifikatsiyaga uchraydi.

Azot to'plovchilarning o'zi ham atmosfera azotini o'zlashtirib, oqsillar sintezlaydi. Bu oqsillar o'z navbatida chirituvchi bakteriyalar tomonidan parchalanadi. Denitrifikatorlar nitratlarni parchalab, atmosferaga azotni qaytaradi. Shunday qilib, azot tabiatda aylanib yuradi.

Bakterial o'g'itlar

Bakteriologik o'g'itlar tuproqdagi mikrobiologik jarayonlar va mikroorganizmlarga kuchli ta'sir ko'rsatadigan faktorlardan hisoblanadi. Bakterial o'g'itlar xilma—xil bo'ladi.

Birinchi marta tuganak bakteriyalardan "nitragin" deb nomlagan bakterial o'g'it, 1896 yilda Germaniyada, F.Nobbe va L. Giltnerlar tomonidan qullanildi. Keyinchalik, tuganak bakteriyalarni o'g'it sifatida har xil nomlar bilan boshqa davlatlarda ham qullay boshladi. 1906 yilda, Angliyada, V. Bottomley "nitragin" ishlab chiqarishni boshladi, 1967 yilda tuganak bakteriyalari Amerikada F. Garrison va B. Barlou "nitrokultura" deb, shu yilidayoq Rossiyada L.T. Budinov "nitragin" deb nomlab, o'g'it sifatida chiqardilar. Hozirgi vaqtda tuganak bakteriyalar, ko'pgina mamlakatlarda ishlab chiqariladi. Frantsiyada u N — germ, Chexoslovakiyada nitrazon, nitragin, rizotofin kabi nomlarda ishlab chiqilmoqda.

Nitragindan tashqari azotobakterin, fosfobakterin, AMB va boshqalar ham ishlab chiqilgan. Turli dukkakli o'simliklar urug'iga eqishdan avval nitragin bilan ishlov berilsa (1 ga yerga eqiladigan urug' uchun 5—10 g nitragin kerak), ularning hosili o'rta hisobda 10—15% yuqori bo'ladi. Yuqorida aytilgandek, nitragin tarkibida aktiv tuganak bakteriyalari bo'ladi, ular ko'plab atmosfera azotini to'playdi va hosilni oshiradi. Shuningdek hosilning sifati ham oshadi, ko'p miqdorda hosil, aminokislotalar va V guruhiga mansub vitaminlar sintezlanadi. Nitragin torfli aralashma, tuproqli aralashma, agarli aralashma va suyuq holda ishlab chiqariladi. Shulardan eng ko'p ishlatiladigan torfli aralashma bo'lib, bu aralashmadan Amerika, Avstraliya, Yangi Zelandiya, Kanada, Xindiston va boshqa Yevropa mamlakatlarida keng kulamda foydalaniladi.

Ko'pgina davlatlarda nitraginning tuproqli aralashmasi ishlatiladi, uning 1 gramida (mayda o'rug'li o'simliklar uchun) 3 dan 6 mld. gacha, yirik o'simliklar o'rug'i uchun 1,5 — 3 mld. gacha bakteriya bo'ladi.

Azotobakterin. Azotobakterin tarkibida azotobakter bo'lib, uni tayyorlash uchun azotbakter agarli Muhitda ustiriladi, 1 gramida 40 mln. azotobakter bo'ladi, 1 ga yerga eqiladigan urug'lar uchun uning 10 — 15 g yetarli. Azotobakter sobik SSSR da 1930 yildan boshlab ishlab chiqadi. U kulrang va qora tuproqli yerlarda o'simliklar hosilini 6 — 10% ga oshiradi. Ko'proq sabzavot (karam, pomidor) o'simliklarida yaxshi natija beradi.

AMB preparati. Tarkibida ammonifikatorlar, tsellyulozani parchalovchi bakteriyalar uchraydi. Bu bakteriyalar tabiiy unumdor tuproqlarning asosiy mikroorganizmlarini tashkil qiladi. Shuning uchun avtohton mikroflora deb ataladi.

Odatda, kech kuzda va qish oylarida kislotali tuproqlarda nam ko'p bo'lishi va tuproq temperaturasining pasayib ketishi natijasida, mikroorganizmlarning aktivligi pasayib ketadi. Shuning uchun har ga yerga 250 kg dan AMB preparati solinsa, yaxshi natija beradi.

Hozirgi vaqtda AMB preparati, ko'proq paphiklarda yetishtiriladi. Buning uchun paphikdagi gung ustiga 30 — 40 sm qalinlikda AMB preparati sochiladi va uch hafta shu holda saqlanadi. Keyin bu yerda ko'chat yetishtiriladi. Ko'chatlar olingandan keyin, gung sabzavotlarni o'g'itlash uchun ishlatiladi.

Fosforobakterin. A.D.Menkina (1935) tuproqdan fosforli organik birikmalardagi bakteriyalarni ajratib oladi. Bu bakteriya organik moddalardan fosfophi ajratib fosfat kislotaga hosil qiladi. Fosfat kislotaga esa o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi. Kupchilik tuproqlarda organik holdagi fosfor 28 — 85% gacha bo'ladi, lekin undan yuksak o'simliklar foydalana olmaydi. Fosforli organik birikmalarni parchalovchi bakteriyalar 2 xil: spora hosil qiluvchi *Bacillus megatherium* var. *phosphaticum* va spora hosil qilmaydigan *Vas. serratia* var. *phosphaticum* la para bulinadi. Spora hosil qiladigan bakteriya vakillari uzunligi 5 — 6 mkm, eni 1,8—2 mkm, sporasining uzunligi 1,2, eni 0,7 mkm bo'ladi.

Sporasiz serratsiya esa uzunligi 1,8 — 2 mkm keladigan eni 0,5 mkm bo'lgan tayoqchasimon, fakultativ anaerob bakteriyadir.

1 ga yerga sepiladigan urug'lar uchun fosfobakterinning 250 g yetarlidir.

Azospirillum. J. Dobereyner (Braziliya) ut o'simliklarning rizosferasidan azot o'zlashtiruvchi bakteriyalarni ajratib oldi. Ular egilgan tayoqcha shaklida bo'lib, asosan ildizning yuqorigi qismida rivojlanadi. Azospirillalar yuqtirilgan o'simliklarning hosildorligi 15 —30% ga oshadi.

Algolizatsiya. Tuproqda tsianobakteriyalarni solib azot miqdorini oshirish usuli algolizatsiya deyiladi. Bu usul Ayniqsa sholipoyalarda bu ish yaxshi natija bermoqda.

"Silikat" bakteriyalar preparati. V.G. Aleksandrov alyumosilikatdan kaliyni ajratib olish uchun, spora hosil qiluvchi "silikat" bakteriya (*Vas. mudlaginosus siliceus*) ishlatishni tavsiya. Urug'ga "Silikat" bakteriyalar bilan eqishdan ilgari ishlov beriladi. Hosildorlik doimo stabil oshmagani sababli, bu o'g'it keng qullanilmadi.

Talabalar bilimini sinash uchun beriladigan savollar.

1. Yer qobig'ining tiriklik tarqalgan ustki qavatiga — biosfera to'g'risida nimalarni bilasiz?
2. Nima sababdan o'simliklar xavodagi erkin azotni o'zlashtira olmaydi?
3. Azotning tabiatda aylanishini misollari bilan tushuntiring?
4. Ammonifikatsiya jarayoni qanday sharoitda tez boradi?
5. Mochevinani qanday bakteriyalar parchalaydi, tushuntiring?
6. Nitrifikatsiya jarayonini ikki fazada borishini misollar bilan tushuntiring?
7. Turli tuproqlarda boridigan nitrifikatsiya jarayonini aytib bering?
8. Denitrifikatsiya jarayonini tushuntiring?
9. Nima sababdan denitrifikatsiya jarayonini qishloq xo'jaligi uchun zararli deymiz?

10. Atmosfera azotining biologik yo'l bilan o'zlashtirishini tushuntiring?
11. Vinogradskiy, Beyerink va Bussengolarning o'simliklarning atmosfera azotini o'zlashtirish bo'yicha tajribalarini tushuntiring?
12. Atmosfera azotini o'zlashtiruvchi azotobakteriyalar klastridium bakteriyalari vakillarini tushuntiring?
13. Tuganak bakteriyalari qanday qilib atmosfera azotini o'zlashtiradi?
14. Tuganak bakteriyalari qanday qilib dukkakli o'simliklar ildiziga tuganaklar hosil qiladi?
15. Qishloq xo'jaligida azotfiksasiyaning ahamiyatini tushuntiring?
16. Bakterial o'g'itlar deb qanday o'g'itlarga aytiladi

VIRUSOLOGIYA

8- mavzu. Virusologiya fani, uning rivojlanish tarixi.

Viruslarning tabiati haqida tushuncha va ularni o'rganish usullari (2-soat)

Reja:

1. Virusologiya fani va uning vazifalari.
2. Virusologiyaning rivojlanishi tarixi.
3. Вирусология ривожланишидаги даврлар.
4. Virusli kasalliklar

Вирუსларга ҳозирги вақтда ўзлари алоҳида бўлган, ўзига хос ҳаёт кечирувчи организмлар сифатида қаралади.

Viruslarni o'rganadigan fan virusologiya deb ataladi. Viruslar o'simliklarda, hayvonlarda va boshqa organizmlarda turli-tuman kasalliklar qo'zg'atadi. Viruslar qachon va qanday paydo bo'lganligi noma'lum, ammo har xil gipotezalar mavjud. XVIII asr oxirlarida ishlangan ba'zi rasmlarda chizilganligini, kishilarni shoxli qilib yoki ular oyog'ining mol tuyog'iga o'xshatib chizilganligini ko'rish mumkin. Buning sababi shundaki, o'sha davrda, Angliyada odamlarni ancha kuchsiz o'tadigan mol chechagi bilan emlab, ularda odam chechagiga qarshi immunitet hosil qilish boshlangan edi. Ko'pchilik bunga shubha bilan qarar edi. Chunki ularda, bu xil emlash natijasida odamlarga molning tabiati o'tishi mumkin, degan fikr xukm surar edi.

Birinchi bo'lib odamlarda uchraydigan virusli kasallik - chin chechak to'g'risida ma'lumotlar paydo bo'lgan edi. Keyinchalik lola o'simligida uchraydigan virusli kasalliklar to'g'risida ham ma'lumotlar paydo bo'ldi. 1886 yili nemis olimi Adolf Mayyer Gollandiyada tamaki o'simligida uchraydigan mozaika kasalligini tekshiradi va kasallik sog'lom barglarga barg shirasi orqali yuqishini kuzatadi. U o'z ishlari natijasida tamaki o'simligida kasallikni vujudga keltiruvchi bakteriya bor ekan, degan xulosaga keladi.

Viruslar alohida bir guruh mikroorganizmlar bo'lib, boshqa mikroorganizmlardan o'zining fiziologik va morfologik tuzilishi bilan farq qiladi. Odam, hayvon va o'simliklarda ma'lum bo'lgan ko'pchilik kasalliklarning qo'zg'atuvchilari oddiy mikroskopda ko'rinmaydi. Shuning uchun L.Paster bunday kasalliklarga bakteriyalardan bir necha yuz marta kichik bo'lgan ma'lum mikroorganizmlar sababchi bo'ladi, deb taxmin qilgan edi. Viruslarni birinchi marta 1892-yilda rus olimi D.I.Ivanovskiy tamaki o'simligida uchraydigan kasallikni tekshirib, unga tamaki mozaikasi deb nom beradi. Ivanovskiy o'z tajribasida Mozaika kasalligi bilan kasallangan tamaki bargidan shirani ajratib olib, uni juda ham mayda bakteriyalar ham o'ta olmaydigan Shamberlen filtridan o'tkazadi. Ana shu filtratdan olib sog' tamaki o'simligiga tekkizganda o'simlikning kasal bo'lganligi aniqlandi. Buni *suyuq* yoki *filtrlanuvchi virus* deb ataydi. Ivanovskiyning yuqoridagi kashfiyoti biologiyada hozirgi virusologiya fanining vujudga kelishiga sabab bo'ldi.

1898-yilda Gollandiya olimi Beyyerink ham viruslar to'g'risida ish olib borib, hayvonlarda yashur kasalligini filtrdan o'tuvchi viruslar tarqatishini aniqlaydi. Shunday qilib, D.I.Ivanovskiy va Beyyerinklarning ilmiy ishlari o'simlik va hayvonlardagi viruslarni o'rganishga asos solgan bo'lsa, E.Djenner, F.Leffler va P.Frosh va boshqa olimlar virusli kasalliklarni o'rganish sohasida katta va samarali ish qildilar. Hozirgi paytda viruslarning odam va hayvonlarda turli kasalliklar qo'zg'atuvchi 1000 dan, o'simliklarda 800 dan ortiq turi ma'lum.

Virus so'zi zahar degan ma'noni anglatadi, bu so'zni L.Paster aniqlagan, keyinchalik virusni «ultavirus», «filtrlanuvchi virus», keyin esa qisqartirilib «virus» deb ataldi.

Virusologiya rivojlanishidagi davrlar.

1 davr. XX asrning 30-40 yillarida viruslarni aniqlash uchun eksperiment model bo'lib laboratoriya hayvonlari hisoblandi. Bularga sichqonar, kalamushlar, quyonlar va boshqalar bo'lib, bularda asosan X ripp virusi o'rganildi.

40 yillarda yana ustirish uchun tovuq embrioni ham qo'llanildi -bunda gripp virusi yaxshi o'sishi aniqlandi. Shu yillarda chechak virusini ham o'rganildi. Avstraliya virusologi va

immunologi Bernetaning «Viruslar xuddi organizm» (viruslar ham organizmlardir) degan kitobi chiqadi. 1941 yilda amerikalik virusolog Xerst tomonidan gemagglutinatsiya reaksiyasi aniqlanib, bunda viruslar bilan hujayra oʻrtasidagi taʼsirni gripp virusi bilan eritrotsit orasida aniqlab beradi.

2 davrda virusologiya tarixida katta voqea yuz berdi - sunʼiy sharoitda hujayrani ustirish mumkinligini aniqlashdi. 1952 yilda Enders, Ueller, Robbins degan olimlar shu hujayra kulturasini yuzasidan Nobul mukofotini olishadi. Virusologiyada hujayra kulturasini ishlatilishi yangidan-yangi viruslarni aniqlashda, ularni identifikatsiya qilishda, hujayra bilan oʻzaro taʼsirini aniqlashda juda katta foyda boʻladi. Shundan keyin kulturadan vaksinalar tayyorlandi. M: poliomiylit vaksinasi. Buni amerikalik olimlar Solk va Seybin va sovet olimlari Chumakov va Smorodinsevlar birgalikda oʻldirilgan va tirik poliomiylit vaksinalarini ishlab chiqishdi.

1959 yilda bolalarni immunizatsiya qilishda tirik poliomiylit vaksinasidan foydalanildi. Natijada poliomiylit bilan kasallanish kamaydi, paralitik formalari yuqoldi. 1963 yilda shu vaksinani qoʻllashganlari uchun Chumakov va Smorodinsevgga Lenin mukofoti berildi. Shu yillar ichida Enderv va Smorodinsevlar qizamiqqa qarshi ham vaksinalar ishlab chiqishdi. Shundan keyin yana amaliyotda antirobik, yashur, ensefalit viruslariga ham kultural vaksinalar ishlatildi.

3 davr. 1960 yillarda molekulyar biologiyaning (viruslarni molekulyar darajada urganish) asosiy metodlari ishlab chikildi. Bunda viruslarning tuzilishi, ularning hujayraga kirish yullari va metodlari urganildi.

IV davr. 1970 yillarda esa submolekulyar tushunchalar — yangiliklar ochildi, bunda nuklein kislotalar va oksillar ochildi, bunda nuklein kislotalar va oksillarni birlamchi strukturasi urganildi. RNK tutuvchi va DNK tutuvchi viruslarni aniqlashdi. Bundan tashqari shu vaqtlarda meditsina virusologiyasida ham yangiliklar ochildi. Odamlar orasida koʻp uchraydigan 3 xil kasallik - gripp, rak, gepatit - viruslari urganildi. Xar doim kaytalab pandemiya chakiruvchi grippning sababi aniklandi. Xayvonlarda rak virusini aniqlashdi.

Gepatit virusining 2 xil virus ekanligi yaʼni gepatit A RNK tutuvchi, gepatit V DNK tutuvchi ekanligi aniklandi. 1976 yillarda Blyumberg degan olim tomonidan Avstraliyada kon antigenlarini tekshirib - gepatit B virusining antigeni avstlariyskiy antigenni aniklaydi. 1972 yilda yangi molekulyar biologiya birlashib gen; injeneriya ochildi.

Birinchi marta virusologiya laboratoriyasi 30-yillarda tashkil topgan.

1935 yilda Moskvada mikrobiologiya institutida virusologiya burimi tashkil topdi .1946 yilda Moskvada Institut virusologiya tashkil topdi, 1950 yilda esa Ivanovski nomi bilan ataldi. 50 va 60 yillarda bizning davlatimizda ilmiy va ishlab chiqargan virusologiya markazlari tashkil qilindi.

1955 yilda Moskvada malaka oshirish markaziy institutida virusologiya kafedrasini ochildi, bu virusolog kadrlar tayyorlashda, asosiy rol uynaydi. Toshkentda Virusologiya ilmiy tekshirish instituti bor.

Viruslarning kelib chiqishi yaʼni ochilishi davridagi hozirgi davrgacha bir kancha yangiliklar va tuzatishlar kiritildi. U davrda viruslarning ikkita xususiyati aniqlangan edi: filrdan oʻtishi va sunʼiy ozik muhitda oʻsmasligi. Keyinchalik aniqlandiki, filtrdan oʻtib ketuvchi L-formadagi bakteriyalar va mikoplazmalar, bular sunʼiy ozik muhitlarda oʻsadi, razmeri eng katta viruslar razmeriga tenglashadi. Faqat viruslarni hujayra ichidagi parazit deb sanalar edi. Hozirgi vaqtda aniqlandiki faqatgina viruslar emas, baʼzi bir bakteriyalar (gonokokklar,menigokokklar) va sodda hayvonlar ham hujayra ichidagi parazit hisoblanadi. Bundan tashqari hozirgi vaqtda yana viruslar faqat bitta nuklein kislotasi tutishi, boshqa mikroorganizmlar esa 2 ta; nuklein kislotani tutishi aniqlandi.

Virusli kasalliklar

Virusli kasalliklar tabiatda keng tarqalgan boʻlib, yer sharining istalgan joyida maʼlum, ular ekinlarga katta zarar yetkazadi.

Virus o'n millionlab virus zarrachalaridan (yirik molekulalardan) iborat va qat'iy tartib bilan joylashgan kristallar hosil qilishi mumkin. Noaktiv (tinim holatidagi) virus bir necha yil davomida hayot belgilarini namoyon qilmasligi mumkin. Tamaki mozaykasi virusi uning quruq barglarida 50 yilgacha va undan ham uzoqnoaktiv holatda saqlanishi mumkin. U tirik hujayraga tushishi bilan aktivlashib ketadi.

Virusning o'z energiya manbai bo'lmasligi va u oziqni mustaqil, qayta ishlab uzlashtira olmasligi uchun o'zining tirikligini ta'minlay olmaydi. Uning tarkibidagi nuklein kislotasi o'simlik hujayrasiga tushib, uni «o'zi uchun ishlashga» majbur etadi. Bunda normal hujayradagi ximiyaviy protsesslar, tormozlanadi, virus ko'payishi uchun zarur bo'lgan ximiyaviy protsesslar kuchayadi. Bu vaqtda u tirik mavjudotlarning ikkita asosiy xususiyatini namoyon qiladi: u o'ziga o'xshash individlar hosil qiladi va bu protsess davomida turg'un irsiy o'zgarishlarga, ya'ni mo'tatsiyaga qobiliyatli bo'ladi.

Yangi virus zarrachalari hosil bo'lishida virus komponentlari hujayrada alohida-alohida sintezlanadi va shundan keyingina yetuk virus zarrasiga to'planadi.

Odam kasalliklarining anchasini, o'simlik va hayvonlarning yuzlab kasalliklarini viruslar qo'zgatadi. Viruslar nihoyatda ko'p suyuqlikka aralashtirilganda ham aktivligini yo'qotmaydi, masalan, tamakining oddiy mozaykasi virusi 109 marta suyultirilganda ham o'simliklarni zararlash xususiyatini yo'qotmagan. Ayrim infektsiya davrida hujayralarda viruslar soni juda ko'payib ketadi. Tamaki mozaykasi bilan zararlangan tamaki bargida barg vaznining 10% ni (quruq modda hisobida) virus tashkil etadi, 1 l o'simlik shirasida esa taxminan 2 g virus bo'ladi.

Fitopatogen viruslar. O'simliklarni kasallantiradigan viruslar fitopatogen viruslar deb ataladi va tarkibiga PHK kirishi bilan harakterlanadi; shu bilan birga hayvonlar bilan odamni kasallantiradigan viruslarga tarkibida DNK to'tuvchi viruslar kiradi. Fitopatogen viruslarning yana bir xususiyati viruslarning o'simliklarga faqat shikastlangan joydan kirishidir.

Viruslar o'simliklar hujayrasiga kirib, u yerda ko'payadi va moddalar almashinuvini bo'zib, o'simliklarni kasallantiradi.

Virusli kasalliklarning belgilari juda o'ziga hos bo'lib, ko'p hollarda ularni zamburug' va bakteriyali kasallik belgilaridan farq qilish mumkin. O'simliklarning virusli kasalliklarini tashqi belgilariga qarab ikki katta gruppaga – mozayka va sariqkasalligiga bo'lish mumkin. Mozayka kasalligida barglar (kamdan-kam boshqa organlar) mozaykasi ko'zatiladi; bunda barg plastinkasining bir qismi tiniq yashil rangini saqlaydi, boshqa qismi och yashil yoki sariq rangga kiradi. Bunda barg olachipor, mozaykali bo'lib ko'rinadi. Bundan tashqari, virusli kasalliklarda barglarda halqali dog'lar, barg (poya, meva) ayrim qismlarining nobud bo'lishi (nekroz) ko'zatiladi. Barg tomirlari buylab joylashgan va bargning orqa tomonndan, ayniqsa, yaxshi ko'rinadigan nekroz dog'lari, shtrihlar ham virusli kasalliklarga hos xususiyatdir. Viruslar o'simliklarda yana ham kuchli o'zgarishlar hosil qilishi mumkin, masalan, past bo'yilik barglarning maydalanishi, buralishi va shaklining o'zgarishi, qing'ir-qiyshiq, gullarning ko'karishi va hoqazo.

Barg plastinkasining bo'tunlay sarg'ayib ketishi bilan sariq kasalligi mozaykadan farq qiladi: mozayka rangi bo'lmaydi, bunda o'simliklarning shakli juda o'zgarib, past bo'yli, nihoyatda serqancha, gullari qing'ir-qiyshiq bo'lib qoladi, gulning bir qismi bo'tunlay rivojlanmay qoladi, boshqa qismi esa normal rivojlanadi, tojbarglari ko'pincha ko'karib ketadi, ba'zan gul o'phida novda yoki reduktsiyalangan barglar yoki yashil gul markazida haqiqiy barg halqasi hosil bo'ladi. Sariqtipdagi kasalliklarda o'simliklarning anatomik tuzilishi va funktsional faoliyati qattiq bo'zilishi ko'zatiladi.

O'simliklar kasallanganda virus zarrachalari uning hujayralari ichida bo'ladi. O'simlik viruslari o'simliklar shikastlanmasdan turib hujayra ichiga kira olmaganligi uchun virusli kasalliklarning ko'pi tabiatda og'iz apparati sanchib-suruvchi tipda tuzilgan hasharotlar: shira, chirildoq, qurt, trips, kalqondorlar vositasida tarqaladi. Viruslar kanalar vositasida ham tarqalishi aniqlangan (masalan, bugdoyning yo'l-yo'l mozaykasi). Hasharotlarsiz yuqadigan viruslar ham bor. Bu yo'qishning qontakt usuli hisoblanadi. Tashuvchi hasharotlari noma'lum bo'lgan viruslar

ham uchraydi. Masalan, tamaki mozaykasi virusi va kartoshkaning X- virusi shira va boshqa hasharotlar bilan tarqalmaydi, lekin mexanikaviy yo'l bilan oson yuqadi. Kartoshkaning X-virusi kasallangan barglar sog'lomlarga yaqinlashganda o'tadi. Shamol vaqtida barglar bir-biriga tegib, asosan mikroskopik mayda tukchalar sinishi hisobiga ko'tikula bir oz shikastlanishi tufayli viruslar yuqadi. Ana shu shikastlangan joylardan virus zarrachalari sog'lom o'simliklarga o'tadi. Keyingi vaqtlarda X-virus *Synchytrium endobioticum* zamburug'i (fikomitsetlar) orqali ham sog'lom o'simliklarga o'tishi to'g'risida ma'lumotlar paydo buldi.

Viruslar zararlangan o'simliklardan olingan urug'lar orqali ham yo'qishi mumkin. Bodringning yashil va oq mozaykasi, loviyaning oddiy mozaykasi, pomidor mozaykasi, lyupinning qorayishi va soya mozaykasini qo'zg'atuvchilar ana shunday viruslarga kiradi. Mozayka kasalliklarini qo'zg'atuvchi viruslarning ko'pchiligi urug' bilan o'tishi mumkin. Viruslar tugunaklarda saqlanib, tugunaklar orqali o'tishi mumkin, masalan, kartoshka viruslari. Meva va sabzavot ekinlari virusi ko'chat bilan o'tishi mumkin.

Qancha roqda saqlanib, o'simliklarni qancha roq orqali zararlaydigan viruslar ham bor. Masalan, tamaki nekrozi virusi ana shunday virusdir.

Begona o'tlar ham virus rezervatori bo'lib xizmat qilishi mumkin. Sariatpidagi virusli ko'p kasalliklarning begona o'tlarga bog'liqligi aniqlangan.

O'simliklar virusli kasalliklarining rivojlanishi va tarqalishi ko'p jihatdan tashqi sharoitga bog'liq. Ko'pincha biror temperatura virusli kasalliklarning mavsumiy va geografik tarqalishini belgilaydi. Temperatura infektsiya tarqalishiga, kasallik belgilari (simptomlari) namoyon bo'lishi harakteriga ta'sir ko'rsatadi. Temperatura sharoiti virus tashuvchilar soniga ta'sir etishi mumkin, bu esa o'z navbatida, o'simliklarning zararlanishida o'z ifodasini topadi, kasallik belgilari harakteriga va o'simliklarning zararlanishi darajasiga ta'sir etadi.

Tamaki temperatura mu'tadil (10° dan yukori) bo'lganda mozayka virusi bilan eng ko'p zararlanadi, temperatura ortishi bilan zararlanish darajasi pasayadi, 35° da esa kasallik alomatlari (simptomlari) yashirin holatda bo'ladi. Temperaturaga qarab simptomlar turi ham o'zgarishi mumkin.

Yorug'lik ta'siri ham simptomlar namoyon bo'lishida o'z ifodasini topishi mumkin. Odatda, sust yorug'lik tamaki nekrozi virusiga ta'sir etib, nekroz avj olib ketishiga sabab bo'ladi. Natijada tamaki barglari ko'rib qoladi. Ba'zi virusli kasalliklarda ko'zatiladigan mavsumiy rivojlanish ko'pincha yorug'lik kuchining har xilligiga bog'liq. Yorug'lik zararlanish intensivligiga, uning rivojlanishiga, uning asari sifatida viruslar o'simliklarga keltiradigan zaraphing kam-ko'pligiga ta'sir etadi.

Virusli kasalliklarga qarshi ko'rashda oldini olish choralari asosiy ahamiyatga ega. Bunda sog'lom ko'chat va urug' yetishtirishga va foydalanishga alohida ahamiyat berish kerak. Viruslar begona o'tlarda saqlanganligi uchun bu o'tlarni albatta yo'qotish kerak.

Mavzu yuzasidan savollar:

1. Viruslarning ochilish tarixi bo'yicha D.I.Ivanovskiyning xizmatlarini tushuntiring.
2. Viruslarga xos xususiyat nimalardan iborat?
3. Viruslarning rivojlanishini tushuntiring.
4. Virusologiya rivojlanishi davrlari.
5. Fitopatogen viruslarni tushuntiring.

9- mav3y. Viruslarning shakli va tuzilishi (2-soat)

Reja:

1. Viruslarning tuzilishi va morfologiyasi
2. Oddiy va murakkab viruslar.
3. Viruslarni fizik va kimyoviy xususiyatlarini
4. Bakteriofaglarining morfologiyasi, tuzilishi va ko'payishi

O'simlik viruslarining tuzilishi va tarkibi. Viruslar sfera yoki tayoqcha shaklidagi oqsilli qobiq va uning ichida joylashgan nuklein kislota iborat bo'ladi. Nuklein kislota miqdori 15—45% atrofida, spiral simmetriyalilarda 5%, batsillalarga o'xshashlarida 1% ga yaqin; ba'zi vakillarida 20% ga yaqin lipidlar ham uchraydi. Bulardan tashqari virus kristallarida 50% ga yaqin suv ham bo'ladi.

Quyidagi jadvalda ba'zi bir o'simlik va hayvon viruslarining o'lchami keltirilgan.

Tamaki o'simligining mozaika virusi tayoqcha shaklida, diametri 18nm, kattaligi 300 nm nukleoproteiddir. Ular virionlar deb ataladi. Virionlar boshqa organizmlarga kirgandan so'ng o'zining tirikligini namoyon qiladi. Tamaki o'simligini kasalliklarini o'rganish jarayonida Ivanovskiy birinchi bo'lib, zararlangan barglarda mozaika alomati bor barglarda kristallarni ko'rgan. Bu kristallar yaxshi eriydi, ularni amorf holda ajratib olish mumkin, nihoyat qaytadan kristallar hosil qilish ham mumkin. har bir kristall millionlab virus zarrachasidan iborat bo'ladi. Virus zarrachasi yoki virion nuklein kislota (PHK yoki DNK) dan iborat bo'lib, ustidan oqsil qobiq bilan o'ralgan. Qobiq kapsida deb ataladi (grekcha kapsa — yashik demakdir).

Har xil shaklli viruslarning o'lchamlari

Virus zarrachalari	O'lchami (nm)
Tayoqchasimon yoki ipsimon viruslar	
Tamaki mozaikasi virusi	300x18
Kartoshkaning X-virusi	450x13
Qand lavlagining sariq virusi	1200x10
Izometrik zarrachalar	
Bodringning mozaika virusi	30
Arpaning sariq pakana virusi	25
Tamakingining nekroz virusi	26
Tuphepsning sariq mozaika virusi	28
Rangli karamning mozaika virusi	50
Quturish virusi	110—120
Qoramoldagi chechak virusi	225—305
Poliomiyelit virusi	27
Yashchur(oqsim) virusi	20—32
Bakteriofaglar boshchasi dumi	47—104
Batsillyar zarrachalar	10—225
Bedaning mozaika virusi	
Kartoshkaning sariq pakana virusi	58X18κ52x18κ42X18 380x75

Oqsilli kapsida monomerlardan iborat, ular kapsomerlar deb ataladi. har bir virusdagi kapsomerlar soni doim bir xil bo'ladi (masalan, poliomiyelit virusida 32 ta, tamaki virusida 2130 ta subbirlik mavjud).

Kapsida bilan o'ralgan nuklein kislota nukleokapsida deb ataladi. Ba'zi kapsidalar ustidan qobiq bilan o'raladi, bu qobiq peplos deb atalib, peplomerlardan iborat. Ba'zi viruslarda petslos virus oqsilidan iborat bo'lsa, boshqalarida esa hatto lipidlar, glikoproteidlar va fermentlar ham uchraydi.

1955 yilda X. Frenkel - Konrat va R. Uilyams tamaki mozaikasi virusini PHK sini ajratib oldilar va uni tamaki o'simligiga yuqtirilganda virus PHK asi yuqtirilgan o'simlikda mozaika alomatini kuzatdilar va unda yangi virus zarralari sintezlanganini isbotladilar. Tamaki o'simligining virusi nukleoproteid bo'lib, uzunligi 300 nm va eni 18 nm ni tashkil qiladi uzunligi enidan 17 marta kattadir oqsilining molekulyar massasi 18000 D bo'lib, 158 ta aminokislota qoldig'idan iborat bo'ladi. Virusning oqsil qobig'i birxil shakldagi subbirliklardan tashkil topadi.

Oqsil qobiq ichida esa 2.106 D molekulyar massaga teng PHK mavjuddir. Tamaki mozaikasi virusi oqsil va PHK dan iborat bo'lib uni molekulyar massasi 40×10^6 daltonga teng.

Hayvonlar hujayrasidagi viruslarda PHK yoki DNK uchraydi. Masalan, poliomiyelit virusi PHK va oqildan iborat, gripp virusi PHK, oqsil, lipid va uglevodlardan iborat.

Gripp virusida fermentlar topilgan. Bu virus eritrotsitlarga adsorbsiyalanib agglyutinatsiya reaksiyasi yo'qolishiga sabab bo'ladi. Bunda eritrotsitlarga viruslardagi neyraminidaza fermenti ta'sir etadi. Bakteriofaglarining dum qismida o'z xo'jayini bo'lgan bakterianing, ya'ni *Echerichia coli* ning hujayra po'stini eritadigan lizotsim fermenti topilgan.

Virus virionlari noqulay faktorlarga ancha chidamlidir. Masalan, kartoshka o'simligining Y-virusi $pH = 4,5$ da inaktivatsiyaga uchrasa, tamaki o'simligining virusi hatto $pH = 2$ dan past bo'lsa ham chiday oladi, virionlarning temperaturaga chidamliligi pH ga bog'liq. Masalan, tamaki mozaikasi virusining qozoq shtammi $pH = 7$ bo'lganda $82^{\circ}S$ da parchalansa, tomat shtammi 96-980S issiqlikdagina aktivligini yo'qotadi, eng chidamli bo'lgan no'xatning S-1 virusi $108^{\circ}S$ da qisman inaktivatsiyaga uchraydi.

Ko'pchilik viruslar past temperaturaga ham chidamli bo'ladi. Masalan, gripp virusi $-70^{\circ}S$ da 6 oy, psitakoz virusi bir yilgacha chidasa, xona temperaturasida bir necha kun ichida nobud bo'ladi.

Agar juda tez (vakuumda) quritilsa, ko'pchilik viruslar uzoq muddat chidamli bo'ladi. Masalan, ensefalit virusini vakuumda quritib besh yil saqlash mumkin, lekin ultrabinafsha nurlar viruslarga salbiy ta'sir etadi, chunki nuklein kislotalar bu nurlarni ko'p yutadi.

Viruslar shunchalik kichikki, ular oddiy bakteriyalarni tutib qoluvchi chinnidan yasalgan filtdan ham oson o'ta oladi. Ularning kattaligi nanometr bilan o'lchanadi.

1935 yilda amerikalik olim Stenli birinchi bo'lib tamakida chiporlanish kasalligini vujudga keltiruvchi virusning sof preparatini olish va viruslarni kimyoviy va fizikaviy usullar bilan tekshirish mumkin ekanligani aniqladi. Fizikaviy va kimyoviy usullarni qo'llanish esa, o'z navbatida, viruslarning hajmi, shakli hamda virus zarrasining molekulyar qurilishi haqida ko'pgana ma'lumotlar berdi.

Viruslarning kattaligini o'lchash uchun ham ar xil usullardan foydalaniladi. Ulardan biri viruslarni teshiklarining kattaligi, avvaldan ma'lum kallodiy pardalari orqali o'tkazish yo'li bilan aniqlash bo'lsa, ikkinchisi - yuqori tezlik bilan (bir minutda 30 - 60 ming marta) aylanuvchi sentrifugalarda, virus zarralarini cho'ktirish yo'li bilan aniqlashdir. Bir necha ming marta katta qilib ko'rsatish qobiliyatiga ega, elektron mikroskopning kashf etilishi, virus zarrasining kattaligi, formasi va nozik qismlarin ko'rish va virus zarrasining tashqil topishi hamda ma'lumot olish imkonini beradi.

Viruslarning kimyoviy tuzilishini o'rganish, ularning asosan nuklein kislota, oqsil va kul elementlaridan tashqil topganligini ko'rsatdi. Bu uch qism hamma viruslarga ham xos bo'lib, lipidlar va uglevodlar esa faqat murakkab viruslar tarkibida uchraydi.

Oqsil, nuklein kislota va kul elementlaridan tashqil topgan viruslar oddiy va minimal viruslar deb ataladi. Ularga o'simlik viruslari hamda ba'zi bir hayvon va hasharot viruslari kiradi. Ammo kimyoviy jihatdan oddiy viruslarga yaqin bo'lgan bakteriofaglarining tuzilishi juda murakkabdir.

Tarkibida yuqorida aytilgan uch qismdan tashqari lipid va uglevodlar uchraydigan viruslar murakkab viruslar deyiladi. Bu guruhga kiruvchi ko'pgina viruslar odam va hayvonlarda kasallik tug'diradi.

Agar viruslar murakkabliligiga qarab, bir qatorga joylashtirilsa, ular jonsiz organik materiya bilan jonli bir hujayrali organizmlar orasidagi bo'sh joyni egallaydi. Bu qatorda, oddiy va murakkab viruslar bilan birga, xlamidozoolar ham turadi. Xlamidazoolarda, xuddi hujayrali organizmlardagi kabi, nuklein kislotaning ikkala tipi uchraydi, bu guruhning eng oxirida rikketsiy turadi. Rikketsiyalar viruslar bilan bakteriyalar orasida turuvchi organizmlardir. Ular sintetik apparatlarining yo'qligi va hujayrada parazitlik qilishi bilan viruslarga yaqin bo'lsada,

morfologiyasi, ko'payishi, kimyoviy tuzilishining murakkabligi bilan bakteriyalarga yaqin turadi.

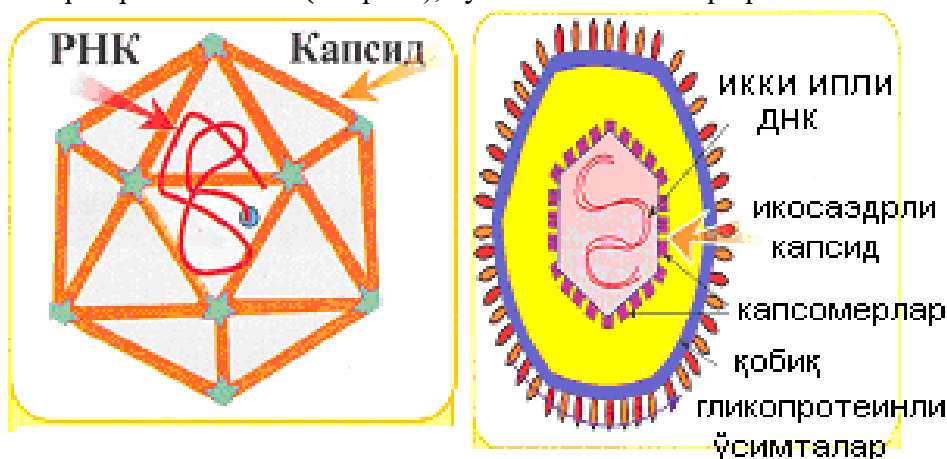
Viruslar o'lchami juda kichik, ya'ni 20 nm dan 300 (350) nm gacha bo'ladi.

Ular sferik (sharsimon), ko'p qirrali, tayoqchasimon, o'qsimon, ipsimon, to'g'nog'ichsimon shakllarga ega bo'lishi mumkin. Tuzilishi bo'yicha oddiy (qobiqsiz) va murakkab (qobiqli) viruslar farqlanadi. Ikkalasining ham markazida nuklein kislota (DNK yoki PHK) molekulasi joylashadi va uni oqsil qobiq – kapsid o'rab turadi. Bunday tuzilma – **nukleokapsid** deb nomlanadi.

Oddiy viruslar ichki oqsil bilan birikkan nuklein kislota va kapsiddan tashkil topgan, ya'ni nukleokapsiddan iborat.

Murakkab viruslarda nukleokapsid virionning o'zagi hisoblanib, ustki qismida superkapsid – tashqi qobiq bilan o'ralgan.

Membrananing ikki lipidli qavatida virusga xos bo'lgan oqsil – glikoproteinlar joylashgan bo'lib, o'simtalar ko'rinishda tashqariga chiqib turadi. Bu glikoproteinlar - gemagglutininlar, neyraminidaza, qo'shiluvchi oqsil va boshqalardan iborat bo'lib, virionning hujayra retseptorlariga birikishiga va hujayraga kirishiga javobgar hisoblanadi. Ular antigenlik xususiyatiga ega (protektiv antigenlar). Ko'plab murakkab viruslar superkapsidiga ichkaridan matriks oqsil qavati birikadi (M-qavat), ayrim viruslar boshqa qo'shimcha tuzilmalarga ham ega.



Oddiy va murakkab viruslarni tuzilish sxemasi.

Himoya oqsil qobig'i – kapsid bir xildagi oqsil subbirliklaridan tuzilgan. Kapsidning bunday tuzilishi kichik genomga ega viruslar uchun katta biologik ahamiyatga ega, chunki bunda genetik axborot kam sarflanadi. Viruslar kapsidi oqsil subbirliklarining joylashishiga bog'liq holda spiralsimon yoki kubsimon simmetriya tipida tuzilgan.

Spiralsimon simmetriya tipida vintsimon joylashgan nuklein kislota atrofida virus nuklein kislotasini mustahkam o'rab turuvchi, ovalsimon struktur oqsil subbirliklari (protomerlar) joylashadi. Bunday simmetriya tipida ko'p oqsil sarflanadi, lekin tuzilma o'zining mustahkamligi bilan ajralib turadi. Shakllangan nukleokapsid tayoqchasimon yoki ipsimon shaklida bo'ladi. Aynan shunday shaklga spiralsimon simmetriya tipidagi oddiy viruslar ega bo'ladi, masalan: tamaki mozaika virusi – tayoqchasimon, ayrim bakteriofaglar – ipsimondir. Odam va umurtqali hayvonlarni zararlovchi viruslar orasida spiralsimon simmetriyali oddiy viruslar uchramaydi, bu viruslar asosan o'simliklarda uchraydi.

Spiralsimon simmetriya tipidagi murakkab viruslar (orto-; paramiksoviruslar va boshqalar) superkapsid bilan o'ralgan zich spiral yoki yumaloq ko'rinishdagi nukleokapsidga ega bo'ladi, shuning uchun virion doimo sferik shaklga ega bo'ladi.

Kubsimon simmetriya tipida tuzilgan viruslar ko'p qirrali - ikosaedr (yigirma qirrali) ko'rinishini hosil qiladi.

Kubsimon simmetriyada kapsid sharsimon, ba'zida prizmasimon shakllarga ega kapsomerlardan tuzilgan. Har bir kapsomer besh (pentomer) yoki olti (seksomer) struktur oqsil birliklaridan tashkil topadi. Kubsimon simmetriya asosida, kapsomerlar hosil qiladigan teng tomonli uchburchak kombinatsiyasi yotadi. Bu esa, katta ichki bo'shliqli yopiq sferik yuzaning shakllanishiga olib keladi.

Kubsimon simmetriyadagi kapsidda spiralsimon simmetriyadagiga nisbatan oqsil kam sarflanadi, natijada u mustahkam bo'lmaydi va nuklein kislotani to'liq himoya qila olmaydi.

Virus kapsidlari turli sondagi kapsomerlardan iborat, lekin bir turdagi viruslar uchun kapsomerlar soni doimiy bo'ladi. Masalan: poliomiyelit virusi kapsidi 32 ta kapsomerdan, gepatit V virusi kapsidi 180 ta kapsomerlardan iborat.

Kubsimon simmetriyali oddiy viruslar ko'p qirrali shaklda, superkapsid bilan o'ralgan murakkab viruslar esa, asosan sferik shaklga ega bo'ladi. Lekin murakkab viruslarning o'qsimon, ipsimon, ovalsimon va parallelepiped (chechak virusi) shakllarga ega turlari ham bor. Viruslarda kapsidning simmetriyali tuzilishi ularning hujayradagi reproduksiyasi jarayonida virionning yig'ilishiga sharoit yaratadi.

VIRUSLARNING KLASSIFIKATSIYASI

Viruslarni klassifikatsiya qilish masalasi hozirgacha to'liq o'rganilmagan. Viruslarni klassifikatsiya qilish ular birinchi aniqlangan davridan boshlangan: dastlab qanday organizmning zararlanishiga ko'ra (odam, o'simliklar, hayvon, hasharot, faglar) keyinchalik qanday to'qimalarni zararlashiga ko'ra (dermatrop, pnevmotrop) viruslar borligi aniqlangan.

1966-yili Moskvada bo'lib o'tgan IX Xalqaro mikrobiologlar kongressida viruslarning yangi klassifikatsiyasi qabul qilingan. Ushbu klassifikatsiya viruslar morfologiyasiga tarkibida DNK va PHK borligiga asoslanib tuzilgan.

1. Tarkibida DNK bo'lgan viruslar

P o k s v i r u s l a r

1. Chin chechak virusi
2. Gerpes virusi
3. Suv chechak virusi

A d e n o v i r u s l a r

1. Adenovirus infeksiyasini vujudga keltiruvchilar.

F a g l a r

1. Bakteriofaglar (bakteriyalar virusi)
2. Sianofaglar (ko'k yashil suv o'tlar virusi)
3. Aktinofaglar (aktinomitsstlar virusi)

2. Tarkibida RNK bo'lgan viruslar

M i k s o v i r u s l a r

1. Gripp virusi
2. Qizamiq virusi
3. Quturish virusi

R i o v i r u s l a r - yomon shish kasalliklarini qo'zg'atadi

P i k o r n o v i r u s l a r

1. Oqsil virusi

1966 yili Moskvada bo'lib o'tgan XI Halqaro mikrobiologlar qongressida viruslarning yangi klassifikatsiyasi qabul qilingan: tarkibida DNK va PHK bo'lgan viruslar va ularning anatomiyasi—simmetriyasining shakli kubsimon, spiralsimon va kapsomerlarning soni va diametri, tashqi qobigining borligiga asoslangan. Hozirgacha 300 ga yaqin virus aniqlanib, ular 5 ta sinf, 8 tur, 21 oilaga birlashtirilgan. Har bir oila avlodlardan tashkil topgan bo'lib, avlodlar turlarga bo'linadi va turlar lotin tilida binominal yoziladi. Barcha hayvonlarda kasallik qo'zg'atuvchi viruslar ikki sinfga bo'lingan:

1. Ivanovskiy sinfi tarkibiga PHK bo'lgan viruslar kiradi: pikophaviruslar — oqsil, poliomielit, Teshin kasalliklarini qo'zgatadi, miksoviruslar — qo'turish, gripp, qizamiq, qoramollar, itlar, parrandalarda o'lat kasalliklarini qo'zgatadi; arboviruslar - bir tuyoqli hayvonlarda Afrika o'lati, bug'ularda epizootik gemorragiya kasalliklarini; reoviruslar — yomon shish va leykoz kasalliklarini qo'zgatadi.

2. Jenner sinfi tarkibiga DNK bo'lgan viruslar kiradi: poqsviruslar — odam, hayvon va parranda chechagini, fibroma va miksoma shishlarini qo'zgatadi, adenoviruslar — odamda, hayvonlarda, parrandalarda nafas yo'llarining qon'yuktivit kasalligini qo'zg'aydi.

Klassifikatsiyalanmagan viruslarga yuqumli gepatit virusi va boshqalar kiradi.

Viruslarga qarshi immunitet. Bakteriyalarga qarshi hosil bo'ladigan immunitetga nisbatan viruslarga qarshi hosil bo'ladigan immunitet kam o'rganilgan. Lekin ular bir xil yo'l bilan hosil bo'ladi, ya'ni organizmga yot bo'lgan tirik moddaning kirishi natijasida immunitet hosil bo'ladi. Ammo fagotsitoz holati viruslarga ta'sir etmaydi, chunki ayrim viruslar leykotsitlarda ham rivojlanadi. Virus kasalliklariga qarshi tugma va sun'iy immunitet bo'ladi: tugma immunitet organizmning areaktiv hujayralari bilan bog'liq, ya'ni virusga nisbatan sezgir hujayralar yo'q.

Sun'iy immunizet ikki xil bo'ladi: a) biopreparatlar (vaksina va immunli zardoblar) yuborish natijasida hosil bo'lsa, u sun'iy orttirilgan; b) organizm biror virusli infektsiya bilan kasallanib sogayishi natijasida hosil bo'lsa, u tabiiy orttirilgan immunitet deyiladi.

Viruslarga sezgir organizmdagi immunitetning faktorlari: 1. Virusning organizmga kirgan yerida mahalliy atsidoz, gipoqsiya bo'ladi, temperatura ko'tariladi, antitelalar hosil bo'ladi, ingibitor va interferonlar hosil bo'ladi. 2. Viruslar sezgir hujayralarga yetib borguncha antitelalar va ingibitorlar hosil bo'ladi. 3. Hujayraning ichida interferon hujayrani himoya qiladigan maxsus suyuqlik ajratiladi. Ingibitorlar viruslarning ko'payishiga to'sqinlik qiladigan maxsus modda va u har qanday organizmda bo'ladi, buni 1942 yili Fyorst aniqlagan. U kuyonning zardobi bilan gripp virusiga tasir etganda, viruslar halok bo'lganlar. Ingibitorlar ham antitelalarga o'xshash ta'sir etadi, ular odam va hayvon organizmidagi suyuqliklarda, nafas olish va hazm qilish epiteliyalarida, turli to'qima organlarning ekstraktlarida bo'ladi. Ingibitorlar kattaroq yoshdagi organizmda, ayniqsa so'lakda ko'p bo'ladi, masalan, itning so'lagida boshqa hayvonlarning sulagiga nisbatan 10 barobar ko'pdur. Interferon virusning organizmga kirgan joylarida tezlik bilan hosil bo'ladigan maxsus modda bo'lib, spetsifik faktor hisoblanmaydi, lekin viruslarning rivojlanishiga to'sqinlik qiladi. Virus kirgan joyda 18—24 soat ichida ularni neytrallovchi maxsus antitelalar hosil bo'ladi.

Interferentsiya. O'simliklarda, odam va hayvon organizmlarida, tovuq embrionida yoki to'qima kulturasida bir virusning rivojlanishiga ikkinchi virusning to'sqinlik qilish hodisasi interferentsiya deyiladi. Buni 1935 yili Hoskins aniqlagan va bunday holat bir turdagi va har xil immunobiologik turdagi viruslar orasida uchraydi.

Virusli kasalliklar

Virusli kasalliklar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, yer sharining istalgan joyida ma'lum, ular ekinlarga katta zarar yetkazadi.

Virus o'n millionlab virus zarrachalaridan (yirik molekulalardan) iborat va qat'iy tartib bilan joylashgan kristallar hosil qilishi mumkin. Noaktiv (tinim holatidagi) virus bir necha yil davomida hayot belgilarini namoyon qilmasligi mumkin. Tamaki mozaykasi virusi uning quruq barglarida 50 yilgacha va undan ham uzoqnoaktiv holatda saqlanishi mumkin. U tirik hujayraga tushishi bilan aktivlashib ketadi.

Virusning o'z energiya manbai bo'lmasligi va u oziqni mustaqil, qayta ishlab uzlashtira olmasligi uchun o'zining tirikligini ta'minlay olmaydi. Uning tarkibidagi nuklein kislota o'simlik hujayrasiga tushib, uni «o'zi uchun ishlashga» majbur etadi. Bunda normal hujayradagi ximiyaviy protsesslar, tormozlanadi, virus ko'payishi uchun zarur bo'lgan ximiyaviy protsesslar kuchayadi. Bu vaqtda u tirik mavjudotlarning ikkita asosiy xususiyatini namoyon qiladi: u o'ziga o'xshash individlar hosil qiladi va bu protsess davomida turg'un irsiy o'zgarishlarga, ya'ni mo'tatsiyaga qobiliyatli bo'ladi.

Yangi virus zarrachalari hosil bo'lishida virus komponentlari hujayrada alohida-alohida sintezlanadi va shundan keyingina yetuk virus zarrasiga to'planadi.

Odam kasalliklarining anchasini, o'simlik va hayvonlarning yuzlab kasalliklarini viruslar qo'zgatadi. Viruslar nihoyatda ko'p suyuqlikka aralashtirilganda ham aktivligini yo'qotmaydi, masalan, tamakining oddiy mozaykasi virusi 109 marta suyultirilganda ham o'simliklarni zararlash xususiyatini yo'qotmagan. Ayrim infektsiya davrida hujayralarda viruslar soni juda ko'payib ketadi. Tamaki mozaykasi bilan zararlangan tamaki bargida barg vaznining 10% ni (quruq modda hisobida) virus tashkil etadi, 1 l o'simlik shirasida esa taxminan 2 g virus bo'ladi.

Fitopatogen viruslar. O'simliklarni kasallantiradigan viruslar fitopatogen viruslar deb ataladi va tarkibiga PHK kirishi bilan harakterlanadi; shu bilan birga hayvonlar bilan odamni kasallantiradigan viruslarga tarkibida DNK to'tuvchi viruslar kiradi. Fitopatogen viruslarning yana bir xususiyati viruslarning o'simliklarga faqat shikastlangan joydan kirishidir.

Viruslar o'simliklar hujayrasiga kirib, u yerda ko'payadi va moddalar almashinuvini bo'zib, o'simliklarni kasallantiradi.

Virusli kasalliklarning belgilari juda o'ziga hos bo'lib, ko'p hollarda ularni zamburug' va bakteriyali kasallik belgilaridan farq qilish mumkin. O'simliklarning virusli kasalliklarini tashqi belgilariga qarab ikki katta gruppaga – mozayka va sariqkasalligiga bo'lish mumkin. Mozayka kasalligida barglar (kamdan-kam boshqa organlar) mozaykasi ko'zatiladi; bunda barg plastinkasining bir qismi tiniq yashil rangini saqlaydi, boshqa qismi och yashil yoki sariq rangga kiradi. Bunda barg olachipor, mozaykali bo'lib ko'rinadi. Bundan tashqari, virusli kasalliklarda barglarda halqali dog'lar, barg (poya, meva) ayrim qismlarining nobud bo'lishi (nekroz) ko'zatiladi. Barg tomirlari buylab joylashgan va bargning orqa tomonndan, ayniqsa, yaxshi ko'rinadigan nekroz dog'lari, shtrihlar ham virusli kasalliklarga hos xususiyatdir. Viruslar o'simliklarda yana ham kuchli o'zgarishlar hosil qilishi mumkin, masalan, past bo'yilik barglarning maydalanishi, buralishi va shaklining o'zgarishi, qing'ir-qiyshiqqligi, gullarning ko'karishi va hoqazo.

Barg plastinkasining bo'tunlay sarg'ayib ketishi bilan sariq kasalligi mozaykadan farq qiladi: mozayka rangi bo'lmaydi, bunda o'simliklarning shakli juda o'zgarib, past bo'yli, nihoyatda serqancha, gullari qing'ir-qiyshiq bo'lib qoladi, gulning bir qismi bo'tunlay rivojlanmay qoladi, boshqa qismi esa normal rivojlanadi, tojbarglari ko'pincha ko'karib ketadi, ba'zan gul o'phida novda yoki reduktsiyalangan barglar yoki yashil gul markazida haqiqiy barg halqasi hosil bo'ladi. Sariqtipdagi kasalliklarda o'simliklarning anatomik tuzilishi va funktsional faoliyati qattiq bo'zilishi ko'zatiladi.

O'simliklar kasallanganda virus zarrachalari uning hujayralari ichida bo'ladi. O'simlik viruslari o'simliklar shikastlanmasdan turib hujayra ichiga kira olmaganligi uchun virusli kasalliklarning ko'pi tabiatda og'iz apparati sanchib-suruvchi tipda tuzilgan hasharotlar: shira, chirildoq, qurt, trips, kalqondorlar vositasida tarqaladi. Viruslar kanalar vositasida ham tarqalishi aniqlangan (masalan, bugdoyning yo'l-yo'l mozaykasi). Hasharotlarsiz yuqadigan viruslar ham bor. Bu yo'qishning qontakt usuli hisoblanadi. Tashuvchi hasharotlari noma'lum bo'lgan viruslar ham uchraydi. Masalan, tamaki mozaykasi virusi va kartoshkaning X- virusi shira va boshqa hasharotlar bilan tarqalmaydi, lekin mexanikaviy yo'l bilan oson yuqadi. Kartoshkaning X-virusi kasallangan barglar sog'lomlarga yaqinlashganda o'tadi. Shamol vaqtida barglar bir-biriga tegib, asosan mikroskopik mayda tukchalar sinishi hisobiga ko'tikula bir oz shikastlanishi tufayli viruslar yuqadi. Ana shu shikastlangan joylardan virus zarrachalari sog'lom o'simliklarga o'tadi. Keyingi vaqtlarda X-virus *Synchytrium endobioticum* zamburug'i (fikomitsetlar) orqali ham sog'lom o'simliklarga o'tishi to'g'risida ma'lumotlar paydo buldi.

Viruslar zararlangan o'simliklardan olingan urug'lar orqali ham yo'qishi mumkin. Bodringning yashil va oq mozaykasi, loviyaning oddiy mozaykasi, pomidor mozaykasi, lyupinning qorayishi va soya mozaykasini qo'zg'atuvchilar ana shunday viruslarga kiradi. Mozayka kasalliklarini qo'zg'atuvchi viruslarning ko'pchiligi urug' bilan o'tishi mumkin.

Viruslar tugunaklarda saqlanib, tugunaklar orqali o'tishi mumkin, masalan, kartoshka viruslari. Meva va sabzavot ekinlari virusi ko'chat bilan o'tishi mumkin.

Qancha roqda saqlanib, o'simliklarni qancha roq orqali zararlaydigan viruslar ham bor. Masalan, tamaki nekrozi virusi ana shunday virusdir.

Begona o'tlar ham virus rezervatori bo'lib xizmat qilishi mumkin. Sariqtipdagi virusli ko'p kasalliklarning begona o'tlarga bog'liqligi aniqlangan.

O'simliklar virusli kasalliklarining rivojlanishi va tarqalishi ko'p jihatdan tashqi sharoitga bog'liq. Ko'pincha biror temperatura virusli kasalliklarning mavsumiy va geografik tarqalishini belgilaydi. Temperatura infektsiya tarqalishiga, kasallik belgilari (simptomlari) namoyon bo'lishi harakteriga ta'sir ko'rsatadi. Temperatura sharoiti virus tashuvchilar soniga ta'sir etishi mumkin, bu esa o'z navbatida, o'simliklarning zararlanishida o'z ifodasini topadi, kasallik belgilari harakteriga va o'simliklarning zararlanishi darajasiga ta'sir etadi.

Tamaki temperatura mu'tadil (10° dan yukori) bo'lganda mozayka virusi bilan eng ko'p zararlanadi, temperatura ortishi bilan zararlanish darajasi pasayadi, 35° da esa kasallik alomatlari (simptomlari) yashirin holatda bo'ladi. Temperaturaga qarab simptomlar turi ham o'zgarishi mumkin.

Yorug'lik ta'siri ham simptomlar namoyon bo'lishida o'z ifodasini topishi mumkin. Odatda, sust yorug'lik tamaki nekrozi virusiga ta'sir etib, nekroz avj olib ketishiga sabab bo'ladi. Natijada tamaki barglari ko'rib qoladi. Ba'zi virusli kasalliklarda ko'zatiladigan mavsumiy rivojlanish ko'pincha yorug'lik kuchining har xilligiga bog'liq. Yorug'lik zararlanish intensivligiga, uning rivojlanishiga, uning asari sifatida viruslar o'simliklarga keltiradigan zaraphing kam-ko'pligiga ta'sir etadi.

Virusli kasalliklarga qarshi ko'rashda oldini olish choralari asosiy ahamiyatga ega. Bunda sog'lom ko'chat va urug' yetishtirishga va foydalanishga alohida ahamiyat berish kerak. Viruslar begona o'tlarda saqlanganligi uchun bu o'tlarni albatta yo'qotish kerak.

Viruslarning ko'payishi

Viruslarning ko'payishi bakteriyalar va boshqa bir hujayrali organizmlarnikidan farq qiladi. Ko'payish jarayoni shartli ravishda to'rt fazadan iborat. Birinchi fazada virus zarrachasi boshqa organizm hujayrasiga adsorbsiyalanadi. Bu faza gripp va poliomiylit viruslarida o'rganilgan.

Virus adsorbsiyalanadigan hujayraning po'sti turli uchastkalardan iborat bo'ladi, ba'zi uchastkalarda mukoproteidlar, boshqa uchastkalarda lipoproteidlar bo'ladi. Gripp virusi mukoproteidli uchastkaga, poliomiylit virusi esa lipoproteid uchastkaga adsorbsilanadi. So'ngra virus pinotsitozga o'xshash mexanizm vositasida hujayra ichiga o'tadi, bunga viropeksis deyiladi. Ikkinchi fazada virus hujayra ichiga o'tadi.

Hujayra ichiga o'tgan virusning oqsil qobig'i fermentlar ta'sirida yemiriladi va hujayraning ichiga nuklein kislota o'tadi. Uchinchi fazada hujayra ichiga o'tib olgan nuklein kislota hujayradagi moddalar almashinuvi jarayonini virus zarrachalarini sintezlash tomonga yo'naltiradi. Bunda sintezlovchi fermentlarning faoliyati aktivlashadi, boshqa fermentlarning ishi tormozlanadi. Bundan tashqari, viruslar uchun xos bo'lgan fermentlar ham sintezlanadi, ya'ni bu davrda yangi virus — hujayra sistemasi vujudga keladi. Bunda nuklein kislota, oqsil va boshqa qismlar sintezlanadi, undan keyin bu qismlar birlashib, virus zarrachasi hosil bo'ladi. To'rtinchi fazada virus zarrachalari hujayradan tashqariga chiqadi. hujayradan yuzlab virus zarrachasi chiqadi. Gripp virusining chiqishi 5—6 sikldan iborat bo'lib, 30 soat davom etadi, har bir sikl 5—6 soatdan so'ng boshlanadi. Lekin o'simlik viruslari tashqariga chiqmay, hujayralarda to'planadi va turli shakldagi kristallar hosil qiladi.

Keyingi vaqtlarda virusologiyani jadallik bilan rivojlanishi viruslar ko'payishi va uning ba'zi tomonlariga ma'lum o'zgarishlar kiritdi. Quyida shu haqida so'z yuritiladi.

Hujayraga virus yuqtirilgandan so'ng, virus zarrachasi hujayra ichida ko'payadi va o'ziga o'xshash millionlab virus zarrachalarini hosil qiladi yoki hujayra irsiy moddasi bilan virus irsiy moddasi birlashib, ma'lum vaqtgacha virus zarralari hosil bo'lmay hujayra normal hayot kechirishi mumkin.

Virus hujayrada ma'lum vaqtgacha o'zini namoyon etamaydi. Ammo birorta tashqi ta'sir (ultrabinafsha nurlar, rentgen nurlari, kimyoviy moddalar) natijasida, virus nuklein kislotasi hujayra DNKsidan ajralib, ko'payib, o'ziga o'xshash virus zarrachalarini hosil qilishi mumkin.

Virusning hujayraga kirishidan to ko'payishigacha bo'lgan davrni bir necha bo'laklarga bo'lib tekshiriladi. Birinchi davr- latent davri. Bu davrda virus zarrachalarining soni o'zgarmaydi. Latent davrining birinchi yarmida virus zarrachalari hujayrada umuman uchramaydi va davr eklips (yo'qolish) deyiladi. Ikkinchi davr - virus zarrachalari sonining oshish davridir. Bu davr virus zarralari hujayradan chiqishi bilan tugaydi.

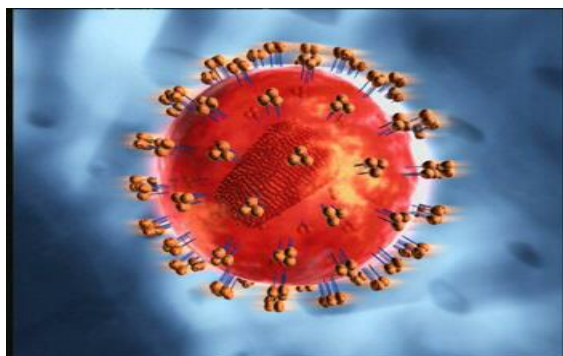
Virus hujayraga yuqtirilganda, dastlab virus zarrachasi hujayra yuzasiga yopishadi, ya'ni adsorbsiyalanadi. Bu protsess ham spetsifik xususiyatga ega bo'lib, bir virus hamma hujayraga ham adsorbsiyalanavermaydi, balki ma'lum hujayragagina adsorbsiyalanadi.

Adsorbsiyalanish jarayonida hujayra va virusning ayrim qismlari - retseptorlari ishtirok etadi. YA'ni, virus hujayraga kirish uchun uning retseptori hujayra retseptorlari bilan bog'lanishi kerak. Masalan, T- 2 bakteriofagining retseptorlari uning o'simta, to'g'rirog'i dum qismidagi fibrillarida joylashgan. T-2 bakteriofaglari singari, maxsus adsorbsiyalanish qismlari bo'lmagan, sferasimon va boshqa viruslarda shu virus zarrachalaridagi muayyan kimyoviy guruhlar retseptor deb qabul qilingan. Ammo, shu vaqtgacha, birorta virus retseptorining kimyoviy tuzilishi to'la aniqlangan emas.

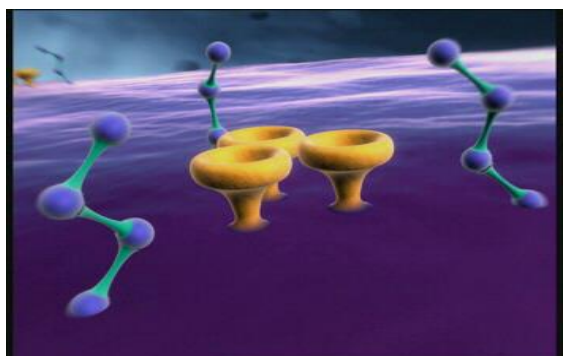
T-2 bakteriofagi hujayraga kirish paytida o'zining fibrillari bilan hujayra devoriga yopishadi va dum qismidagi bazal plastinkada joylashgan "tiqin" yo'qoladi. So'ngra, o'simtaning oqsil pardasi qisqara boshlaydi, o'simta o'zagi hujayra devorini teshadi va fag DNK si hujayraga oqib o'tadi.

Viruslarning hujayraga kirishidagi yana bir yo'l pinotsitoz usulidir. Bu usul chechak viruslarida qayd etilgan. hujayraga virus yopishgandan so'ng, hujayra membranasini ichiga virus botib kiradi va hujayra ustidagi virus hujayra ichiga kirib qoladi. hujayra gidrolitik fermentlari ta'sirida virus zarrasidagi oqsil va fosfolipidlar parchalanadi. Ozod bo'lgan nukleoproteid tarkibidagi DNK, hujayradagi "yechintiruvchi" fermentlar vositasida ajraladi.

OITS virusining hujayraga kirish jarayoni p -120 oqsilini T - xelperlarni membranasidagi T-4 retseptorlar bilan bog'lanishidan boshlanadi. Elektron mikroskopda virus zarrasini T-hujayralar retseptorlari bilan birikib, hujayra sitoplamasi ichiga botib kirishi yaxshi ko'rinadi. Avval hujayra membranasining protoplazma ichiga bo'rtib chiqishi kuzatiladi va virus zarrasi vakuola bilan o'raladi. Keyinchalik virus qobig'i erib ketadi. Virus shu vaqtda hujayrada yo'qoladi, uning RNK si yoki k-DNK si ham o'ta kichik bo'lganligidan elektron mikroskopda ham ko'rinmaydi. Sekin-asta virus replikatsiyasi boshlanadi va kasallangan hujayra membranasida r- 120 oqsili paydo bo'ladi. Bu davrda virus hosil bo'layotgan kasal hujayrani molekula darajasida sog' hujayradan farqlab aniqlash mumkin bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan elektron mikroskopda ko'plab virus zarralarini kuzatish mumkin. hozirga kunda kasal hujayralar membranasida p -120 oqsilini paydo bo'lishi bu daxshatli virus bilan kurash choralarini ishlab chiqishda qo'llanilmoqda.



- OITS virusining tuzilishi



- T-xelper limfotsitlarning OITS virusiga mos SD – 4 retseptorlari

O‘simlik viruslari retseptorlari ham, deyarli o‘rganilmagan. Ko‘pincha hujayra kutikulasining jarohatlanishi natijasida maxsus sezgir qismlar ochilib, virus bilan bog‘lanadi va virus hujayraga o‘tadi. O‘sha "sezgir" qismlar mikroorganizm va hayvon hujayralaridagi retseptorlarga o‘xshasa kerak, degan fikrlar va uni tasdiqlovchi dalillar mavjud.

Ammo oxirgi vaqtdagi tadqiqodlar o‘simlik viruslarini hujayraga kirishida quyidagi ma’lumotlarni berdi. Virus yoki uning RNK si o‘simlikning bitta hujayrasiga tushadi va unda ko‘payadi. Kasallangan o‘simlik hujayrasida yangi RNK va oqsillar sintezlanadi; so‘ngra oqsillar RNK bilan birlashadilar. hosil bo‘lgan kompleks qo‘shni hujayralarga o‘tadi va ularni ham kasallantiradi. Qo‘shni hujayralarga virus RNK si ikki hujayrani **birlashtiruvchi plazmodesmalar** orqali o‘tadi. Virus RNK sining qo‘shni hujayraga o‘tishi uchun u avvalo, maxsus oqsil - **transport oqsili(TO)** bilan kompleks hosil qiladi.

Viruslarning tabiati. Viruslarning tabiati to‘g‘risida bir qancha gipotezalar bor. Birinchi gipotezaga muvofiq, viruslar hujayraviy tuzilishga ega bo‘lmagan sodda formalardan kelib chiqqan deyiladi. Ikkinchi gipotezaga muvofiq, viruslar degeneratsiyaga uchragan mikroorganiizmlardir deyiladi. Uchinchi gipotezaga muvofiq, viruslar hujayra komponentlarining hosilasidir deb tushuntiriladi.

Viruslar boshqa organizmlar singari bir xil tipdagi molekulalardan tashkil topganligi bioximiyaviy tekshirishlarda isbotlangan. Boshqa organizmlarga qaraganda viruslarning genetik jihatdan moslanishi yuqori turadi, ehtimol genomi kichik, replikatsiya darajasi yuqori bo‘lganligi uchun shundaydir.

Hayvonlar virusi ham yuqori darajadagi genetik moslanish xususiyatiga ega, ularda komplementatsiya, rekombinatsiya, psevdorekombinatsiya, satelitizm uchraydi.

Shunday qilib, viruslar hujayrasiz organizmlar bo‘lib, boshqa organizmlardan shakli, xususiyatlarining turli - tumanligi, bu virusning har xil organizmlarda turli kasallik alomatlarini namoyon qilishi va ular tarkibida faqatgina bir xil nuklein kislotasi uchrashi bilan farq qiladi. U o‘zida modda va tirik organizm xususiyatlarini namoyon etadigan va faqat tirik to‘qimadagina ko‘payadigan hayot formasidir.

Bakteriofaglar haqida umumiy tushuncha

Bakteriofaglar ham viruslarning bir turi bo‘lib, faqat bakteriyalarning, zamburug‘larning va aktinomitsetlarning virusidir. Bakteriofag «**fagos**» - grekcha so‘z bo‘lib, “yemiraman” degan ma’noni anglatadi. Bakteriyalarda boshqa turli tirik mavjudotlarga o‘xshash o‘zining paraziti bo‘ladi va bu **bakteriofag** deyiladi.

Bakteriofaglarni birinchi bo'lib rus biologi Gamaleya (1898) va ingliz olimi Tuort (1915) aniqlaydi, lekin ular buni atroflicha tekshirmaydilar.

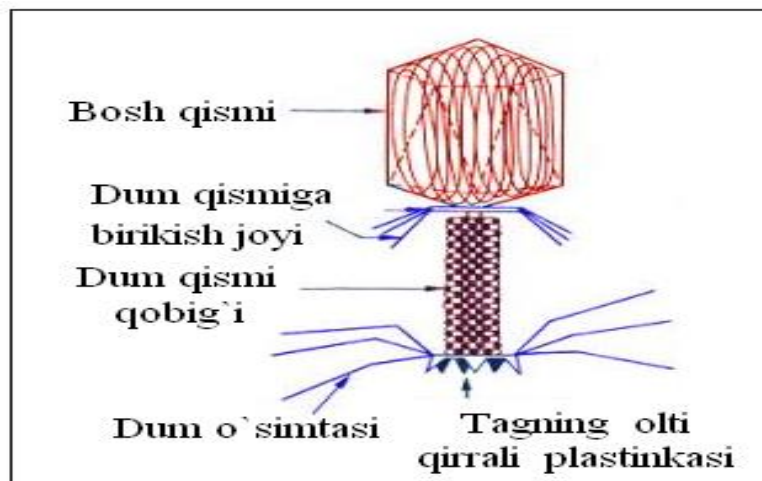
1917-yili fransiyalik olim D.Erell dezinteriya kasalligi bilan kasallangan odamning axlatini tekshirib, axlatda filtdan o'tuvchi qandaydir narsalar borligini va ana shu narsa dezinteriya (ichburug') kasalligini qo'zg'atuvchi bakteriyani eritib, kasalning tuzalishiga yordam berishini aniqlaydi. Ana shu filtdan o'tuvchi narsaga «bakteriofag» deb nom berdi. Bakteriofag ta'sirida bakteriyalarning erib ketishi **bakteriofagiya hodisasi** deyiladi.

Bakteriofaglarining morfologiyasi, tuzilishi va ko'payishi

Fagning morfologiyasi. Tekshiruvchi olimlar bakteriofagning korpuskulyar zarrachalardan iborat ekanligini isbotladilar. Bakteriofagning kattaligi juda mayda bo'lib, 8-10 mmk gacha ayrimlari 200-300 nm gacha bo'lishi elektron mikroskopda aniqlangan. Elektron mikroskopda fagning shakli spermatozoidga va baraban tayoqchasiga o'xshash ekanligi hamda sharsimon, tayoqchasimon shakllari bo'lishi aniqlandi.

Fagning morfologiyasi. Tekshiruvchi olimlar bakteriofagning korpuskulyar zarrachalardan iborat ekanligini isbotladilar. Bakteriofagning kattaligi juda mayda bo'lib, 8-10 mmk gacha ayrimlari 200-300 nm gacha bo'lishi elektron mikroskopda aniqlangan. Elektron mikroskopda fagning shakli spermatozoidga va baraban tayoqchasiga o'xshash ekanligi hamda sharsimon, tayoqchasimon shakllari bo'lishi aniqlandi.

Elektron mikroskopda fagning 2 qismdan: 1) bosh qism 2) dum qismdan iboratligi tekshirilib rasmga olingan. Bakteriofagning bosh qismi oqsillardan tuzilgan, bu oqsil asosan DNK va RNK lardan iboratdir. Ayrim faglar tarkibida DNK ning miqdori 37-42% ga boradi, bakteriyalar tanasida DNK 5-6% ni tashkil etadi. Bakteriofag bosh qismining markazida nuklein kislotalar ipi, ya'ni DNK turadi. DNKni oqsil pardasi hamma tomondan o'rab turadi. Dum qismi atrofida spiral prujinaga o'xshash plastinka joylashgan, ana shu plastinkaga bakteriofag dumining iplari yopishadi.



Dum bakteriofagning bakteriya hujayrasiga yopishib, uni teshib ichiga kirish vazifasini bajaradi. Ya'ni bakteriofag bakteriyaga yopishgandan keyin ana shu dum xuddi ignaga o'xshab bakteriya hujayrasini teshadi. Natijada bakteriofag DNKsi shu teshik orqali bakteriya hujayrasining ichiga o'tadi va bakteriofag shu yerda ko'paya boshlaydi. Yana shu narsa aniqlandiki, bakteriofag bakteriyaga kirganida, fagning faqat DNKsi kiradi. DNKni o'rab turgan oqsil pardasi bakteriya hujayrasiga kirmasdan tashqariga qolar ekan. Bundan shunday xulosaga kelish mumkinki, faglarda irsiy xabar faqat DNK orqali amalga oshar ekan, ya'ni faglar DNK orqali ko'payar ekan.

Bakteriofagning bakteriya hujayrasiga kiritishi va yerda ko'payishining fazalari

Bakteriofag bakteriya hujayrasiga kirgandan keyin fagning nuklein kislotalarining ipi ko'payib, juda ko'p DNK iplarini hosil qiladi. Shu DNK iplari bakteriofaglariga aylanadi va

bakteriya hujayrasini yemirib tashqariga chiqib, yangi bakteriya hujayralariga yuqa boshlaydi yoki fagning bakteriya tanasiga kirib, u yerda ko'payishi 4 fazadan iborat ekanligi aniqlangan.

1-faza. Bunda fag zarrachasi bakterianing tanasiga kelib, dum qismi bilan yopishadi.

2-faza. Fag bakteriya hujayrasini teshik, o'zining bosh qismidagi DNKni shprits singari hujayra ichiga yunaltiradi.

3-faza. Bakteriya ichiga kirgan fag bakteriya hisobida oziqlanib, u yerda ko'paya boshlaydi va maxsus ferment hosil qilib, bakteriya hujayrasining oqsil moddalarini eritib hazm qiladi.

4-faza. Bakteriofag zarrachalari ko'paygan sari bakteriya ichida bosim ortadi, bakteriya tanasi shishib, bakterianing shakli o'zgaradi va nihoyat bakteriya hujayrasi yorilib o'ladi. Yorilgan bakteriya ichidan yosh bakteriofag zarrachalari chiqib, boshqa bakteriyalarni zararlayveradi.

Bakteriofaglarining xususiyatlari

Bakteriofagning asosiy xususiyatlaridan biri shuki, bir xil bakteriofag bir xil bakteriyalardagina yashab, faqat shu bakteriyalarni eritib yubora oladi. Ana shu xususiyatga bakteriofaglarining **aspetsifiklik xususiyati** deyiladi. Masalan, dezinteriya bakteriofagi faqat dezinteriya bakteriyasida yashay oladi. Yoki dezinteriya bakteriofagi qorin tifi bakteriyasida yashay olmaydi. Shuning uchun har bir bakterianing o'zining bakteriofagi bor. Stafilokokk bakteriofag, vabo bakteriofagi, qorin tifi bakteriofagi va boshqalar. Shuning uchun ham ayrim ya'ni bir turdagi bakteriyaga ta'sir etuvchi bakteriofagga *monovalentlikfag* deyiladi. Fagning bunday xususiyatiga *tor doiradagi xususiyat* deyiladi.

Arim faglar borki, ular bir nechta bakteriyaga ta'sir etishi mumkin. Bunday faglar *polivalentli faglar* yoki *keng doirada ta'sir etuvchi faglar* deb ataladi.

Bakteriofagning chidamliligi

Bakteriofagning kimyoviy va fizikaviy omillarga chidamliligi har xildir. Bakteriofagning issiqlikka chidamliligi xuddi viruslardagidek bo'lib, ko'pchilik faglar 65-80°C issiqda bo'lganda kuchsizlanadi. 50-55°C issiqda ba'zi fagning aktivligi pasayishi mumkin. Har xil faglarining temperaturaga chidamliligi turlicha bo'ladi. Masalan, stafilokokk fagi – 60-62°C, ichak tayoqchasi fagi +70-75°C issiqlikka chidashi mumkin. Fagning issiqda chidamliligi oziq muhitning rN iga va tarkibiga bog'liq bo'ladi. Ba'zan aktivligini yo'qotgan fagning kuchini qayta tiklash mumkin. Buning uchun kuchsizlangan fag o'z bakteriyasiga bir necha marta aralashtirilsa (massaj qilinsa) fag qaytadan kuchli bo'lishi mumkin.

Bakteriofaglar sovuqqa ancha chidamli bo'ladi – 185°C sovuqda ham o'z aktivligini yo'qotmasligi mumkin. Bakteriofag qurg'oqchilikka ham ancha chidamli bo'ladi. Shundan foydalanib, hozirgi vaqtda ichburuqqa qarshi ishlatiladigan fagni quruq holda qo'llanilmoqda. Ultrabinafsha nuri bakteriofagni 10-15 minutda, tik tushgan quyosh nuri esa 2-3 soatda o'ldiradi.

Bakteriofagning tarqalishi va uni ajratib olish usullari

Bakteriofag tabiatda keng tarqalgan bo'lib, bakteriyalar bor joyda uchraydi. Bakteriofag chiqindi suvda, ariq, daryo, quduq, anhor suvlarida, ko'l va dengizlarda juda ko'p uchraydi. So'nggi vaqtlarda har turli patogenli mikroblarga qarshilik ko'rsatadigan bakteriofag topilgan.

Bakteriofag odam va hayvonlar ichagida ham doimo bo'ladi. Kasal odam va hayvonlarning qonida, balg'amida, yiringida ham bakteriofag bo'ladi. Kasal odam va hayvon sog'ayganda ularning organizmida fag juda ham ko'paygan bo'ladi va uni bu davrda osonlik bilan topish mumkin. Bakteriofag sutda va pishloqda ham uchraydi. Kasal organizmdan topilgan patogenli mikrobnining kulturasini bir necha yil muzda saqlansa, bora-bora bunday kulturada ham bakteriofag paydo bo'ladi. Umuman qayerda mikrobo'lsa, o'sha yerda fag ham topilishi mumkin.

Bakteriofagni tuproq, suv, odam va hayvon chiqindilaridan (najas, siydik, yiring, balg'am va boshqalar) ajratib olish mumkin. Buning uchun tuproq, suv, odam va hayvon chiqindilari filtrlanadi. Natijada bakteriyalar filtrdan o'tmaydi. Fag esa o'tadi yoki bakteriyalar o'sgan oziq muhitni filtrlash yo'li bilan ham faglar ajratib olinadi.

Bakteriofagni spetsifiklik xususiyatiga asoslangan holda aniqlash mumkin. Buning uchun bakteriofag ajratib olinadigan material (najas, siydik, yiring) avval suyuq muhitiga ekiladi va

37°C issiqda 24 soat termostatga qo'yilib, keyin o'stiriladi. Oziq muhitida har xil mikroblar o'sib chiqadi, keyin filtrlanadi, natijada filtrdan o'tgan filtratdan 3-4 tomchi olib, oziq muhitda o'sgan mikroblar kulturasiga aralashtiriladi va 24 soat termostatga qo'yib tekshiriladi. Agar filtratda fag bo'lsa, oziq muhitdagi mikroblar kulturasini tiniq bo'lib qoladi.

Bakteriofagning qo'llanilishi

Bakteriofag tibbiyotda turli kasalliklarni davolashda ishlatiladi. Kasallikni bakteriofag bilan davolashga **fagoterapiya** deyiladi. Asosan dezinteriya, vabo, toun, tif kasalliklarini davolashda faglar ko'p ishlatiladi. Fag yaralarga ishlatiladigan bo'lsa, fagni yaraga sepish yoki dokani fag bilan ho'llab yarani bog'lash mumkin. Ayrim vaqtlarda fagni yaraning atrofiga ukol qilib ishlatish ham mumkin. Fagni kasalni davolashda kasal kishiga ichirish ham mumkin. Buning uchun avval kasal odamning oshqozonidagi NSIning neytrallash kerak. Buning uchun avval kasal odamga 5% sodadan 25 mg ichiriladi. Ichirilgan fag ichaklarda 7-8 kungacha saqlanadi. Shu usulda fag yordamida kasallikdan saqlanish mumkin.

Mavzu yuzasidan savollar:

1. Viruslarning klassifikatsiyasi va u nimalarga asoslanib tuzilgan?
2. Viruslarning spetsifiklik xususiyatlari nimalardan iborat?
3. DNK va RNK viruslarning farqi
3. Bakteriofaglarning kim tomonidan aniqlangan?
4. Bakteriofaglar qanday tuzilgan?
6. Bakteriofag to'g'risidagi nazariyalar.

10- mavzu. Viruslarni o'rganishda qo'llaniladigan asosiy usullar (2-soat)

Raja:

1. Viruslarning o'rganishning asosiy metodlari.
2. Virusologiyada qo'llaniladigan tekshiruv usullari
3. Tovuq embrioniga yuqtirish usullari
4. Ochiq yuqtirish usuli texnikasi:

Viruslarning o'rganishning asosiy metodlari.

- 1) Virus zarralarini biologik ajratish; Biologik toza virus preparati;
- 2) Viruslarni fizik-kimyoviy usullarda ajratish; Kimyoviy toza virus preparati va tozaliginig mezonlari.
- 4) Barqaror viruslarni toza preparatlarini olish;
- 5) Beqaror viruslarni toza preparatlarini olish;
- 6) Immunologiya usullari;

Zamonaviy virusologiya – fanning mustaqil yo'nalishi bo'lib, o'zining tekshirish usullari va maxsus masalalariga ega, ularning yechimi virusologik amaliylar va institutlarda amalga oshiriladi.

Virusologik amaliylarda ishlash qoidalari viruslarning o'ziga xos xususiyatlarining mavjudligi va yuqori yuqumliligiga asoslangandir. Shuning uchun ham bakteriologik va serologik amaliylarda zarur bo'lmagan bir qator sharoitlar virusologik tekshirish usullarida talab qilinadi.

Virusologik amaliylarda virus shtammlarini o'stirish va ajratish, ularning identifikatsiyasi va turli xil ilmiy tekshiruvlarni amalga oshirish kabi ishlar olib boriladi.

Viruslar bilan ishlaganda quyidagilar juda muhim:

1. Virus shtammlarining begona mikroflora bilan zararlanishiga yo'l qo'ymaslik;
2. Ishlovchi xodimlarni virus bilan zararlanishdan himoyalash, ayniqsa, aerosollar bilan ishlaganda ularning xavfsizligini ta'minlash;

3. Atrofda yashovchi aholining xavfsizligini ta'minlash, ya'ni oqindi suv, tajribaviy hayvonlarning o'ligi va boshqalar orqali virusli infeksiya bilan zararlanishning oldini olish.

Shu asosiy talablarni hisobga olgan holda virusologik amaliy tashkil etiladi va undagi ish tartibi belgilanadi.

Virusologik amaliy toza, yorug' xonalarda, boshqa amaliylardan ajratilgan holda, yoki alohida binoda joylashishi zarur. Bino virusologik tekshiruvlar uchun zarur bo'lgan jihozlar bilan jihozlanadi. Virusologik amaliyda qanday ish bajarilishidan qat'iy nazar tozalikni qat'iy saqlash lozim.

Odatda yirik virusologik amaliylar viruslar bilan ishlash uchun mo'ljallangan quyidagi maxsus bo'limlardan tuzilgan: hujayra kulturalari tayyorlanadigan, in vitro va in vivo (hayvonlarda va tovuq embrionida) serologik tekshiruvlar o'tkaziladigan; viruslarni fizikaviy usullarda tekshiradigan (elektronnoskopiya, ultratsentrifugalash va boshq.). Bundan tashqari yuvish-avtoklav bloki, sog'lom va zararlangan hayvonlar ishonchli ravishda alohidalangan vivariy, shuningdek, yordamchi xonalar – sanitar nazoratdan o'tkazuv xonasi, dush, ventilyatsion jihozlar uchun xona, chiqindilarni sterilizatsiya qilish xonalari ham zarur.

Virusologik amaliy yoki institut qancha yirik bo'lsa, shuncha ko'p maxsus bo'limlarga ega bo'ladi.

Viruslar va hujayra kulturalari bilan "toza" ishlarga mo'ljallangan amaliy xonalari oynali to'siq bilan ajratilgan boks oldi va boksdan tashkil topgan bo'lishi lozim. Boks oldi xonasida maxsus bikslarda boksdan ishlash uchun mo'ljallangan steril xalat, qalpoq, maska, rezina qo'lqop va boshqalar saqlanadi. Xavfli material bilan ishlaganda ko'pincha himoyalovchi ko'zoynak, o'ta xavfli hollarda esa, respiratorlar yoki protivogazlar taqiladi. Boks oldi xonasida sterillikni kamroq talab qiluvchi yordamchi ishlarni ham o'tkazish mumkin. Asosiy virusologik tekshiruvlar boksdan o'tkaziladi. Boksdagi stol ishlovchilarni zararlanishdan saqlash uchun himoyalovchi oyna bilan ekranlashtirilgan bo'lishi kerak. Shu maqsadda ichki tomonida bakteriotsid lampalar bo'lgan stollardan ham foydalaniladi.

Bokslar shunday jihozlanishi kerakki, devor, pol va shiftlarni namlab tozalash mumkin bo'lsin. Bundan tashqari, ish boshlashdan oldin va keyin bokslar bakteriotsid kvars lampasi bilan zararsizlantiriladi. Ish vaqtida boksga steril havo berish tavsiya qilinadi. Yuqumli materiallar bilan ishlash yakunlangach hamma chiqindilar qopqoqli metall idishlarga joylashtiriladi va shu joyda dezinfektsion eritmalar bilan zararsizlantiriladi. Shundan so'nggina idishlarni maxsus xonalarga yuboriladi va u yerda chiqindilar qayta dezinfeksiyalanadi, avtoklavlanadi va qisman yoqiladi. Bokslardan keluvchi havo maxsus filtrlar bilan sterilizatsiyalanadi.

Virusologik amaliy xodimlari, ish vaqtida muloqotda bo'lishi mumkin bo'lgan, barcha virusli infeksiyalarga qarshi vaksinatsiya qilinadi. Barcha xodimlar amaliyda ichki tartib qoidalariga amal qilishi lozim.

O'ta xavfli viruslar va ularning tashuvchilari bilan ishlaydigan amaliylarga faqat Sog'liqni Saqlash Vazirligi maxsus epidemiyaga qarshi boshqarmasining ruxsatnomasi bo'lgan shaxslargagina ruxsat etiladi.

Virusologiyada qo'llaniladigan tekshiruv usullari

Bu usullarning murakkabligi, eng avvalo, viruslarning qat'iy hujayra ichi parazitligi va ular o'lchamlarining kichikligi bilan bog'liqdir.

Virusli infeksiyali bemorlardan olingan materiallarni amaliy diagnostika qilish maqsadida turli xil tekshirish usullari qo'llaniladi:

Elektron va yorug'lik mikroskopiya usuli;

Hujayra kulturalarida viruslarni o'stirish va ajratib olish (ularning sitopatik ta'sirini, gemadsorbsiya qilish xususiyatini va viruslarning hujayraga ta'sirining boshqa ko'rinishlarini aniqlash) usuli;

Rivojlanayotgan tovuq embrionida va sezgir tajriba hayvonlar organizmida o'stirish va ajratib olish;

Gemagglutinatsiya qilish xususiyatiga ko'ra viruslarni ajratish;

Turli xil serologik tekshirish usullari: an'anaviy serologik reaksiyalar (komplementni bog'lash reaksiyasi, geldagi pretsipitatsiya reaksiyasi va boshqalar) va ekspress-usullar; eng ko'p ahamiyatga ega reaksiya – bu viruslarni neytralizatsiya reaksiyasi hisoblanadi. Bu reaksiya viruslarni identifikatsiya qilish, virus antigeni yoki antitelolarini aniqlash maqsadida turli xil obyektlarda (hujayra kulturalarida, tovuq embrionida, kamdan-kam hollarda hayvonlarda) o'tkaziladi;

Molekulyar-genetik tekshirish usullari – molekulyar gibridizatsiya va polimeraza zanjirli reaksiya.

Shunday qilib, virusologiyada ham maxsus virusologik tekshiruv usullari, ham umum qabul qilingan mikrobiologik usullar qo'llaniladi.

Quyida viruslar bilan ishlashning asosiy usullari keltirilgan

Viruslarni rivojlanayotgan tovuq embrionida o'stirish

Viruslarni tovuq embrionida o'stirish virusologiyada virusni infeksiyon materialdan birlamchi ajratib olishda va keyinchalik passaj yo'li bilan ularni o'stirishda keng qo'llaniladi. Virusni tovuq embrionida o'stirish usulidan virusli infeksiyalarga tashhis qo'yishda va ilmiy tadqiqotlarda foydalaniladi. Bu usul yordamida, vaksina va diagnostik preparatlar tayyorlash uchun, juda ko'p miqdorda virus saqlovchi material olinadi.

Odam va hayvonlarni zararlovchi ko'pgina viruslarning tovuq embrionida yuqori yoki past darajada ko'payish mumkinligi aniqlangan. Qattiq po'stloq embrionni himoya qilib, unga tashqi muhitdan mikroorganizmlar tushishiga to'siqlik qiladi, bu esa viruslarni steril sharoitda ko'payishiga sharoit yaratadi. Embriyon latent viruslardan holi bo'lib, bu bilan amaliy hayvonlaridan ustun turadi.

Bu usulning kamchiliklari quyidagilar:

Virus bilan zararlagandan so'ng embriondagi patologik o'zgarishlarni dinamikada kuzatish imkoniyati yo'q;

Virus bilan zararlangan embrion ochilganda o'zgarishlarni ko'z bilan ko'rib bo'lmaydi, shuning uchun embriondagi embrion suyuqligidagi virusni aniqlash maqsadida boshqa virusologik usullarni qo'llashga to'g'ri keladi. (Masalan, gemagglutinatsiya reaksiyasi)

Hayvonlarda yaxshi aniqlash imkoniyati bo'lgan antitelalar

Tovuq embrionida viruslarni o'stirish usulini hamma viruslar uchun qo'llab bo'lmaydi, ya'ni bu usul universal emas.

Bunday kamchiliklarning borligiga qaramasdan tovuq embrionida virusni o'stirish usuli oson, qulay va arzon bo'lib, virusologiya amaliyotida keng qo'llaniladi. Ayniqsa, ortomiksoviruslar, herpesviruslar va poks- viruslar bilan ishlaganda bu usulning ahamiyati katta.

Tovuq embrionining tuzilishi. Tovuuq embrioni ohaklangan qobiq po'st bilan qoplangan bo'lib, uning ichki tomoniga bu qobiq alohida havo bo'shlig'i hosil qiladi. Po'stloq qobig'i ostida xorionallantois qobig'i bo'lib tuxumning to'mtoq uchida po'stloq qobig'iga o'tadi.

Bu qobiq qon tomirlarga boy bulib, embrionning nafas olish organi vazifasini bajaradi. Uning ichki tomonida allantois bo'shlig'i joylashib, u ajratish organi vazifasini bajaradi va murtakni qurib kolish va turli ta'sirotlardan himoya qiladi. Allantois bo'shlig'i amnion suyuqligi bilan to'lgan amnion bo'shlig'ida joylashgan murtak atrofini o'rab turadi. Murtak sariqlik ipi orqali asosiy oziq manbai bo'lgan sariqlik xaltachasi bilan bog'langan. Rivojlanishning kechki bosqichlarida embrion oziq moddalarni tuxumning o'tkir uchida joylashgan oqsil xaltachasidan oladi.

4. Teshik orqali po'stloq qobig'ining ichki varag'i ko'rinib turadi, uni extiyotkorlik bilan pinset yoki igna yordamida tilinib, xorionallantois qobig'ini ochish uchun ma'lum qismi (0,5 – 1 sm²) ko'chiriladi.

5. Xorionallantois qobig'iga virus yuqtirish uchun 0,1 – 0,2 ml virus saqllovchi material (masalan, chechak virusi) paster pipetkasi yoki shprints yordamida yuboriladi.

6. Po'stloqdagi teshik maxsus elastik plenka, steril yopqich oyna yoki shisha qalpoqcha bilan yopiladi. Yopqich oyna va qalpoqchani po'stloqqa mustahkamlash uchun eritilgan parafindan foydalaniladi.

Virus yuktirilgan embrion vertikal holatda 2 – 3 sutkaga termostatga qo'yiladi, shundan so'ng quyidagi tartibda kesib ochiladi:

1. Tuxum taglikka vertikal havo kamerasi yuqoriga qaratilgan holatda o'phatiladi va kesiladigan yuza yuqorida keltirilgandek yod va spirt bilan ishlov berib sterillanadi.

2. Plyonka, yopqich oyna yoki qalpoqcha olib tashlanib, steril qaychi yordamida po'stloq havo bo'shlig'i chegarasidan kesiladi.

3. Pinset yordamida po'stloq qobig'i olib tashlanadi. Ochilgan xorionallantois qobig'i bo'yلامasiga kesiladi. Hosil bo'lgan teshik orqali tuxumning ichki qismi kosachaga yoki lotokka quyib olinadi.

4. Po'stloq ichida qolgan xorionallantois pardasi pinset yordamida shilib olinib fiziologik eritmali steril kosachaga solinadi. Tekislanib, kosachani qora fonga qo'yib, hosil bo'lgan o'zgarishlar o'rganiladi.

Xorionallantois qobig'idan virus saqllovchi material olish uchun uni qaychi bilan bo'laklanadi va tuzli eritma quyib, kvars shishali xavonchada maydalanadi. Olingan suspenziya 10 – 15 minut davomida minutiga 2000 marta aylanish tezligida sentrifugalanadi, hosil bo'lgan cho'kma ustidagi suyuqlik virus saqllovchi material sifatida ishlatiladi (albatta, bakterial zararlanmaganiga ishonch hosil qilish uchun tekshirilishi zarur).

Allantois bo'shlig'iga yuqtirish. Bu usul o'zining oddiyligi va yetarli miqdorda viruslarni yig'ilishi bilan qimmatlidir. Yuqtirish uchun odatda 10 – 11 kunlik embrion olinadi. Allantois bo'shlig'iga yuqtirishning asosiy bosqichlari:

Tuxum taglikka havo bo'shlig'ini yuqoriga qaratilgan holatda vertikal o'phatiladi, to'mtoq uchi sterillanadi.

Preperatlash ignasi yordamida tuxumning to'mtoq uchi markazidan teshiladi.

Teshik orqali shprints ignasi kiritiladi. Igna vertikal holatda tutilib, havo bo'shlig'i, dan 2 – 3 ml pastroq kiritilib 0,1 – 0,2 ml miqdordagi material (masalan, gripp virusi) bo'shliqqa yuboriladi.

Tuxum po'chog'idagi teshikka eritilgan parafin quyilib yopiladi.

Virus yuqtirilgan embrion 2 sutka davomida termostatda saqlanadi. Tuxumni ochishdan oldin bir kecha 40 S li muzlatgichda saqlanadi.

Tekshiruv uchun ochish bosqichlari quyidagicha:

Tuxum taglikka vertikal holatda o'phatilib, po'stlog'i sterillanadi.

Havoli bo'shliq chegarasining yuqori qismidan qaychi yordamida po'stloq kesiladi.

Pinset yordamida po'stloq qobig'i extiyotkorlik bilan olib tashlanadi. So'ngra paster pipetkasi bilan xorionallantois pardasining qon tomiri kam bo'lgan joyidan teshiladi va allantois suyuqligi so'rib olinadi (5 – 6 ml suyuqlik olinadi).

Allantois suyuqligi steril probirkaga solinadi, bir qismi bul'onga bakterial sterillikni tekshirish maqsadida ekiladi.

Allantois bo'shlig'iga yuqtirish usuli ko'pincha gripp, shuningdek, parotit va chechak virusini o'stirish maqsadida qo'llaniladi.

Amnion bo'shlig'iga yuqtirish. Bu usul yuqorida keltirilgan usullardan ancha qiyinligi va kam ishlatilishi bilan ajralib turadi. Bu usulning o'ziga xosligi shundaki, pnevmotrop viruslar yuqtirilganda bu virus nafaqat amnion bo'shlig'ida hujayralarida, balki embrionning o'pka to'qimasi va nafas yo'llarida xam ko'payadi. Yuqtirish maqsadida 7 – 12 kunlik embrion olinadi.

Amnion bo'shlig'iga yuqtirish po'stloqda katta tuynuk hosil qilib ochiq usulda yoki tuxum po'chog'ini teshib yopiq usulda amalga oshirilishi mumkin. Birinchi usulda shikastlanish xavfi yuqori bo'lib, ikkinchi usul ishonchliroq, biroq bu usulda doim ham aniq amnion bo'shlig'iga tushib bo'lmaydi.

Ochiq yuqtirish usuli texnikasi:

1. Tuxum taglikka qo'yilib, to'mtoq uchi sterillanadi.
2. Havoli bo'shliq ustidan po'stloqda qaychi yordamida 2 sm kattalikdagi darcha kesiladi.
3. Ehtiyotkorlik bilan pinset yordamida po'stloq pardasi olinib xorionallantois qobig'i ochiladi.
4. Qaychi bilan xorionallantois pardasi qon tomiri kam bo'lgan joyidan teshiladi va pinset kiritiladi. Pinset bilan amnion pardasi ushlanib amnion xaltasi xorionallantois pardasi ustiga tortib chiqariladi.
5. Amnion pardasini shu holatda ushlab turgan holda shpritsda 0,1–0,2 ml virusli material amnion bo'shlig'iga yuboriladi.
6. Po'stloqdagi teshik yopqich oyna yoki shisha qopqoqcha bilan yopilib, germetikligini ta'minlash uchun eritilgan parafin quyilib mustahkamlanadi.

Virus yuqtirilgan embrion 2 sutka davomida inkubatsiyada saqlanadi (po'stloqdagi darcha orqali kuzatilib, 1-sutkada o'lganlari bo'lsa, chiqarib tashlanadi). So'ngra embrionlar bir kecha davomida muzlatgichda 40S haroratda saqlanadi.

Amnion bo'shlig'iga virus yuqtirilgan embrionni ochish texnikasi:

1. Ochishdan oldin yuza sterillanadi, so'ngra tuxum po'chog'i havo bo'shlig'i chegarasidan biroz yuqoriroqdan kesiladi.
2. Xorionallantois pardasi paster pipetkasi bilan teshilib allantois suyuqligi olib tashlanadi.
3. Pinset yordamida amnion xaltasi tutilib shprits ignasi yoki paster pipetkasi bilan teshiladi va amnion suyuqligi so'rib olinadi. (0,5 mldan 1,5 ml gacha bo'lgan miqdorda). Virus yuqtirilgan embrion suyuqligi me'yordagi embrionning tiniq suyuqligidan farqli ravishda xiralashgan bo'ladi.
4. Olingan suyuqlik steril probirkaga solinadi. 0,1 – 0,3 ml miqdordagi suyuqlik bakterial sterillikni tekshirish maqsadida bulonga ekiladi.

Ba'zi hollarda amnion suyuqligidan tashqari tekshirish uchun amnion pardasi, traxéal suyuqlik va embrion o'pkasi ham olinadi. Gripp virusi bilan zararlanganda embrion o'pkasi rangining o'zgarishi alohida ahamiyatga egadir: bunda o'pka to'qimasi me'yoriy oqish – pushti rangdan to'q qizil rangga o'zgaradi.

1. **Viruslar** – bu mustaqil genom (DNK yoki PHK) tuzilishiga ega bo'lgan, tirik organizmlar to'qima hujayrasida yoki hujayra kulturalarida ko'paya olish (reproduksiya) va moslashish (adaptatsiya) hamda o'zgaruvchanlik xususiyatlariga ega bo'lgan hayotning hujayrasiz shaklidir.

2. Hozirda odamlar, umurtqali hayvonlar, qushlar, baliqlar, o'simliklar va mikroorganizmlarni zararlovchi viruslar juda ko'p uchraydi.

3. Viruslar boshqa mikroblardan mutlaqo farq qiladi va alohida – Vira podsholigiga kiradi.

4. Viruslarning xususiyatlari:

5. Viruslarda sitoplazma, yadro, mitoxondriya va ribosoma kabi organellalar yo'q, shuning uchun ularda hujayraviy jarayon bo'lmaydi.

6. Viruslar o'z tarkibida genom vazifasini bajaruvchi faqat 1 ta nuklein kislotasi (DNK yoki PHK) tutadi.

7. Viruslarning xususiy oqsil sintezlovchi va energiyani boshqaruvchi tizimi yo'q, ya'ni to'liq xo'jayin hujayrasiga bog'liq bo'lgan **genetik darajadagi qat'iy hujayra ichi parazit** hisoblanadi.

8. Viruslar disyunktiv usulda ko'payadi va sezuvchan hujayrada reproduksiyalanadi, bunda u xo'jayin hujayra resurslari va biosintetik tizimlaridan foydalanadi.

Viruslarning 2 xil ko'rinishi farqlanadi - hujayradan tashqaridagi va hujayra ichi virusi.

Hujayradan tashqaridagi virus fanda virion deb nomlanadi (eski adabiyotlarda nomlanishi – virusli bo'lakcha). Bu hayot faoliyatini namoyon etmaydigan yetilgan virus ko'rinishidir. Virion virusni tashqi muhitda saqlash va uni bir organizmdan boshqa bir organizmga hamda bir xujayradan boshqa bir hujayraga o'tkazish vazifasini bajaradi.

Hujayra ichi virusi – vegetativ virusdir. U zararlangan hujayrada reproduksiyalanadi, produktiv infeksiyani qo'zg'atadi, virionning yangi avlodi shakllanadi va natijada hujayra halok bo'ladi. Reproduksiya jarayoni tugallanmasdan ham qolishi mumkin, bunda virion hosil bo'lmaydi va **abortiv infeksiya** kelib chiqadi.

Ayrim viruslar o'zining genetik materialini xo'jayin hujayra xromosomasiga **provirus** ko'rinishida o'tkazish qobiliyatiga ega. Provirus bo'linish jarayonida hujayra xromosomasi bilan birgalikda replikatsiya qilinadi va yangi qiz hujayraga o'tadi. Virusli infeksiyaning bunday shakli **integrativ** deb nomlanadi va uzoq vaqt saqlanishi yoki yana produktiv infeksiyaga aylanishi mumkin.

Mavzu yuzasidan savollar:

1. Viruslarning o'rganish metodlari.
2. Virusologiyada qo'llaniladigan qanday tekshiruv usullari bor?
3. Viruslarni qanday kўpайтирилади?
4. Ochiq yuqtirish qanday amalga оширилади?:

11- mavzu. Viruslarning diagnostikasi (2-soat)

Reja :

1. Virus kiritmalari
2. Viruslarni immunodiagnostika usuli
3. Mmunoelektronmikroskop, immunoferment.
4. Ikki yoqlama immunodiffuziya usullari

O'simlik hujayralaridagi virus kiritmalaridagi haqida birinchi marta rus olimi D.I. Ivanovskiy "Tamakining mozaika (chiporlanish) kasalligi" (1902) kitobida tamaki hujayrasini mozaikali qismida qandaydir rangsiz, kristallsimon moddalar borligini aytgan edi. Bulardan tashqari ularni oldida (kasall hujayralar yadrosi yaqinida) hujayraning boshqa tarkibiy qismlaridan farqlanadigan amyobalarga o'xshash plazma to'plamlari uchraydi. Bu xildagi kiritmalar keyinchalik amyobasimon tanalar, vakuollashgan yoki X-tanalar deb nomlanadi.

M.I.Goldin tomonidan virus bilan kasallangan odam va hayvon hujayralarida ham mayda timonuklein kislota tutuvchi elementlar tanachalar –virus zarralari borligi aniqlandi. Ko'pincha o'simlik, odam va hayvon virus kasalliklarida X-tanalar diagnostika maqsadlarida ham o'rganiladi.

Tamakining mozaikali qismidagi kristall kiritmalari bor to'qimaga 0,1 n NSI ta'sir ettirilganda kristall kiritmalar ignasimon kristallarga parchalanib ketadli, bunday kristallar tozalangan virus preparatlarida uchraydi.

Demak kristall virus kiritmalari virus zarralaridan tuzilgandir. Tamaki mozaika virusining "yashiringan"(maskirovanniy shtamm)kiritmalari hujayrada TMV ga qaraganda ancha kam to'planadi. Lingviston va Duggarlar virus zarralarining lokalizatsiyasini o'rganib, virusni asosiy qismi protoplazmada bo'lishini aniqlashdi.

Tabiatda har xil o'simliklarning madaniy va yovvoyi turlari tarqalgan bo'lib, ularda ham viruslar unga ixtisoslashishiga qarab yovvoyi tur o'simlik shu virusga sezgir bo'lishi, uning madaniylashgan navlarining joylari bu virusga turg'un bo'lishi mumkin. Bu tur ichidagi har xil navlar virus turi va shtammlariga nisbatan har xil reaksiya bilan javob berishi mumkin. Tabiatda,

masalan, arpa o'simligi bir vaqtning o'zida ikki virus bilan arpa chiziqli mozaikasi va yaltirbosh mozaikasi viruslari bilan kasallanishi mumkin. Arpani yoki tamaki kasallantiruvchi arpa chiziqli mozaikasi virusini shu virusini shu o'simlikdagi yaltirbosh mozaikasi virusidan ajratish uchun esa jo'xori o'simligini kasallantirilsa, jo'xori faqat yaltirbosh mozaikasi virusigina ko'payadi.

Mavzu yuzasidan savollar:

1. Virus kiritmalari deganda nimani tushunasiz?
2. Viruslarni immunodiyagnostika qanday usuli?
3. O'simliklarda eng ko'p uchraydigan viruli kasalliklar.

Foydalaniladigan darslik va o'quv qo'llanmalar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar:

1. Эшова Х.С., Вахобов А.Х., Расулова Т.Х., Ибодов К.И., Жураева У.М. Тупрок биологияси. Тошкент, 2006.

Qo'shimcha adabiyotlar:

2. Исломов Ш.Ж., Расулова Т.Х., Ибодов К. Тупрок биологияси. Тошкент, 2000.
3. М.Иноғомова, А.Ҳ.Ваҳобов Микробиология ва вирусология асослари. “Университет” нашриёти, 2010 йил.
4. Назаров О Микробиология (Маърузалар матни). 2000. й

“Ziyo NET” ахборот – таълим тармоғи (www.ziynet.uz)

www.chuma.russian.ru

www.cholera.russian.ru