AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
SUMQAYIT DÖVLƏT UNİVERSİTETİNİN NƏZDİNDƏ
SUMQAYIT DÖVLƏT TEXNİKİ KOLLECİ

«Biologiya»

fənnindən mühazirələr

Orta ixtisas təhsili müəssisələrində
fənnin tədrisi üçün nəzərdə tutulub

Tərtib edən: Mütəllimova Sunay Fərrux qızı

SUMQAYIT-2020

MÖVZU 1. CANLILARDA QIDALANMA, TƏNƏFFÜS, IFRAZAT, ÇOXALMA VƏ QICIQLANMA.

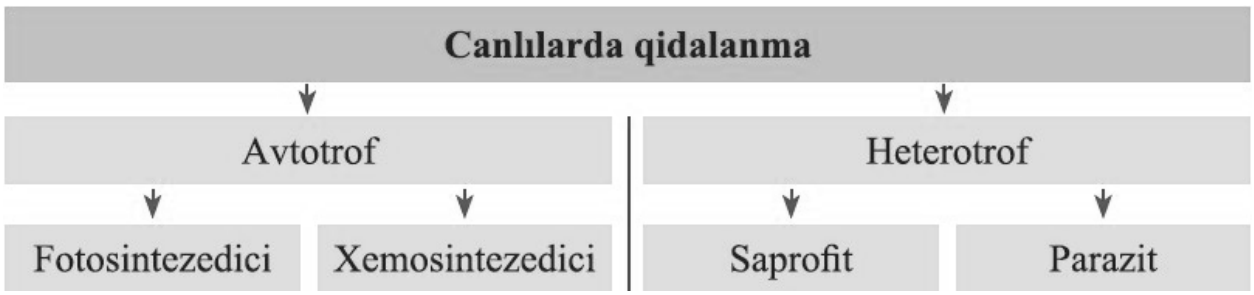
Plan:

- **Canlılarda qidalanmanın növləri .**
- **Mexaniki həzm .**
- **Kimyəvi həzmin növləri.**
- **Bitkilərdə ifrazat .**
- **Çoxalma prosesi**

<u>Canlılarda qidalanma</u>

Bilirsiniz ki, orqanizmlərdə gedən bioloji proseslərin hər biri üçün müəyyən enerji lazımdır. Enerji isə qidalanma ilə ödənilir. Bütün canlılar yaşamaq üçün qidalanmalıdırlar. Qida maddələri orqanizmin qurulmasına sərf olunur, onu böyümə və inkişaf üçün gərəkli enerji ehtiyatı ilə təchiz edir və bütövlükdə orqanizmin həyat fəaliyyətini davam etdirməsinə təminat yaradır

Qidalanma formalarına görə canlıları, əsasən, 2 qrupa ayırırlar. Bu qruplar da hər biri özlüyündə iki qrupa bölünür.



Fotosintezedicilər xlorofilə malik olan canlılardır. Onların əksəriyyəti karbon qazı və sudan istifadə edərək işığın təsiri ilə üzvi maddə hazırlayır. Bu yolla qidalanan canlılara bəzi bakteriyalar, yaşıl evqlena, volvoks kimi heyvanlar və bitkilərin əksəriyyəti aiddir.

Xemosintezedicilər bakteriyalardır. Bunlar kimyəvi reaksiyalar zamanı ayrılan enerjidən istifadə edərək qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddələr sintez edirlər

Saprofitlər hazır üzvi maddələrlə qidalanır, ancaq canlılara ziyan vermirlər. Bu cür qidalanmaya bakteriya və göbələklərdə daha çox rast gəlinir.

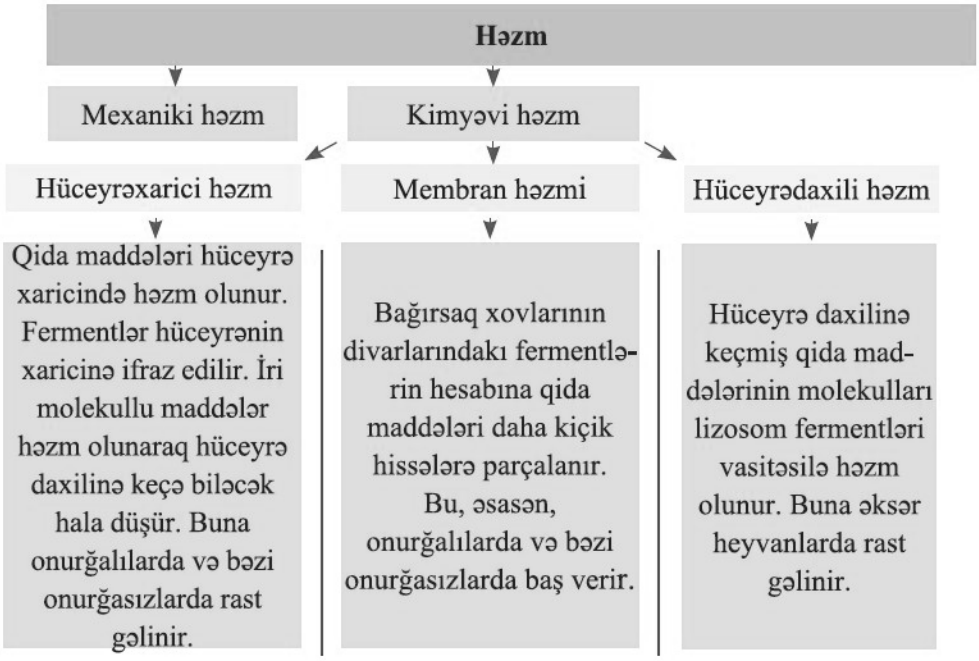
Parazitlər canlı orqanizmlərdə yaşayır. Onlar sahib orqanizmdə qidalanır, ifrazat məhsullarını oraya xaric edir və xəstəlik törədir. Belə qidalanma üsuluna bakteriyalarda, göbələklərdə, bitki və heyvanlarda rast gəlinir. Viruslar da canlı orqanizmlərdə parazitlik edir.

Əksər çoxhüceyrəli heyvanlarda qida maddələrini mənimsəmək üçün həzm orqanları birləşib həzm sistemini əmələ gətirir. Qida maddələri bu sistemə kənardan daxil olur, burada həzm olunur, sorulur və qalıqları xaricə atılır.

Həzm zamanı qida maddələri fiziki və kimyəvi cəhətdən dəyişikliyə uğrayır və onların əksəriyyəti kiçik hissəciklərə parçalanır ki, hüceyrə membranından keçə bilsin. Bu cür dəyişikliklər mexaniki və kimyəvi həzm prosesi vasitəsilə baş verir.

Mexaniki həzm qida maddələrinin fiziki cəhətdən dəyişikliyə uğraması - isladılması və xırdalanmasıdır. Xərçəngin mədəsinin böyük hissəsi, məməlilərdə dişlər, quşlarda mədənin əzələli şöbəsi və s. orqanlar buna xidmət edir. Bu prosesdə fermentlərin, demək olar ki, heç bir fəaliyyəti olmur.

Kimyəvi həzm --- molekulları iri olan maddələrin fermentlərin təsiri ilə kimyəvi çevrilməyə uğramasıdır. Kimyəvi həzmin üç forması mövcuddur.



Çoxhüceyrəli heyvanların təkamülündə qidalanma və həzm üçün olduqca böyük əhəmiyyət kəsb edən uyğunlaşma - *qastral (bağırsaq)* boşluğun olmasıdır. Bunun nəticəsində qida maddələri daha əlverişli surətdə həzm olunub istifadə edilir.

Qida tipindən asılı olaraq, heyvanların bəzi orqanlarında bir sıra uyğunlaşmalara rast gəlinir.

Onurğasızlarda qidalanma üçün yaranan uyğunlaşmalar çoxdur. Cücülərdə ağız aparatının müxtəlif formaları buna misal ola bilər.

Qaba yemlə qidalanan əksər məməli heyvanlarda azı dişlərin səthi qırışlı, bağırsaq uzun, mədə bir neçə şöbədən ibarət olur. Gövşəyən cütdırnaqlı heyvanlarda mədə 4 kameradan: *işgənbə, tor, qat-qat* və *qursaqdan* ibarətdir. Bu heyvanlar qidanı iki dəfə çeynəyir. Qəbul olunmuş qida əvvəlcə işgənbə və tora toplanır. Heyvan dincələrkən qida oradan hissə-hissə ağıza qayıdır. Yenidən çeynənilib udulan qida mədənin

qat-qat və qursaq hissələrində təkrar həzmə uğrayıb bağırsağa ötürülür. Bağırsaqlarda həzm prosesi davam edir və sorulma baş verir. Qida qalıqları anusdan xaricə atılır.

Canlılarda tənəffüs

Birhüceyrəli heyvanlar və ibtidai çoxhüceyrəlilərin əksəriyyətinin bir qisim hüceyrələri xarici mühitlə bilavasitə qazlar mübadiləsi aparır. Belə canlılar bədən səthi ilə tənəffüs edirlər.

Orqanizmlər mürəkkəbləşdikcə hüceyrələrin hamısı ətraf mühitlə bilavasitə qazlar mübadiləsi apara bilməmişdir. Onlarda tənəffüs prosesinin getməsi üçün xüsusi orqanlar formalaşmışdır. Bilirsiniz ki, heyvanların bir qismində tənəffüs dəri vasitəsilə gedir. Ancaq zaman keçdikcə canlılarda ətraf mühitdən qorunmaq üçün bədəni örtən və tənəffüsə mane olan bəzi törəmələr yaranmışdır. Bu da onlarda oksigen tələbatını ödəyən orqanların - tənəffüs orqanlarının (qəlsəmələr, traxeyalar, ağciyərlər) formalaşmasına təkan vermişdir. Bu orqanlar bədənin bütün hüceyrələrini oksigenlə təmin edir.

Hüceyrə tənəffüsü eukariot hüceyrələrin mitoxondrilərində oksigenin iştirakı ilə üzvi maddələrin oksidləşməsidir. Hüceyrə tənəffüsü zamanı ayrılan karbon qazı tənəffüs orqanları vasitəsilə orqanizmdən xaric edilir.

Ağciyər və qəlsəmə vasitəsilə tənəffüs edən canlılarda oksigenin hüceyrələrə çatdırılması və karbon qazının xaric olunması qan vasitəsilə həyata keçirilir. Cücülərdə isə bu prosesi birbaşa traxeyalar yerinə yetirir. Çünki cücülərdə qan yalnız qida maddələri və ifrazat məhsullarını daşıyır. Onlarda qan qaz mübadiləsində iştirak etmir. Ağciyər və qəlsəmələrdəki qanla ətraf mühit arasında gedən qazlar mübadiləsi xarici tənəffüs, toxuma hüceyrələri ilə qan arasındakı qazlar mübadiləsi isə daxili tənəffüs adlanır.

Dəri tənəffüsü nəm dəri vasitəsilə həyata keçirilir, əsasən, bəzi qurdlarda, amfibilərdə təsadüf olunur. Belə heyvanların əksəriyyəti, əsasən, rütubətli

yerlərdə və suda yaşayır. Dərinin nəm qalması selik ifraz edən vəzilərin fəaliyyəti nəticəsində mümkün olur. Nəm dəridə oksigenin kapilyar qan damarlarına keçməsi və karbon qazının damarlardan xaricə çıxması asanlaşır.

Qəlsəmə tənəffüsü qəlsəmələr vasitəsilə heyvanların suda həll olmuş oksigendən istifadə etməsidir. Bəzi həlqəvi qurdlarda, əksər molyusklarda, xərçənglərdə, neştərçələrdə, balıqlarda tənəffüs orqanları qəlsəmələrdir. Suda-quruda yaşayanların sürfələri də qəlsəmə tənəffüsünə malikdir.

Qəlsəmələr nazik epiteli çıxıntılarından əmələ gəlmiş və qan damarları ilə sıx əhatə olunmuş orqandır. Onlar kapilyar qan damarları ilə zəngindir. Qəlsəmələr xarici və daxili olmaqla iki yerə ayrılır. Xarici qəlsəmələr saçaqlı və tük şəklində olub orqanizmdən ətraf mühitə uzanır. Balıq sürfələrində, iki cür tənəffüslü balıqlarda və qurbağa çömçəquyruğunun ilk inkişaf dövründə tənəffüs xarici qəlsəmələrlə olur.

Daxili qəlsəmələrdə isə qaz mübadiləsi qəlsəmə yarpaqlarında baş verir. Dəyirmiağızlılarda və qığırdaqlı balıqlarda qəlsəmə yarıqları birbaşa ətraf mühitə açıldığı halda, sümüklü balıqlarda onların üzəri qəlsəmə qapağı ilə örtülü olur.

Tənəffüsün başlanğıcında qəlsəmə qapağı qapanır, ağız açılır və su ağıza daxil olur. Sonra ağız yumulur, qəlsəmə qapağı açılır. Beləliklə, su qəlsəmə yarpaqlarını yuyur. Bu zaman suda həll olmuş oksigen qəlsəmə yarpaqlarını bürüyən kapilyar damarlarına, karbon qazı isə qandan diffuziya yolu ilə suya keçir. “Çirklənmiş” su qəlsəmə qapağının altından xaricə çıxır. Beləliklə, xarici tənəffüs tamamlanır.

Traxeya tənəffüsü. Qumda yaşayan buğum- ayaqlılarda (cücülər və hörümçəkkimilər) traxeyaların olduğunu bilirsiniz. Cücülərin döş və qarıncıq buğumlarında yerləşən (hər buğumda 2 ədəd) və stiqma adlanan

nəfəsgahlarla hava orqanizmə daxil olur və çıxır. Nəfəsgahlardan hava traxeyalara daxil olur.

Traxeyalar şaxələnir və bütün orqanizmdə nazik borucuqlara ayrılır. Borucuqlann içi maye ilə doludur. Qazlar mübadiləsi bu maye vasitəsilə həyata keçirilir.

Buğumayaqlıların bəzilərində: hörümçək və əqrəblərdə kitabşəkilli ağciyərlər və traxeyalar olur. Hörümçəklərdə traxeyalar bir cüt, əqrəblərdə isə dörd cütdür və hər traxeya bir tənəffüs dəliyi ilə xaricə açılır.

Ağciyər tənəffüsünə onurğalılardan iki cür tənəffüslü balıqlarda, yetkin qurbağalarda, sürünənlərdə, quşlarda və məməlilərdə rast gəlinir. Orqanizmlərin enerjiyə tələbatı artdıqca ağciyərlərin quruluşu dəyişir. Hətta eyni sinifdən olan orqanizmlərdə belə bəzi dəyişikliklər müşahidə olunur. Quşlarda tənəffüs prosesində hava kisələri də iştirak edir. Hava kisələrinin həcmi uçan quşlarda uça bilməyənlərə nisbətən daha böyük olur.

Quşların ikiqat tənəffüsü nəticəsində udulan havadakı oksigendən daha çox istifadə olunur. Əgər məməlilər havadakı oksigenin təqribən 20-25%-dən istifadə edirsə, quşlarda bu, 80-90%-ə çatır.

Tənəffüs zamanı orqanizmə lazım olan oksigen qana daxil olur və hüceyrələrə daşınır.

Bitkilərdə tənəffüs

Bitkilər də tənəffüs edir. Onlarda qaz mübadiləsində iştirak edən strukturlar aşağıdakılardır:

- Yarpaqlarda rast gəlinən ağızcıqların açılıb-bağlanması nəticəsində qazlar mübadiləsi baş verir. Yosunlarda ağızcıqlara rast gəlinmir.

- Qaz mübadiləsində iştirak edən mərciməklər çoxillik ağac və kol bitkilərinin gövdəsində olur. Mərcimək hüceyrələri cansızdır. Açılıb-

bağlanmaları ağızcıq hüceyrələrində olduğu kimi baş vermir. Yaz-yay aylarında açıq, qışda isə qapalı olur.

- Bitki kökləri, əsasən, torpaqda olan havanın tərkibindəki oksigen ilə tənəffüs edir. Bataqlıq bitkilərində qaz mübadiləsini həyata keçirən hava kökləri əmələ gəlir. Torpaqda lazımınca hava olmadığından bu köklər (tənəffüs kökləri) oksigeni havadan alır.

- Əsas fizioloji proseslərdən biri olan tənəffüs canlıların həyatında mühüm rol oynayır. Tənəffüsdə baş verən dəyişikliklər orqanizm üçün təhlükəli ola bilər.

Canlılarda ifrazat

Maddələr mübadiləsinin son məhsullarının orqanizmdən xaric edilməsi *ifrazat* adlanır. Canlılarda ifrazat orqanları fərqlidir.

Bitkilərdə ifrazat. Bitkilərdə xüsusi ifrazat orqanları yoxdur. Əksər bitkilər ifrazat məhsullarını buxar şəklində ağızcıqlardan xaric edir. Bildiyiniz kimi, bu, *transpirasiya* prosesi adlanır. Çiyələk və buğda kimi bitkilərdə damcılar şəklində ayrılan su özü ilə duz və digər maddələri də çıxarır. Bu, *quttasiya* adlanır. Bitkilərin sintez etdiyi nektar və efir maddələri də ifrazat məhsullarıdır. Bəzi ifrazat məhsulları vakuollarda toplanır və xəzan vaxtı yarpaqlar töküldükcə bitkilərdən uzaqlaşır. Bitkilərin bir qismi kökləri vasitəsilə lazımsız məhsulları xaric edir.

Birhüceyrəli heyvanlarda ifrazat. Şirin sularda yaşayan adi amöb, yaşıl evqlena və infuzor-tərlik kimi birhüceyrəli heyvanlarda *ifrazat vakuolu* adlanan orqanoid var. İfrazat vakuollannda ifrazat məhsulları toplanır. Bu orqanoid vaxtaşırı partlayır və suda həll olmuş lazımsız maddələr hüceyrə membranı vasitəsilə xaricə atılır. İbtidailərdə ifrazat *diffuziya* və *osmotik* tənzimləmə ilə həyata keçirilir.

Çoxhüceyrəli onurğasızlarda ifrazat. Süngərlərdə və bağırsaqboşluqlularda xüsusi ifrazat orqanları yoxdur. Onlar ifrazat məhsullarını diffuziya nəticəsində bədən səthi ilə xaric edir.

Yastı qurdlardan olan ağ planaridə *protonefridial* tipli ifrazat sistemi mövcuddur. Belə heyvanlarda parenxima daxilində ulduzabənzər hüceyrələr var. Bu hüceyrələr ifrazat məhsullarını toplayaraq xırda borucuqlara, oradan isə iri ifrazat borucuqlarına axıdır. Toplanmış ifrazat məhsulları bədən səthi ilə orqanizmdən kənarlaşdırılır.

Soxulcanlarda ifrazat məhsulları orta buğumlarda yerləşən (*hər buğumda bir cüt*) ifrazat orqanları (*metanefridi*) vasitəsilə xaric olunur. Metanefridilərin genişlənmiş qıfşəkilli hissəsi maddələr mübadiləsinin son məhsullarını toplayır, nazikləşmiş hissəsi isə bu məhsulları xaric edir.

Molyusklarda həlqəvi qurdların metanefredilərinə oxşar böyrəklər vardır. Böyrəklərin kirpikli hüceyrələrində toplanan ifrazat məhsulları bir kanalla manti boşluğuna açılır, oradan da kənarlaşır. Buğumayaqlıların ən geniş yayılmış nümayəndələri olan cücülərin ifrazat məhsulları *Malpigi boruları*vasitəsilə xaric olunur. Bir uclan qapalı olan bu borular bədəndə əmələ gələn lazımsız məhsulları qandan toplayaraq bağırsaqlara ötürür. Cücülərin qarıncığının divarında və daxili orqanları üzərində olan *piy cisimcikləri* də ifrazata xidmət edir. İfrazat prosesi çay xərçəngində baş hissədə yerləşən *cüt yaşıl vəzilər*, hörümçəkkimilərdə isə *Malpigi boruları* və *xüsusi vəzilərlə* həyata keçirilir.

Onurğalılarda ifrazat. Bütün onurğalı heyvanlarda ifrazat orqanları böyrəklərdir.

Qədimdən böyrəklərin ifrazat məhsullarını xaric etdiyi məlum olsa da, onların iş mexanizmi çox sonralar öyrənilmişdir.

Yaşadıqları mühitdən asılı olaraq, onurğalıların ifrazat orqanların quruluşunda fərqliliklər yaranmışdır. Hətta şirin su və duzlu suda yaşayan

balıqların belə ifrazat orqanlarının quruluşunda fərqli xüsusiyyətlərə rast gəlinir. Bunun nəticəsində orqanizmlər öz daxili maye mühitlərini sabit saxlayır.

Şirin su balıqlarının əksəriyyətinin bədəninin üzəri pulcuqlarla örtülüdür. Onların yaşadığı mühitdə təzyiq aşağıdır. Balıqların bədənindəki osmotik təzyiq bədən səthindən və qəlsəmələrdən daxil olan su nəticəsində tənzimlənir. Onlar heç vaxt su içmirlər və çoxlu sidik ifraz edirlər. Bədəndən itirilən duzların yeri qəlsəmələr vasitəsilə sudan alınan duzlarla bərpa edilir.

Duzlu su balıqlarının bədənindəki təzyiq sudakı təzyiqdən aşağıdır. Ona görə də onların bədənində su itkisinin baş verməsi mümkündür. Bu səbəbdən belə balıqlar daima dəniz suyu içir, nəticədə çoxlu duz qəbul edir. Duzun artığı qəlsəmələrdən xüsusi hüceyrələr vasitəsilə xaricə atılır. Duzlu su balıqları çox az miqdarda sidik ifraz edir. Onlar bədənlərində olan ammonyakm çox hissəsini qəlsəmələri vasitəsilə xaricə çıxarır.

Quruda yaşayan canlıların orqanizmində su itkisinin qarşısını alan uyğunlaşmalar vardır. Bir çox heyvanlar bunun nəticəsində uzun müddət su içmədən yaşaya bilir. Məsələn, dəvələrdə güvənlərdəki piyin oksidləşməsi metabolik suyun yaranmasına səbəb olur. Onların digər bir uyğunlaşması isə böyrəklərdə suyun geri sorulmasını təmin edən kanalların daha uzun olmasıdır. Bunun nəticəsində geriyə daha çox su sorulur.

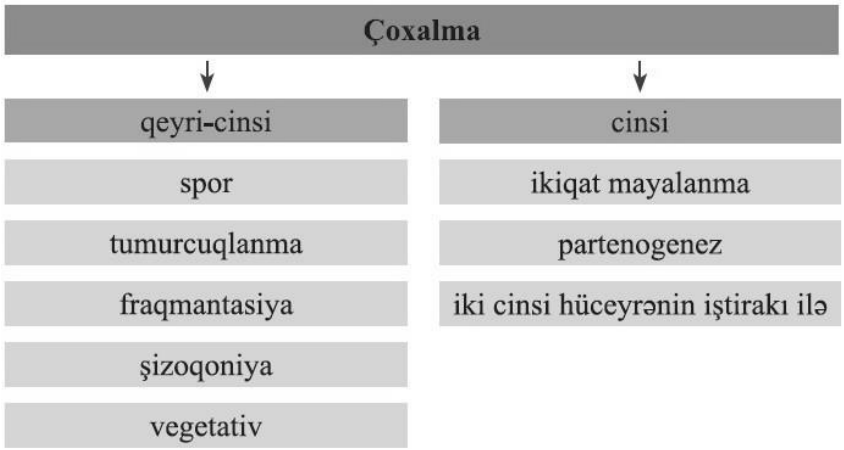
Canlıların həyat fəaliyyətini davam etdirməsi üçün ifrazat çox vacibdir.

Ərəbistanda yaşayan səhra heyvanlarından biri olan Ərəbistan antilopu suya olan tələbatının 80%-ni yediyi qida, 14%-ni isə me- tabolik su ilə ödəyir. O heç zaman tərləmir, çox isti olanda bədəninin temperaturu 37°C-dən 40°C-dək qalxır. Hava soyuduqda isə yenə də 37°C-yə enir. Artıq su itkisinin olmaması üçün heyvanın ifrazatı çox qatı olur.

<u>Canlılarda çoxalma</u>

Bilirsiniz ki, canlıları cansızlardan fərqləndirən əsas xüsusiyyətlərdən biri çoxalmadır. Çoxalma bütün canlılara xas olan xüsusiyyətdir və onların sayının artmasına səbəb olur.

Çoxalmada orqanizmin əsas əlamətlərinin yeni nəslə ötürülməsi və nəslin davam etdirilməsi prosesi baş verir.



Qeyri-cinsi çoxalma cinsiyyət hüceyrələri iştirak etməyən çoxalmadır. Qeyri-cinsi çoxalmada yeni orqanizmin əmələ gəlməsində bir fərd iştirak edir (calaqla çoxalmadan başqa). Bu çoxalma zamanı alınan yeni orqanizmlər ana orqanizmin xüsusiyyətlərini daşıyır və hüceyrələr mitoz bölünmə yolu ilə alınır. Bu səbəbdən də əmələ gələn fərd başlanğıc fərdlə eyni genetik xüsusiyyətlərə malik olur. Qeyri-cinsi çoxalma canlıların dəyişməyən mühit şəraitinə uyğunlaşmaq qabiliyyətini saxlayır, stabilləşdirici təbii seçmənin rolunu möhkəmləndirir. Belə çoxalma üsulu ilə bir çox qiymətli bitki sortlarını çoxaldırlar. Ancaq qeyri-cinsi yolla çoxalan canlıların əksəriyyəti cinsi yolla çoxalmağa da qadirdir.

Qeyri-cinsi çoxalma:

- sürətli çoxalma üsuludur;

- dişi və erkək cinsiyyət hüceyrələri yaranmır;
- mayalanma getmir;
- əksər yeni nəsildə müxtəliflik nəzərə çarpmır;
- təkamüldə əhəmiyyəti azdır;
- fərdlər dəyişkən ətraf mühit amillərinə davamsızdır.

Cinsi çoxalma cinsiyyət hüceyrələrinin (qametlərin) iştirakı ilə gedən çoxalmadır. Belə çoxalma zamanı, əsasən, qametlərin biri ana, digəri isə ata orqanizmə məxsus olur. Yaranan qametləri oxşar və fərqli cəhətlərinə görə müqayisə etdikdə bir neçə tip qametəmələgəlmə ayırd edilir.

1. İzoqamiya - qametlər qamçılı, eyni ölçülüdür.
2. Anizoqamiya - qametlər oxşar quruluşlu, müxtəlif ölçülüdür.
3. Ooqamiya - erkək qametlər kiçik, qamçılı, dişi qametlər isə iri, qamçısızdır.

Mayalanmadan sonra yaranan ziqot hər iki valideynin əlamətlərini daşıyır. Bir çox orqanizmlər həm cinsi, həm qeyri-cinsi yolla çoxaldığı halda, onurğalılara yalnız cinsi yolla çoxalma xarakterikdir.

Cinsi çoxalma:

- erkək və dişi qametlərin iştirakı ilə gedir;
- qametlər heyvanlarda meyoz bölünmə yolu ilə, bitkilərdə isə həm meyoz, həm də mitoz bölünmə yolu ilə əmələ gəlir;
- ziqot yaranır;
- təkamülə səbəb olur;
- alınan fərdlər ətraf mühit amillərinə davamlı olur;

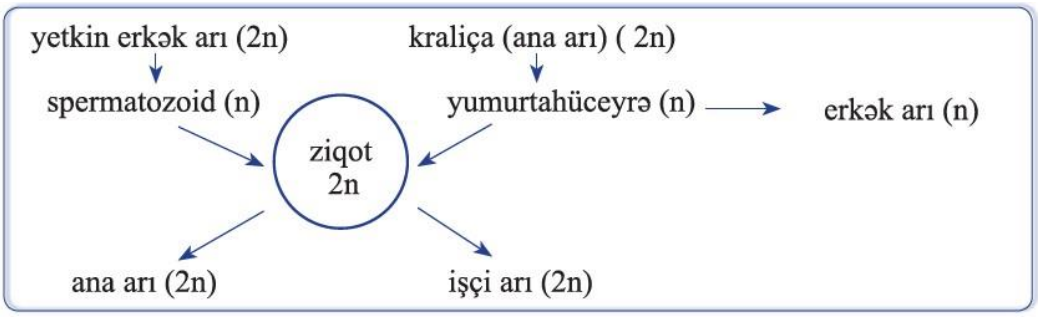
- yavaş gedən prosesdir.

Cinsi çoxalmada olan müxtəlifliklər:

• **Konyuqasiya** cinsi prosesdir. Bu prosesdə iştirak edən fərdlər çoxalmır. Ancaq onların orqanizmi nüvələrin yerdəyişməsi nəticəsində yeni xüsusiyyətlər qazanır və yeniləşir.

• **Nəsil növbələşməsi ilə gedən çoxalma** bəzi birhüceyrəlilərdə və sporlu bitkilərdə olur.

• **Partenogenez** canlılarda az rast gəlinən cinsi çoxalma üsuludur. Bu zaman mayalanmamış yumurtahüceyrədən orqanizm inkişaf edir. Bal arısı ailəsində gedən prosesdə həm mayalanmış, həm də mayalanmamış yumurtadan nəsil alınır. Mayalanmış yumurtalardan işçi və ana arılar, mayalanmamış yumurtalardan isə erkək arılar əmələ gəlir.



• **Çılpaqtoxumlularda cinsi çoxalma.** Erkək və dişi qozalarda cinsi hüceyrələr inkişaf edir, tozlanma və mayalanma nəticəsində toxum əmələ gəlir.

• **Çiçəkli bitkilərdə ikiqat mayalanma.** Örtülü toxumlu bitkilərin xarakterik əlamətlərindən biri də çiçəklərin əmələ gəlməsidir. Çiçəklərin erkəkciklərində yaranan qametlərlə (spermlər) dişiciklərində yaranan qametin (yumurtahüceyrə) və mərkəzi hüceyrənin birləşməsi nəticəsində mayalanma baş verir, meyvə və toxum yaranır.

Toxumun rüşeymi mayalanmış yumurtahüceyrədən (2n), endospermi isə diploid mərkəzi hüceyrənin (2n) haploid (n) erkək qametlə (sperm) birləşməsindən əmələ gələn triploid (3n) hüceyrədən əmələ gəlir.

Onurğalı heyvanlarda cinsi çoxalma. Cinsiyyət orqanlarında erkək və dişi qametlər inkişaf edir. Onların birləşməsindən ziqot yaranır. Ziqotun bölünməsi nəticəsində çoxhüceyrəli rüşeym inkişaf edir və nəhayət, orqanizmə çevrilir. Heyvanların cinsiyyət orqanlarının mənşəyi eyni olsa da, onların çoxalmasında bir sıra fərqli xüsusiyyətlər də var. Buna görə də heyvanlarda mayalanmanın iki formasına - xarici və daxili mayalanmaya rast gəlinir. Xarici mayalanma, əsasən, su heyvanlarına aiddir.

Quruda yaşayan heyvanlarda daxili mayalanma gedir. Quru heyvanlarının da çoxalmasında fərqli xüsusiyyətlər özünü göstərir. Buna aşağıdakıları misal göstərmək olar:

- Embrional inkişaf mayalandıqdan sonra xaricə qoyulan yumurta içərisində gedir (*quşlar, əksər sürünənlər, yumurtaqoyan məməlilər*).
- Embrional inkişaf ana orqanizmində başlayır, xaricdə tamamlanır (kisəlilər).
- Embrional inkişaf bütövlükdə ana orqanizmində tamamlanır (plasentalı məməlilər).

Mayalanma müxtəlif formalarda getsə də, yaranan ziqot yeni orqanizmə başlanğıc verir və bununla da canlıların yaşayıb öz nəsillərini davam etdirməsinə imkan yaranır.

Çoxalma canlıların nəslini davam etdirməsi üçün çox əhəmiyyətli bioloji prosesdir.

<u>Canlılarda qıcıqlanma</u>

Canlılar yaşamaq üçün mühit amillərinə müəyyən reaksiyalar verir və qarşılarına çıxan maneələri dəf etməyə çalışırlar. Maneələri dəf etmək qabiliyyətləri olmadıqda onlar məhv olurlar. Məsələn, üzməyi bacarmayan insan dərin su hövzəsinə düşərsə, onun boğulma ehtimalı daha çoxdur.

Müasir dövrdə mövcud olan bütün canlılar mühitə uyğunlaşaraq bu günə qədər yaşaya bilmişlər. Canlılar aləminin bütün nümayəndələrinin hər hansı bir təsirə qarşı verdiyi cavab reaksiyası qıcıqlanma adlanır. Qanda tiroksin hormonunun miqdarı artanda ürək döyüntülərinin sayı artır. Bu, daxili qıcıqlanmadır. İnsanı əsəbiləşdirən zaman qanda adrenalinin miqdarı artır. Bu xarici qıcıqlanmanın təsiri ilə baş verir.

Bitkilərdə qıcıqlanma. Bitkilərdə qıcıqlanmanı müşahidə etmək çox asandır. Pəncərə qarşısına qoyulmuş dibçəklərdəki bitkilərin yarpaq və gövdələrinin işığa doğru çevrilməsi, günəbaxanın çiçək səbətinin sanki Günəşin arxasınca gəzməsi, küsdüm bitkisinin yarpaqlarına toxunan kimi bükülməsi tropizm adlanır.

Tropizm xarici amillərin təsirinə qarşı bitki hissələrinin istiqamətli yerdəyişməsidir. Bitkilərdə tropizmi nəinki işığa, həm torpağa, həm də bəzi kimyəvi maddələrə qarşı da müşahidə etmək mümkündür. Zirinc bitkisində həşərat erkəkciyə toxunarsa, bitki dərhal sürətlə əyilir və həşərat tozcuğa bulaşmış olur. Həşəratyeyən bitkilərdə həşəratların tutulması da qıcıqlanma və hərəkətin nəticəsidir. Mamır və qıjının spermatozoidləri yumurtahüceyrənin ifraz etdiyi maddələrə doğru üzür. Bu isə çoxhüceyrəli bitkilərdə taksisə misaldır.

İşıq və temperaturun gün ərzində dəyişməsi ilə əlaqədar bitkilərin çiçəklərinin açılıb-bağlanması sutkanın müxtəlif vaxtlarında baş verir. Bu, kasa yarpaqları və ləçəklərin hərəkətləri ilə əlaqədardır. Bitkilərin hərəkətinin digər səbəbi hüceyrələrdə olan suyun miqdarının dəyişməsidir.

Birhüceyrəlilərdə qıcıqlanma. Bakteriyalar üzərində aparılan müşahidələr nəticəsində aydın olmuşdur ki, onlar qidalı mühiti hiss edən kimi həmin istiqamətə doğru hərəkət edir.

Amöblər olan suya duz kristalları qoyularsa, onlar yalançı ayaqlarını yığır, ovlarını hiss edən kimi yalançı ayaqlarını uzadıb onu tutur. Yaşıl evqlenalar qamçıları ilə hərəkət edir. Əgər onlar hər hansı bir maneəyə rast gələrsə, əvvəl dayanır, sonra geriyə dönür və uzaqlaşır. Birhüceyrəlilərin, eyni zamanda əksər çoxhüceyrəlilərin bu cür cavab reaksiyası taksisdir. Taksis xarici qıcığa cavab olaraq hüceyrənin və bütöv orqanizmin istiqamətlənmiş yerdəyişməsidir.

Çoxhüceyrəli heyvanlarda qıcıqlanma. Heyvanların əksəriyyəti çox hərəkətlidir. Ən mürəkkəb hərəkətləri, əsasən, onurğalılarda müşahidə etmək olur. Onlar qıcıqlara qarşı müxtəlif cür reaksiyalar verirlər. Məsələn, bəzi balıq sürülərinə alt tərəfdən işıq saldıqda onlar beli üstə üzməyə başlayırlar.

İbtidai heyvanlarda qıcıqlanma hadisəsinin çoxhüceyrəlilərdə refleks adlandığı və onun sinir sistemi ilə idarə olunduğu sizə bəllidir. Müxtəlif heyvanlarda sinir sisteminin inkişafı fərqli olduğuna görə onlarda yaranan reflekslər də fərqli olur.

Sinir sistemi inkişaf edib mürəkkəbləşdikcə reflekslər də mürəkkəbləşir. Düşməni gördükdə antilopun davranışı mürəkkəb şərti refleksdir.

Qıcıqlanma və reflekslər vasitəsilə orqanizm ona göstərilən təsirlərə cavab reaksiyaları verərək fəaliyyət göstərir. Bu zaman onlar dəyişmiş ətraf mühit şəraitinə uyğunlaşırlar.

MÖVZU 2. ÜZVİ MADDƏ İSTEHSALÇILARI. ZÜLAL BİOSİNTEZİNİN MEXANİZMİ

Plan: 1. Üzvi maddə istehsalçıları .

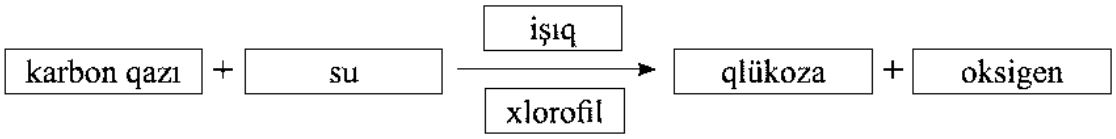
2.Zülalın biosintezi.

3.Zülalın biosintezi zamanı suyun və amin turşularının miqdarı .

<u>Üzvi maddə istehsalçıları</u>

Canlıların orqanizmini təşkil edən üzvi molekullann (zülal, lipid, karbohidrat, nuklein turşuları, ATF) tərkibində olan əsas kimyəvi elementlərdən biri karbondur. Onun mənbəyi havadakı karbon qazıdır. Normal halda atmosfer havasının tərkibində 0,03% karbon qazı mövcuddur. Təbiətdə canlıların tənəffüsü, məhv olmuş canlıların çürüməsi, üzvi maddələrin minerallaşması nəticəsində karbon qazının miqdarı çoxalır.

Üzvi maddə istehsalçıları olan əksər canlılar fotosintez nəticəsində atmosferdə olan karbon qazının miqdarını azaldır, oksigen qazını isə artırır.



Avtotrof bakteriyalar lazım olan üzvi maddələri qeyri-üzvi maddələrdən sintez edir. Bu bakteriyalar fototrof (fotosintezedici) və xemotrof (xemosintezedici) olmaqla iki qrupa bölünür. Fotosintezedici bakteriyalar yaşıl bitkilərdə olduğu kimi, fotosintez edərək üzvi maddələr sintez edir. Fotosintez edən bakteriyalar üçün də enerji mənbəyi Günəşdir. Lakin bunların malik olduqları xlorofil nə xromotoforda, nə də xloroplastda yerləşir. O, sərbəst surətdə sitoplazmada (qırmızı və yaşıl bakteriyalar) və fotosintezedici membran üzərində (sianobakterialar) yerləşir. Fotosintetik bakteriyaların işıq enerjisindən istifadə edərək üzvi maddə sintezetmə reaksiyaları:

$$6CO_2 + 12H_2S \xrightarrow[\text{xlorofil}]{\text{işıq}} C_6H_{12}O_6\,(\text{qlükoza}) + 6H_2O + 12S \textit{ (qırmızı bakteriyalar)};$$

$$6CO_2 + 12H_2 \xrightarrow[\text{xlorofil}]{\text{işıq}} C_6H_{12}O_6\,(\text{qlükoza}) + 6H_2O \quad \textit{(yaşıl bakteriyalar)};$$

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{xlorofil}]{\text{işıq}} C_6H_{12}O_6\,(\text{qlükoza}) + 6O_2 \quad \textit{(sianobakteriyalar)};$$

Reaksiyalardan göründüyü kimi, bakteriyalann istifadə etdiyi hidrogen mənbəyi fərqlidir. Bu səbəbdən də onlar fotosintez edərkən hər zaman havaya sərbəst oksigen xaric etmir. Göy-yaşıl yosun adlandırılan sianobakteriyalar hüceyrələrində olan xlorofilin iştirakı ilə fotosintez prosesini həyata keçirir və sərbəst oksigen xaric edir. Bu canlılar öz qidalarını özləri hazırladıqlarından əksəriyyət canlıların yaşaya bilmədikləri üzvi maddələrlə çirklənmiş su hövzələrində də yaşayırlar.

Xemosintezedici bakteriyalar qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddələr sintez etmək üçün Günəş enerjisindən deyil, bəzi kimyəvi reaksiyalar zamanı ayrılan enerjidən istifadə edir. Xemosintezedici bakteriyalar (kükürd, dəmir, nitrifikasiya) qeyri-üzvi maddələrin oksidləşməsi zamanı ayrılan kimyəvi enerji hesabına üzvi maddə sintez edir.

Avtotrof heyvanlar. Birhüceyrəli heyvan olan yaşıl evqlenanın sitoplazmasında 20-dən çox xloroplast olur. Evqlenalar gündüzlər işıqlı yerlərə toplaşır. Bu zaman onların hüceyrələrində fotosintez prosesi baş verir. Bu proses koloniya halında yaşayan volvoks hüceyrələrində də həyata keçirilir.

Bitkilər. Bu aləmdə növlərin əksəriyyəti xlorofilə malik olduğu üçün üzvi maddə istehsalçısı hesab olunurlar. Bitkilər tərəfindən sintez olunmuş üzvi maddələr bütün canlıların qida mənbəyinin təməlini təşkil edir.

Bildiyiniz kimi, üzvi maddələrin sintezi, əsasən, gündüz həyata keçirilir. Gecələr isə bu proses dayanır. Yalnız xemosintezedici canlılar onu bütün

gün ərzində həyata keçirirlər. Üzvi maddə istehsalçılarının ayırdıqları oksigen canlıların tənəffüsü üçün vacibdir.

Biosferdə üzvi maddə istehsalçılarının əksəriyyətini təşkil edən bitkilər həyatın davamı üçün əvəzsizdir. İnsanlar bitkiləri qorumaqla, əslində, öz gələcəklərinə təminat vermiş olurlar.

Zülalın biosintezi

Zülal biosintezi çoxlu sayda fermentlərin iştirakı ilə gedən və yüksək enerji tələb edən prosesdir. Prosesin gedişində DNT, məlumat, nəqliyyat RNT-ləri, ribosom və amin turşuları iştirak edir. DNT molekulunda nukleotidlər müəyyən ardıcıllıqla düzülür və irsi məlumatları öz üzərində saxlayır. İrsi məlumatlar *genetik kod* və ya *tripletlər* şəklində DNT üzərində kodlaşdırılır. Tripletlərin sayı dörd nukleotidin üç-üç qruplaşması nəticəsində 4^3=64 olur.

Zülallarda monomer rolunu oynayan amin turşuları

Amin turşusu	**Qısaldılmış adı**	**Amin turşusu**	**Qısaldılmış adı**
Alanin	Ala	Leysin	Ley
Arginin	Arg	Lizin	Liz
Asparagin	Asn	Metionin	Met
Asparagin turşusu	Asp	Prolin	Pro
Valin	Val	Serin	Ser
Histidin	His	Tirozin	Tir
Qlisin	Qli	Treonin	Tre
Qlütamin	Qln	Triptofan	Tri

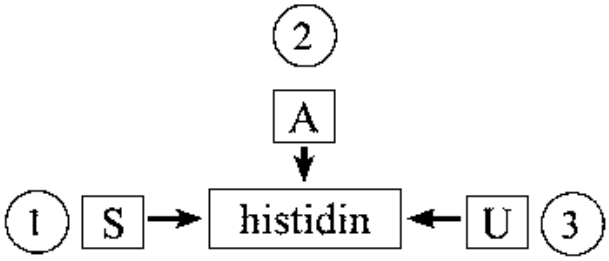
Qlütamin turşusu	Qlu	Fenilalanin	Fen
İzoleysin	İle	Sistein	Sis

Genetik koda uyğun amin turşuları

I əsas	**II əsas**				**III əsas**
	U(A)	S(Q)	A(T)	Q(S)	
U (A)	Fen	Ser	Tir	Sis	U(A)
	Fen	Ser	Tir	Sis	S(Q)
	Ley	Ser	-	-	A(T)
	Ley	Ser	-	Tri	Q(S)
S(Q)	Ley	Pro	His	Arg	U(A)
	Ley	Pro	His	Arg	S(Q)
	Ley	Pro	Qln	Arg	A(T)
	Ley	Pro	Qln	Arg	Q(S)
A(T)	İle	Tre	Asn	Ser	U(A)
	İle	Tre	Asn	Ser	S(Q)
	İle	Tre	Liz	Arg	A(T)
	Met	Tre	Liz	Arg	Q(S)
Q(S)	Val	Ala	Asp	Qli	U(A)
	Val	Ala	Asp	Qli	S(Q)
	Val	Ala	Qlu	Qli	A(T)
	Val	Ala	Qlu	Qli	Q(S)

Cədvəldə mötərizədə olmayanlar m-RNT-nin nukleotidləri, mötərizədə olanlar isə DNT-nin nukleotidləridir.

Cədvəldə müvafiq genetik koda uyğun gələn amin turşusu ardıcıl olaraq üç nukleotidin kəsişmə nöqtəsinə düşür. Məsələn, m-RNT nukleotidlərindən SAU histidin amin turşusunun genetik kodudur.



20 amin turşusunu kodlaşdırmaq üçün 64 tripletdən 61-i iştirak edir. Tripletlərin sayı amin turşularının sayından çox olduğu üçün hər bir amin turşusu bir və ya bir neçə tripletlə kodlaşa bilir.

Amin turşu kodlaşdırmayan tripletlər zülal biosintezinin başa çatdığını bildirir.

m-RNT-də	UAA	UAQ	UQA
DNT-də	ATT	ATS	AST

m-RNT-nin AUQ kodu ribosomdakı fermentlər tərəfindən tanındıqdan sonra əksər zülalların sintezi başlayır. Metioninin kod tripleti olan bu triplet *start triplet* adlanır. Zülalın biosintezi nüvədə xromosom DNT-sinin bir zəncirindən matris əsasında həyata keçirilən transkripsiya ilə başlayır. Bu zaman ikizəncirli DNT-nin bir zəncirindən müəyyən zülal haqqında məlumat m-RNT-yə köçürülür.

DNT { AAA TSS QTA QSA
TTT AQQ SAT SQT

m-RNT {AAA USS QUA QSA

m-RNT nüvə membranının məsamələrindən keçərək sitoplazmaya daxil olur. Əvvəl ribosomun kiçik hissəsinə bağlanır. Bundan sonra ribosomun böyük hissəsi kiçik hissəyə birləşir.

Translyasiya m-RNT-nin nüvədə ilk sintez olunan ucuna ribosom hissəciklərinin birləşməsi ilə başlayır. Ribosomun m-RNT-yə birləşən hissəsində (*funksional mərkəzində*) iki triplet yerləşə bilir. Birinci triplet m-RNT-nin kodunun tanınmasını, ikincisi isə onun zəncirə birləşməsini təmin edir. Zülalın monomerləri olan amin turşuları n-RNT vasitəsilə ribosomlara daşınır. n-RNT ilə m-RNT-nin kod tripletləri komplementar olduqda onlar arasında birləşmə baş verir. n-RNT-nin gətirdiyi amin turşusu zəncirə birləşdikdən sonra ribosom bir triplet irəliyə gedir. Bu proses 1/5, 1/6 saniyə çəkir. Prosesdə eyni vaxtda bir neçə ribosom iştirak edir və amin turşularının zəncirə birləşdirə bilir.

Zülalın biosintezi zamanı hüceyrədə suyun miqdarı artır, sərbəst amin turşularının miqdarı isə azalır.

n - sintezə sərf olunan nukleotidlərin (1) və amin turşularının (2) sayıdır. Endotermik olan bu proses ATF enerjisi hesabına gedir.

MÖZVU 3. HÜCEYRƏNİN ENERJİ MƏNBƏYİ

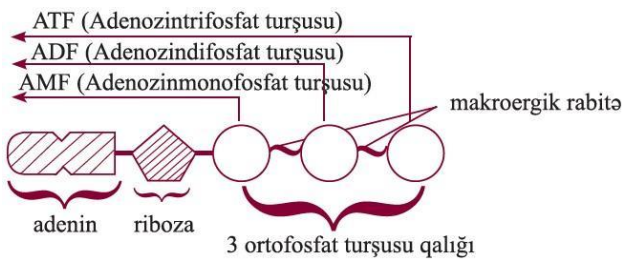
Plan: 1.**Hüceyrənin enerji mənbəyi – ATF .**

2.**Energetik mübadilə mexanizmi .**

<u>Hüceyrənin enerji mənbəyi – ATF</u>

Maddələr mübadiləsinin gedişində canlılar hər hansı bir funksiya yerinə yetirərkən hüceyrələri qida maddələrinin kimyəvi rabitələr enerjisindən istifadə edir. Qəbul olunmuş iri molekullu maddələr həzmə uğradıqdan sonra membrandan hüceyrə daxilinə keçir. Bu maddələr kimyəvi rabitələr enerjisi ilə zəngindir (1 q zülal - 17,6 kC, 1 q yağ - 38,9 kC, 1 q karbohidrat - 17,6 kC). Hüceyrədə gedən proseslərin həyata keçirilməsi üçün lazım olan enerji kimyəvi rabitələr enerjisindən alınır. Hüceyrələrin qida maddələrində olan enerjidən istifadə etməsi üçün bu enerjinin istifadəyə yararlı hala gətirilməsi lazımdır. Belə enerjinin daşıyıcısı adenozintrifosfat turşusu - ATF-dir.

ATF molekullan hüceyrələrin daxilində enerji mənbəyidir. Belə ki, hüceyrə ayrılan enerjinin hamısından istifadə etmir. Onun bir hissəsi istənilən vaxt sərf olunmağa yararlı ATF molekulunda makroergik rabitələrdə saxlanılır. Bütün canlılar maddələr mübadiləsinə lazım olan enerjini hüceyrələrində sintez olunan ATF-dən alırlar. ATF hüceyrələrdə sərf olunur və yenidən əmələ gəlir.



$ATF + H_20 \leftrightarrows ADF + H_3P0_4 + 40\ kC$

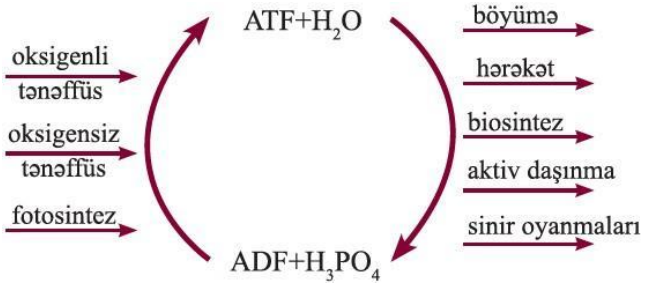
$ADF + H_20 \leftrightarrows AMF + H_3P0_4 + 40\ kC$

$ATF + 2H_20 \leftrightarrows AMF + 2H_3P0_4 + 80\ kC$

$ADF + H_3P0_4 + 40\ kC \leftrightarrows ATF + H_20$

ATF-in parçalanması zamanı ayrılan fosfat turşusu orqanizmdə toplanmır. O ayrılan kimi yeni enerji daşıyıcısının sintezinə sərf olunur. Orqanizmdə ATF ehtiyatı əzələnin 20-30 dəfə yığılmasına kifayət edir. Ona görə də hüceyrədə ATF-in fasiləsiz sintezi gedir.

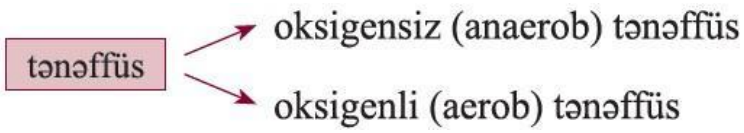
Müxtəlif canlılarda ATF-in sintezi özünəməxsus xüsusiyyətə malik olsa da, ümumi sxemi eynidir.



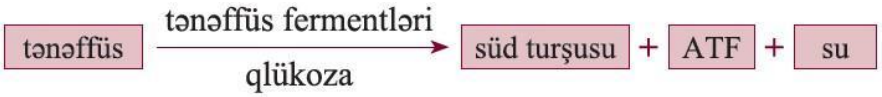
Onu da qeyd etmək lazımdır ki, hər bir hüceyrə özünə lazım olan ATF-i özü sintez edir. Çünki ATF molekulu hüceyrədən hüceyrəyə və ya canlıdan canlıya keçə bilmir.

<u>Energetik mübadilənin mexanizmi</u>

Üzvi maddələrin fermentlərin iştirakı ilə parçalanaraq enerji əmələ gətirməsi hüceyrə tənəffüsü adlanır. Canlıların hüceyrələrində oksigensiz (anaerob) və oksigenli (aerob) tənəffüs nəticəsində üzvi maddələrdən enerji alınır.



Qidanın tərkibində üzvi maddələr parçalanarkən oksigendən istifadə olunmursa, bu proses oksigensiz tənəffüs adlanır. Bu proseslərdə fermentlər iştirak edir və parçalanma baş verir.



Qida maddələrinin oksigen və fermentlərin iştirakı ilə parçalanaraq enerji əmələ gətirməsi oksigenli tənəffüs adlanır.

Sizə bəllidir ki, prosesin başlanğıc mərhələsində zülallar amin turşularına, yağlar qliserin və yağ turşularına, karbohidratlar qlükozaya, etil spirtinə, nuklein turşuları nukleotidlərə qədər parçalanır. Az miqdarda ayrılan enerji isə istilik şəklində ətrafa yayılır.

Qlükoza hüceyrə üçün əsas enerji mənbəyidir. Onun energetik mübadiləsinin mexanizmini nəzərdən keçirək. Qlükozanın oksigensiz parçalanması mürəkkəb fermentativ prosesdir. Reaksiyada qlükoza iki molekul piroüzüm turşusuna ($C_3H_40_3$) parçalanır. Sonra piroüzüm turşusundan süd turşusu ($C_3H_6O_3$) əmələ gəlir. Yekun tənlik aşağıdakı kimidir:

$$C_6H_{12}O_6 + 2ADF + 2H_3PO_4 \rightarrow 2C_3H_6O_3 + 2ATF + 2H_2O + 200\,kC$$

120 kC istilik enerjisi

80 kC ATF enerjisi

Qlükoza molekulu ($C_6H_{12}O_6$) tam parçalanmadığından bu proses natamam parçalanmaadlanır. Alman 200 kC enerji ardıcıl gedən fermentativ proseslərdə hissə-hissə ayrılır. Bu da hüceyrəni qızma nəticəsində məhv olmaqdan qoruyur. Qlükolizin gedişində ayrılan enerjinin hamısı istilik enerjisinə çevrilmir.

Onun bir hissəsi makroergik rabitələrin yaranmasına sərf olunur. Nəticədə ADF-dən ATF sintez olunur. Oksigensiz mühitdə yaşayan canlıların enerji təminatı yalnız bu yolla olur.

Oksigenli tənəffüs zamanı prosesin davam etməsi üçün zədələnməmiş mitoxondri membranı, su, membran fermentləri, molekul halında oksigen (O_2), elektron daşıyıcıları, oksidləşdiricilər olmalıdır.

Mitoxondri daxilində süd turşusu hidrolizə uğrayır:

$C_3H_60_3 + 3H_20 \rightarrow 3CO_2 + 12H°$

Əmələ gələn hidrogen atomu fermentlərin iştirakı ilə mitoxondrinin daxili membranının xaricinə çıxır və burada elektronunu itirir:

$H° - e^- \rightarrow H^+$

Hidrogendən aynlmış elektron ətraf mühitdən daxil olmuş və mitoxondrinin kristlərinin daxili səthində toplanmış oksigenlə (oksidaza fermentinin iştirakı ilə) birləşir.

$O°_2 + 2e^- \rightarrow O_2$

Əks yüklü hissəciklərin membranının müxtəlif tərəflərində toplanması nəticəsində potensiallar fərqi yaranır. Potensiallar fərqi 200 mV-a çatdıqda ATF sintetaza fermentinin proton kanalı vasitəsilə H^+ protonu mitoxondrinin daxilinə keçir. Bu zaman ayrılan enerji ADF və fosfat turşusundan ATF sintezinə sərf olunur. Proton isə oksigenlə birləşir:

$4H^+ + 2O_2^- \rightarrow 2H_2O + O_2$

Oksigenli mərhələnin yekun tənliyi:

$$2C_3H_6O_3 + 6O_2 + 36ADF + 36H_3PO_4 \rightarrow 6CO_2 + 36ATF + 42H_2O + 2600\ kC$$

1160 kC istilik enerjisi

1440 kC ATF enerjisi

Enerji mübadiləsinin yekun tənliyi:

$C_6H_{12}0_6 + 60_2 + 38ADF + 38H_3P0_4 \rightarrow 6CO_2 + 38ATF + 44H_20 + 2800\ kC$

Alınan ATF hüceyrənin enerji tələbatını ödəyir. Əmələ gələn ADF və fosfat turşusu yenidən mitoxondriyə qayıdaraq növbəti prosesə qoşulur. Hüceyrədə ATF sintezinin pozulması onun məhvinə səbəb olur. Lakin

normal halda qış yuxusuna getmiş heyvanların piy toxumasından energetik mübadilə zamanı ayrılan enerjinin çox hissəsi istilik enerjisinə çevrilir. Onlarda ATF sintezi, demək olar ki, getmir.

	ayrılan enerji	ATF sintezinə sərf olunan enerji	istilik şəklində ayrılan enerji
oksigensiz tənəffüs	200 kC	80 kC	120 kC
oksigenli tənəffüs	2600 kC	1440 kC	1160 kC
Tam parçalanma	2800 kC	1520 kC	1280 kC

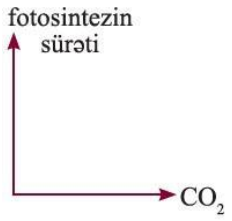
MÖVZU 4. FOTOSİNTEZİN MEXANİZMİ. XEMOSİNTEZ

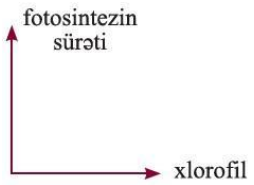
Plan: 1.**Fotosintezin mexanizmi .**

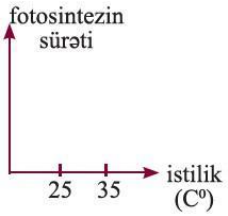
2.**Proton kanalı.**

3.**Xemosintez.**

<u>Fotosintezin mexanizmi</u>







Karbon qazının miqdarı və işıq şiddəti artdıqca fotosintez sürətlə gedir. Bir qədər sonra isə prosesin sürəti sabitləşir. Temperatur isə 25-35°C-yə çatana qədər proses sürətlənir. Temperaturun sonrakı yüksəlməsi ilə fotosintez zəifləyir və dayanır. Görünən işığın iştirakı ilə gedən fotosintezin sürəti işığın qırmızı və göy spektrlərində yüksək, yaşıl və san spektrlərində isə zəif olur.

Fotosintez prosesinin mexanizmini nəzərdən keçirək. Əsasən, xloroplastlarda gedən bu proses qranlann tilakoidlərinin membranlarında başlayır. Üzərinə işıq şüasının düşməsi ilə xlorofilin elektronlarının bəziləri həyəcanlanmış vəziyyətə keçir. Onların bir qismi öz orbitlərini tərk edir və elektron daşıyıcıları vasitəsilə qranların membranının xaricinə aparılır. Burada elektronlar mənfi yüklü elektrik sahəsi yaradır.

İşıq fazasında işığın təsiri ilə su fotolizə uğrayır.

$H_2O \rightarrow OH^- + H^+$

Sudan ayrılan proton tilakoidlərin membranının daxilində müsbət elektrik sahəsi yaradır. Hidroksil ionu isə elektronunu verir və radikala çevrilir:

$OH^- - e \rightarrow OH°$

Radikallar sərbəst qala bilmir, birləşərək fotosintezin əlavə məhsulu olan oksigeni və su əmələ gətirir. Oksigenin bir hissəsi hüceyrə tənəffüsünə sərf olunur, bir hissəsi isə ətraf mühitə çıxır:

$4OH \rightarrow 2H_2O + O_2$

Xlorofilin elektronları ilə su molekulunun protonlarının yaratdığı əks yüklü elektrik sahəsinin təsiri ilə potensiallar fərqi yaranır. Potensial fərqi

200 mV (millivolt) olduqda tilakoidlərin membranı boyunca düzülmüş ATF-sintetaza fermentinin molekulları arasından proton kanalı açılır. H^+ protonlar kanalından keçərək yüksək enerji səviyyəsi yaradır. Bunun sayəsində ADF (adenozindifosfat) və ortofosfat (H_3P0_4) turşuları birləşərək ATF əmələ gətirir.

Beləliklə, işıq mərhələsində:

- molekulyar oksigen əmələ gəlir;
- ATF sintez olunur;
- atomar hidrogen alınır.

Əmələ gəlmiş ATF və hidrogen atomu qaranlıq fazada qlükozanın sintezində iştirak edir. Hidrogen stromada olan $NADF^+$ (nikotinamiddinukleotidfosfat) vasitəsilə daşınır:

$H^+ + NADF^+ + 2e^- \rightarrow NADF \bullet H$

Qaranlıq fazada işıq fazasının əksinə olaraq, karbonun fiksə olunması zamanı ADF və $NADF^+$azad olur və yenidən prosesin gedişində iştirak edir.

Gecələr oksigen ayrılmır. Günəşin çıxması ilə yenidən ATF və NADF • H-in sintezi başlayır. Sonra karbon fiksasiyası yenilənir.

Qaranlıq fazada gedən reaksiyanın tənliyi:

$6C0_2+24H \rightarrow C_6H_{12}O_6+6H_2O$

Fotosintezin ümumi tənliyi:

$6C02+6H_2O \rightarrow C_6H_{12}0_6+60_2$

• Əksər bitkilər fotosintez prosesində Günəş enerjisinin 1%-dən istifadə edir. Birhüceyrəli yosun olan xlorella isə Günəş enerjisinin 12%-dən istifadə edərək daha sürətli fotosintez keçirir. Buna görə də kosmonavtlar kosmik gəmilərdə olarkən gəmilərə xlorella yerləşdirilir.

• Fotosintez zamanı əmələ gələn qlükoza ($C_6H_{12}O_6$) bitkilər üçün lazım olan üzvi maddələrin əmələ gəlməsində monomer rolunu oynayır. Bitkilər kökləri vasitəsilə torpaqdan suda həll olmuş mineral maddələri alır. Bu maddələrin bir qismi fermentləri fəallaşdırır. Digərləri isə fotosintez zamanı əmələ gələn karbohidratdan zülalların, hormonların sintezinə sərf olunur.

Bu prosesdə nitratlar və sulfatlar əsas rol oynayır. Bitki yağları da karbohidratlardan sintez olunur.

• Fotosintez nəticəsində xlorofilli canlılar Günəş enerjisini kimyəvi rabitələr enerjisinə çevirir. Canlılar sintez olunan maddələrin və ayrılan oksigenin hesabına həyatlarını davam etdirir.

Fotosintezin məhsuldarlığı:

1 m^2 yarpaq sahəsində 1 saatda 1 q üzvi maddə sintez olunur.

<u>XEMOSİNTEZ</u>

Üzvi maddələrin əmələgəlmə intensivliyi gündüzlər daha yüksək olur. Çünki fotosintez prosesi işıqda həyata keçirilir. Lakin gecələr də üzvi maddə sintezi dayanmır. Siz kimyəvi rabitə enerjisindən istifadə edərək üzvi maddə əmələ gətirən bakteriyalarının mövcudluğu haqqında məlumata maliksiniz. Xemosintezedici bakteriyalar öz fəaliyyətlərini həm gündüz, həm də gecələr həyata keçirir.

Xemosintez (yunan sözü olub “xema” - kimya, “sintez” - birləşmə deməkdir) prosesi rus mikrobioloqu Sergey Nikolayeviç Vinoqradski tərəfindən 1889-1890-cı illərdə kəşf edilmişdir. Kükürd, nitrifikasiya, dəmir və hidrogen bakteriyaları bəzi ekzotermik reaksiyalar zamanı ayrılan enerjidən istifadə etməklə üzvi maddə sintez edir. Bu enerji hidrogen, hidrogen-sulfid, ammonyak, dəmir 2-oksid və s. kimi maddələrin oksidləşməsi nəticəsində ayrılır. Bəzi su hövzələri hidrogen-sulfidlə zəngin olur. Belə hövzələrdə kükürd bakteriyaları hidrogen-sulfidi oksidləşdirir:

$2H_2S+O_2 \longrightarrow 2H_2O+2S+Q$

Kükürd bakteriyaları tərəfindən sərbəst kükürd sulfat turşusuna qədər oksidləşə bilir. Bu reaksiya ekzotermikdir (istiliyin ayrılması ilə gedən):

$2S+3O_2+2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4+Q$

Hər iki reaksiya nəticəsində ayrılan enerjidən (Q) karbon qazından üzvi maddə sintez etmək üçün istifadə olunur.

Torpağın məhsuldarlığı bakteriyaların həyat fəaliyyətindən çox asılıdır. Belə bakteriyalara hidrogen və nitrifikasiya bakteriyalarını misal göstərmək olar.

Oksigensiz parçalanmanı həyata keçirən bəzi bakteriyalar torpaqda hidrogen toplanmasına səbəb olur. Hidrogen bakteriyaları isə hidrogeni oksidləşdirir. Bu zaman ayrılan enerji isə üzvi maddə sintezinə sərf olunur:

$2H_2+O_2 \rightarrow 2H_2O+Q$

Buna oxşar proses nitrifikasiya bakteriyaların tərəfindən də həyata keçirilir. Təbiətdə azot dövranını təmin edən canlılardan ən mühümü bu bakteriyalardır. Zülalların çürüməsi nəticəsində əmələ gələn ammonyaka su hövzələrində və torpaqda rast gəlinir. Ammonyak nitrifikasiya bakteriyaların vasitəsilə nitrit turşusuna qədər oksidləşir:

$2NH_3+3O_2 \rightarrow 2HNO_2+2H_2O+Q$

Nitrit turşusunun nitrat turşusuna qədər oksidləşməsi digər bakteriyalar tərəfindən həyata keçirilir:

$2HNO_2+O_2 \rightarrow 2HNO_3+Q$

Bu bakteriyalar torpaqda nitratların miqdarının artmasında çox vacib rol oynamaqla bərabər, həm də xemosintez nəticəsində üzvi maddə sintez edir.

Xemosintezedici bakteriyalar qeyri-üzvi birləşmələrin enerjisinin üzvi birləşmələrin rabitə enerjisinə çevrilməsini fermentlər qrupunun köməyi ilə həyata keçirir. Bu canlıların qida əlaqələrində özünəməxsus yeri var. Qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddə sintez edən canlılar produsent adlanır. Xemosintezedici bakteriyalar produsentlərə aid edilir.

MÖVZU 5. FOTOPERİODİZM. MODİFİKASİYA, MUTASİYA, KOMBİNATİV VƏ KORELYATİV DƏYİŞKƏNLƏR.

Plan: 1. **Fotoperiodizm.**

2. **Bitkilərdə qışa hazırlıq və qışlama.**

3. **Modifikasiya.**

4. Mutasiya və növləri .

Fotoperiodizm.

Kəskin mövsüm dəyişkənliyi zamanı canlıların davranışlarında və fizioloji proseslərində müəyyən dəyişikliklər müşahidə olunur. Temperatur və günün uzunluğu artdıqca canlılarda fizioloji proseslər sürətlənir, temperatur azalıb günün uzunluğu qısaldıqca fizioloji proseslər zəifləyir.

FƏSİLLƏR			
yazda	**yayda**	**payızda**	**qışda**
• bitkilər yarpaq və çiçək açır; • bitkilərdə şirə hərəkəti başlayır; • bəzi bitkilər (fındıq, qızılağac, söyüd) yarpaqlamamış çiçək açır; • köçəri quşlar gəlir; • həşəratlar görünür; • quşlar yuva	• bitkilərdə böyümə prosesi zəifləyir; • quşlarda balavermə dayanır; • yayın ikinci yarısında meyvə və toxumlarda ehtiyat qida maddələri toplanır.	• meyvələr yetişir; • xəzan baş verir; • cücülərin sayı azalır; • qış tumurcuqları yaranır; • meyvə və toxumlar yetişir; • köçəri	• əksər canlılarda maddələr mübadiləsi zəifləyir; • qış sükunət halı başlayır; • fizioloji sakitlik yaranır.

qurmağa başlayır.		quşlar uçub gedir.	

Bitkilərdə qışa hazırlıq və qışlama. Bu dövrdə bitkilərdə suyun miqdarı azalır, şəkərin miqdarı çoxalır. Bu onların domnasının qarşısını alır. Maddələr mübadiləsi çox aşağı düşür. Bu zaman bitkilər toplanmış yağlardan və karbohidratlardan istifadə edir. Ehtiyat qida maddələri birillik bitkilərdə, meyvə və toxumlarda, çoxillik ot bitkilərində isə həm də kökümsov, gövdə yumrusu, soğanaqlarda və s. toplanır. Bu səbəbdən də birillik ot bitkiləri - toxum; ikiillik ot bitkiləri birinci il, əsasən, meyvəköklər; çoxillik ot, kol və ağaclar isə, demək olar ki, özünəməxsus vegetativ və generativ orqanlarla qışlayır.

Soyuqqanlı heyvanlarda qışa hazırlıq və qışlama.

Həşəratlar sinfinin nümayəndələri inkişaflarının müxtəlif mərhələlərində qışlayır.

Bu canlıların hüceyrələrində qliserinin qatılığı artır və onlar donmur.

Suda-quruda yaşayanlar və sürünənlər soyuqqanlı olduqları üçün fəaliyyətlərini dayandırır və qışı anabioz (*həyatın geriyə dönə biləcəyi*) vəziyyətdə keçirir.

İstiqanlı heyvanlarda qışa hazırlıq və qışlama.

Quşlarda qışı keçirmək üçün lələk örtüyü qalınlaşır, bəzən rəngləri dəyişir. Onların bir çoxu qışlama miqrasiyası keçirir.

Məməlilərdə də qışa hazırlıq zamanı tük örtüyü qalınlaşır. Bəzi məməlilərin rəngi dəyişir. Bəzi məməlilər (ayılar, porsuqlar, yarasalar, bir qism gəmiricilər və s.) qış yuxusuna gedir. Yuxuda olduqları müddətdə onlarda maddələr mübadiləsi zəifləyir. Suya olan tələbatlarını isə piy toxumasının parçalanması nəticəsində ayrılan su ödəyir. Bir qram piy parçalandıqda 1,1 q su alınır. Aktiv həyat tərzi keçirən məməlilərin bir qismində miqrasiyalar həyata keçirilir.

Fotoperiodizm. Təbiətdə canlı orqanizmlərin əksəriyyətində mövsüm dəyişikliyini temperatur dəyişmələri zamanı müşahidə edirik. Ancaq mövsüm hadisələrinin əsas tənzimləyicisi günün uzunluğudur.

Orqanizmlərin günün uzunluğuna qarşı olan reaksiyası *fotoperiodizm* adlanır.

Bitkilərin bir qismi uzun yaz və yay günlərində çiçəkləyir. Bunlar uzungünlü bitkilər, payızda çiçəkləyən bitkilər isə qısagünlü bitkilər adlanır.

Uzungünlü bitkilər	**Qısagünlü bitkilər**
Fındıq, vələs, palıd, ağ akasiya, söyüd, buğda, çovdar, darı, arpa, kənaf və s.	Payızgülü, zəfəran, soğangülü və s.

Mövsüm hadisələrinin tənzim edilməsində günün uzunluğunun əsas rol oynadığını bilməklə insanlar bir çox canlıların inkişafını idarə edə bilirlər. Mülayim iqlim qurşağında süni işıqlanma şəraitində bitkilər yarpaqlarını tökmür, həşəratlar inkişaflarını davam etdirir. Toyuqlarda yumurtavermə çoxalır.

Modifikasiya

Darvin apardığı müşahidə və araşdırmalar nəticəsində belə qənaətə gəlmişdir ki, orqanizmlər irsən malik olduqları fərdi xüsusiyyətlərlə və yaşadıqları şəraitdəki mühit amillərinin təsiri ilə əlaqədar inkişaf edir. Bu isə onlarda müxtəlif dəyişikliklərin baş verməsinə səbəb olur.

Orqanizmlərin yeni əlamətlər qazanmaq kimi ümumi xassəsi və ya növ daxilindəki fərdlər arasındakı fərqlər dəyişkənlik adlanır.

Darvin dəyişkənliyin səbəblərini araşdırıb formalarını da göstərmişdir.

Qeyri-irsi və ya modifikasiya dəyişkənliyi. Növün müxtəlif şəraitdə yaşayan fərdlərində bəzi fərqli cəhətlərin meydana çıxması məlumdur. Məsələn, meşədə bitən adi şam ağacının çətiri yuxarıda yerləşir, açıqlıqda, meşə kənarında bitən şam ağacı isə daha qollu-budaqlı olur. Mühit şəraiti əlverişli olan yerlərdə bitən bitkilərlə əlverişsiz mühitdə yaşayan bitkilər eyni növdən olsalar da, fərqlənir. Ağbaş kələm isti ölkələrdə əkiləndə baş əmələ gətirmir. Ağ rəngli adadovşanlarının tükünü qırxıb yerinə buz bağlayanda onun yerindən qara tüklər çıxır.

Mühit şəraitinin təsiri altında eyni genotipli fərdlərdə müxtəlif fenotiplərin yaranması modifikasiya dəyişkənliyi adlanır. İnsanın əkib-becərdiyi bitkilərdə də modifikasiya dəyişkənliyini asanlıqla müşahidə etmək mümkündür. Bir bitkinin qələmləri ilə çoxalan nəsillərdə tam eynilik müşahidə olunmur. Bunun səbəbi bitkilərin işıqlanma səviyyəsi, torpağın strukturu, su və qida maddələri ilə təminatı, alaq otlarının olması və s. ola bilir. Belə dəyişmələr genotipə təsir etmir və nəsildən-nəslə ötürülmür. Modifikasiya dəyişkənliyinin hüdudları reaksiya norması adlanır.

Canlılarda müxtəlif əlamətlərin kəmiyyət və keyfiyyət dəyişmələri eyni cür müşahidə olunmur. Qaramalda südün miqdarı yemin miqdarından asılı olaraq, çox dəyişir. Südün yağlılığını yemin miqdarını artırmaqla çoxaltmaq olmur. Yağlılığı yemin tərkibini dəyişməklə artırmaq mümkündür. Müşahidələr göstərir ki, heyvanın rəngini nə qidanın miqdarı, nə də müxtəlifliyi dəyişə bilməz. Ancaq yuxarıda deyildiyi kimi, tükü qırxılıb belinə buz bağlanmış adadovşanlarının belində ağ tük əvəzinə qara tükün çıxması rəngin də mühit amillərinin təsiri ilə dəyişə biləcəyini göstərir. Beləliklə, qaramalda südün miqdarı geniş reaksiya normasına, rəng isə ən dar reaksiya normasına malikdir.

Modifikasiya dəyişkənliyi norması daxilində əlamətin dəyişkənliyi *variasiya sırasını* əmələ gətirir. Variasiya sırasındakılann hər biri *variant* adlanır. Hər variantın sayını hesablayıb görərik ki, orta

ölçülülərə daha tez-tez, sıranın əvvəlində və sonunda olanlara isə daha az rast gəlinir. Əgər bunu qrafikdə göstərsək, variasiya əyrisi alınar. Variasiya sırasının genişliyi genotipdən də asılıdır.

Variasiyada əlamətin orta ədədini müəyyən etmək üçün aşağıdakı düsturdan istifadə olunur:

$$M = \frac{\Sigma(V \cdot P)}{n}$$

M - orta qiymət;

P - variantın rastgəlmə tezliyi;

V - variant;

Σ - cəm işarəsi;

n - variantların ümumi miqdarı.

Modifikasiya dəyişkənliyinin xüsusiyyətləri:

- genotip dəyişmir;
- irsən ötürülmür;
- növlərin uyğunlaşmasını təmin edir;
- tədricən baş verir;
- növləri qoruyub saxlayır;
- qrup xarakterlidir.

Mutasiya

İrsi dəyişkənlik. İrsi dəyişkənlik Çarlz Darvinə yaxşı məlum olsa da, dəyişkənliyin səbəbləri və mexanizmi ona aydın deyildi. Ancaq o, irsi dəyişkənliyin təkamüldə çox böyük rol oynadığını müəyyənləşdirmiş və dəfələrlə qeyd etmişdir ki, dəyişkənlik təkcə xarici şəraitdən asılı deyil.

yni şəraitdə yaşayan, eyni valideynlərdən törəyən nəsillərdə bəzən çox kiçik fərqlər, bəzən də kəskin nəzərəçarpacaq dəyişkənliyə malik fərdlər yaranır.

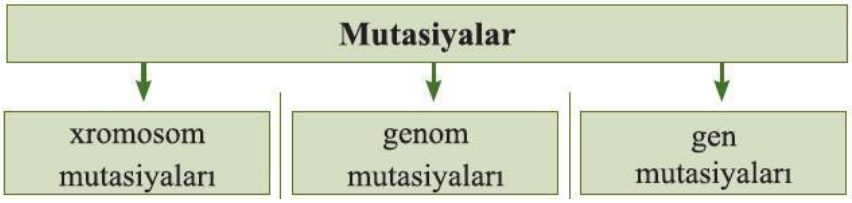
Genotipin dəyişməsi ilə baş verən dəyişkənlik *irsi dəyişkənlik* adlanır.

Mutasiyalar irsi dəyişkənliyin bir növüdür. Orqanizmin xromosomlarında və genlərində baş verən hər hansı bir dəyişkənlik mutasiyaya səbəb olur. Mutasiyalar bəzən elə çox kiçik fərqlərə səbəb olur ki, onlar nəzərə belə çarpmır.

Bəzən isə mutasiya çox qabarıq dəyişkənliyə səbəb olur ki, bunlardan da insanlar istifadə edib, yeni sort və cins yaradırlar. Məsələn, qısaayaqlı ankon qoyun cinsi, qısaayaqlı taksa it cinsi, yumurtavarı yarpaqlı çiyələk, sallaq və piramidaşəkilli çətiri olan ağaclar və s. belə yaranmışdır.

Mutasiya anlayışını elmə ilk dəfə gətirən holland botaniki Hüqo de Friz olmuşdur. O müşahidə etmişdir ki, enotera (eşşəkqulağı) bitkisinin yarpaqları arasında normal formadan kəskin fərqlənənlər vardır. Onların əlamətləri nəsildən-nəslə irsən ötürülür. Belə dəyişkənliyə botanik mutasiya adı vermişdir.

Mutasiya genotiplərdə xarici və daxili mühit amillərinin təsiri ilə yaranan dəyişkənlikdir. Onların əksəriyyəti orqanizm üçün zərərli olur. Orqanizmin məhvinə səbəb olan mutasiyalar da vardır. Belə mutasiyaları daşıyan genlər, adətən, resessivdir. Genotipi dəyişdirmə xüsusiyyətinə görə mutasiyaların bir neçə növü məlumdur.



Xromosom mutasiyaları. Belə mutasiyalar zamanı xromosomların quruluşunda dəyişikliklər baş verir. Onların formaları çoxdur və mikroskop vasitəsilə asanlıqla müşahidə olunur.

Genom mutasiyaları. Bu mutasiyalar xromosom sayının dəyişməsi nəticəsində baş verir. Onun iki formasına təsadüf olunur: aneuploidiya və poliploidiya.

Aneuploidiya xromosom sayının bir neçə vahid artması və ya azalmasıdır. Xromosomların normal paylanmaması meyoz prosesi zamanı olur: daun sindromu 2n = 47, Şerşevski-Terner sindromu 2n = 45. Göründüyü kimi, bu zaman xromosom sayının azalıb və ya artması ciddi dəyişikliklərə səbəb olur.

Poliploidiya xromosom yığımının bir neçə dəfə artmasıdır. Poliploidiya bitkilərdə geniş yayılmışdır. Heyvanlar aləmində nadir hallarda rast gəlinir. Orqanizmdə xromosom yığımı 3n olarsa, triploid, 4n olarsa, tetraploid adlanır.

Gen mutasiyaları. Bu mutasiyalar nöqtəvi mutasiyalar da adlanır. Onları işıq mikroskopu ilə müşahidə etmək çətindir. Bu mutasiyalar DNT nukleotidlərində baş verən dəyişmələrlə əlaqədardır. DNT-də nukleotidlər yer dəyişdikdə amin turşularının yeni ardıcıllığı müəyyən olunur ki, bu da yeni bir zülal sintezinə səbəb olur. Çox vaxt mutasiyaya uğrayan gen fəaliyyətdən qalır. Bu zaman RNT və zülal əmələ gəlmir. Gen mutasiyaları zamanı yeni allellər əmələ gəlir ki, bunun da təkamüldə çox böyük əhəmiyyəti vardır.

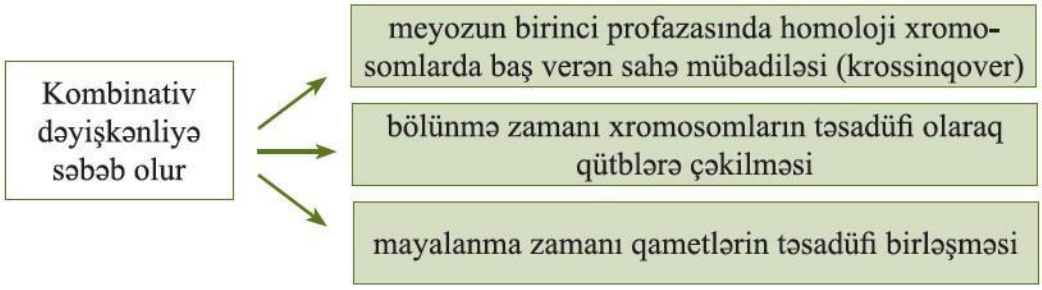
Somatik mutasiyalar. Somatik mutasiyalar orqanizmin bəzi somatik hüceyrələrində baş verir. Onlar bitki və heyvanlarda cinsi çoxalma zamanı irsən nəslə ötürülmür, ancaq bitkilər vegetativ yolla çoxaldılarsa, bu mutasiyalar irsən nəslə ötürülə bilir.

Müasir dövrdə mutasiyaların tezliyini artıran və yeni mutasiyalar yaradan metodlar vardır. Rentgen şüaları, ionlaşdıncı şüalar, temperatur dəyişmələri, qaz rejiminin, rütubətin dəyişməsi və s. mutasiyaları artırır.

Hazırda rentgen şüalarının təsiri ilə mutasiyaların tezliyini 150 dəfə artırmaq mümkün olur.

<u>Kombinativ və korelyativ dəyişkənlik</u>

İrsi dəyişkənlik təkcə mutasiyalar nəticəsində baş vermir. Cinsi çoxalma zamanı genlərin və xromosomların yeni kombinasiyaları yaranır ki, bunun nəticəsində yaranan orqanizmlərdə yeni əlamətlər və xassələr meydana çıxır. Bu cür dəyişkənlik kombinativ dəyişkənlik adlanır.



Kombinativ dəyişkənlik sonsuz sayda genotip və fenotipin yaranmasına səbəb olur. O, təbii seçmə üçün tükənməz material verir. Əgər qəbul etsək ki, insanda hər bir cüt homoloji xromosomda bir cüt allel gen yerləşir, onda mümkün olan qametlərin müxtəlifliyi 2^{23}, genotiplərin sayı 3^{23} olar. Bu isə insanların sayından 20 dəfə artıqdır. Halbuki xromosomlarda genlərin sayı daha çoxdur.

Ç.Darvin tükləri seyrək olan itlərdə dişlərin zəif inkişaf etdiyini, ayaqlarında lələk olan göyərçinlərin barmaqları arasında pərdə olduğunu müşahidə etmişdir. O bunun səbəbini izah edə bilməmişdir. Hazırda müəyyən edilmişdir ki, bu, bir genin bir neçə əlamətə təsir etməsi ilə əlaqədardır. Deməli, bir gen dəyişəndə bir neçə əlamət dəyişir. Belə dəyişkənlikkorelyativ (nisbətli) dəyişkənlik adlanır. İrsi dəyişkənliyin bütün formaları genin və ya xromosom yığımının dəyişməsi ilə əlaqədardır.

MÖVZU 6. MADDƏLƏR MÜBADİLƏSİ, ONA TƏSİR EDƏN AMİLLƏR VƏ MADDƏLƏR MÜBADİLƏSİNDƏ BAŞI VERƏN DƏYİŞİKLİKLƏR

Plan: 1.**Maddələr mübadiləsi.**

2.**Maddələr mübadiləsinə təsir edən amillər .**

3. **Maddələr mübadiləsində baş verən dəyişikliklər .**

<u>Maddələr mübadiləsi</u>

İbtidai orqanizmlərdən başlamış ali bitki və heyvanlar da daxil olmaqla bütün canlılar xarici mühitdən mənimsənilən qida hesabına böyüyür, inkişaf edir və çoxalır.

Bitkilər kökləri vasitəsilə torpaqdan su və mineral maddələri sorur. Yarpaqlarda fotosintez prosesi gedir və üzvi maddələr sintez olunur. Heyvanlar bitkilərdən fərqli olaraq, hazır üzvi maddələrlə (karbohidratlar, yağlar, zülallar) qidalanır, həzm orqanlarında həzm prosesləri gedir.

Maddələr mübadiləsi bütün canlı hüceyrələrinə xasdır. Lakin onların fərqli cəhətləri də vardır. Yaşıl bitki hüceyrələri karbon qazını mənimsəyir, oksigeni xaric edir. Paxlalı bitkilərin köklərində yaşayan bakteriyalar havanın azotunu mənimsəyir, nitrat turşusu ifraz edir. Bəzi bakteriyalar hidrogen-sulfid mənimsəyir, kükürd xaric edir. Buna baxmayaraq, maddələr mübadiləsi ümumi bir qanuna tabe olur. Hüceyrə yaşayırsa, xaricdən maddələr fasiləsiz olaraq hüceyrəyə, hüceyrədən isə xarici mühitə verilir.

Orqanizmə daxil olan qida maddələri parçalanır, hüceyrənin mənimsəyə biləcəyi formaya salınır. Maddələr mübadiləsində fermentlərin rolu əvəzsizdir. Fermentlər qida maddələrini parçalayan əsas amildir. Orqanizmdə baş verən müxtəlif kimyəvi proseslərin cəmi maddələr və enerji mübadiləsi ilə nəticələnir. Hüceyrə daxilində gedən maddələr mübadiləsi orqanizmdə gedən ümumi mübadilənin ilkin mənbəyi hesab edilir. Çünki hüceyrə tərəfindən mənimsənilən maddələrdən orqanizmdə zülallar, yağlar, karbohidratlar və nuklein turşuları sintez olunur. Həmin maddələr hüceyrənin hissələrinin formalaşmasında istifadə edilir. Böyüyən və yetkin hüceyrələrdə gedən sintez nəticəsində müntəzəm olaraq

işlənmiş, istifadə olunmuş molekullar yeniləri ilə əvəz olunur. Maddələr mübadiləsi nəticəsində hüceyrə kimyəvi tərkibini və formasını daim sabit saxlaya bilir. Maddələr mübadiləsi bilavasitə enerji çevrilməsi prosesidir. Bu prosesin normal getməsi temperaturdan asılıdır. Temperaturun dəyişməsi prosesin sürətinə təsir göstərir.

Maddələr mübadiləsi, əslində, bir-birini əvəz edən mürəkkəb biokimyəvi proseslərin zənciri kimi başa düşülməlidir. Bu proseslər aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Xarici mühitdən maddələrin qəbul edilməsi;
2. Orqanizmdə həmin maddələrin istifadə olunması və digər maddələrə çevrilməsi;
3. Parçalanmış məhsulların bir qisminin xarici mühitə çıxarılması.

Maddələr mübadiləsi orqanizmdə üç əsas formada və istiqamətdə həyata keçirilir:

1. Ümumi maddələr mübadiləsi
2. Aralıq maddələr mübadiləsi;
3. Əsas və ya enerji mübadiləsi.

Orqanizmdə müşahidə olunan oksidləşmə reaksiyaları toxumanın tənəffüsü adlanır. Bu zaman oksidləşmə-reduksiya prosesləri maddələr mübadiləsinin əsasını təşkil edir.

Aralıq maddələr mübadiləsi üzv və toxuma hüceyrələrində müəyyən üzvi birləşmələrin digərinə çevrilməsidir, yəni hüceyrədaxili həzm prosesidir.

Əsas və ya enerji mübadiləsi orqanizm üçün zəruri olan enerjinin alınması və bir enerji növünün digərinə çevrilməsi prosesidir.

Orqanizmin qidalanması ilə tənəffüsü bir-biri ilə əlaqəlidir. Bu proseslər nəticəsində maddələr mübadiləsi normal gedə bilir.

Maddələr mübadiləsi canlı aləmdə eyni dərəcədə getmir. Soyuqqanlı heyvanlarda (*balıqlar, suda-quruda yaşayanlar, sürünənlər*) maddələr

mübadiləsi zəifdir. Onların bədəninin temperaturu həmişə xarici mühitdən asılı olur.

İstiqanlı heyvanlarda (*quşlar, məməlilər*) maddələr mübadiləsi intensiv gedir. Bu canlıların bədən temperaturu xarici mühitdən asılı olmur. Quşların şaxtalı havalarda belə bədən temperaturu 40°C-dən aşağı olmur. Arktika və Antraktidada məməlilər və quşlar fəal həyat tərzi keçirirlər. Canlıların müxtəlif amillərə dözümlülüyü onların orqanizmində gedən maddələr mübadiləsindən asılıdır. Soyuqqanlı və bəzi istiqanlı heyvanlar uzun müddət qış yuxusuna gedir. Bu mürəkkəb proses məhz maddələr mübadiləsi vasitəsilə nizamlanır.

Naddələr mübadiləsinə təsir edən amillər

Maddələr mübadiləsinə təsir göstərən amillər orqanizmin həm daxilində, həm də xaricində mövcuddur. Daxili amillər orqanizmdə gedən maddələr mübadiləsinə birbaşa təsir göstərir. Xarici amillər isə dolayı yolla təsir edir. Məsələn, həddindən artıq soyuğun orqanizmin daxili orqanlarına təsiri nəticəsində maddələr mübadiləsinin pozulması xarici amildir. Xəstəlik nəticəsində orqanizmdə baş verən dəyişikliklər daxili amil hesab edilir. Biotik, abiotik və antropogen amillərin orqanizmə təsiri əlverişli və əlverişsiz olur.

Maddələr mübadiləsinə təsir göstərən bir sıra amilləri nəzərdən keçirək.

► Maddələr mübadiləsinə *qidalanma prosesi* güclü təsir göstərir. Qidalanma prosesində aşağıda göstərilənlərə əməl olunmadıqda maddələr mübadiləsi pozulur:

• Sutkalıq qida payının verdiyi enerji kifayət qədər olmalıdır.

• Zülal, yağ və karbohidratlar normada qəbul olunmalıdır.

• Qida keyfiyyətcə tam dəyərli, tərkibində bütün qida maddələrinin nisbəti normada olmalıdır (yağlar, zülallar, karbohidratlar).

• Qidalanma rejimi müəyyən edilməlidir. Qidalar gün ərzində düzgün bölüşdürülməlidir. Qidalanma sutkanın müəyyən saatlarında həyata keçirilməlidir.

► Maddələr mübadiləsi müxtəlif yaşlarda eyni olmur. Azotun orqanizm tərəfindən mənimsənilməsi səviyyəsi orqanizmin yaşından, fəaliyyətindən və fizioloji vəziyyətindən asılıdır.

Uşaqlarda müsbət, yaşlılarda isə mənfi *azot balansı* müşahidə olunur. Azot balansı sutka ərzində orqanizm tərəfindən mənimsənilən və xaric olunan zülalın miqdarına görə müəyyən olunur. Qidanın tərkibində olan azotu xaric olunan azotun miqdarına bölürlər. Alınan rəqəm 1,0-dan aşağı olarsa, mənfi; 1,0-dan yuxarı olarsa, müsbət; 0 olarsa, azot balansının tarazlığı yaranır. Ona görə də həkimlər xəstələrdə maddələr mübadiləsinin vəziyyətini yoxlamaq və diaqnoz qoymaq üçün qanda və sidikdə analizlər nəticəsində zülal, yağ, karbohidrat və s. miqdarını müəyyən edirlər.

► Mərkəzi sinir sisteminin maddələr mübadiləsinə təsiri.

Maddələr mübadiləsinin nizamlanması vegetativ sinir sistemi vasitəsilə həyata keçirilir. Mərkəzi sinir sistemi daxili sekresiya vəzilərini idarə edir. Sekresiya vəzilərinin hormonları isə, öz növbəsində, maddələr mübadiləsini humoral yolla tənzimləyir. Maddələr mübadiləsinə həmçinin fermentlərin miqdarı da təsir göstərir. Beləliklə, həzm və maddələr mübadiləsinin tənzimi vahid neyrohumoral mexanizmlər vasitəsilə həyata keçirilir.

► Vitaminlər və mikroelementlər orqanizmdə maddələr mübadiləsində xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Onlar orqanizmdə tənzimləyici kimi çıxış edir. Vitaminlər çatışmadıqda mübadilə prosesində pozulma baş verir. Müəyyən orqanların fəaliyyəti pozulur və xəstəlik yaranır.

Orqanizmin daim vitaminlərə və mikroelementlərə ehtiyacı vardır. Qidalanma düzgün getmədikdə orqanizmdə vitamin çatışmazlığı baş verir. Bunu *hipovitaminoz* adlandırırlar. Orqanizmin 40-a qədər vitaminə tələbatı vardır. Bir vitamin digər vitamini əvəz edə bilmir. Onların birinin orqanizmdə olmaması böyük fəsadlar törədə bilər.

Qidada vitaminlər və mikroelementlər normada olmalıdır ki, qida maddələrinin mənimsənilməsi, orqanizmin inkişafı normal təmin olunsun, müxtəlif yoluxucu xəstəliklərə qarşı davamlılıq artsın.

► Uzun sürən aclıq və susuzluq maddələr mübadiləsinə kəskin təsir göstərir. Bu amillər onların sinir və humoral tənzimedici funksiyası ilə bağlıdır. Məsələn, qanda qlükozanın miqdarı az və ya çox olarsa, müxtəlif xəstəliklər yaranar. Bunlardan biri də *şəkərli diabet* xəstəliyidir. Xəstəlik orqanizmin maddələr mübadiləsinə kəskin təsir göstərir. Bu zaman qanda suyun miqdarı azalır (osmotik təzyiq artır), maddələr mübadiləsi pozulur, orqanizm normal fəaliyyət göstərə bilmir.

► Maddələr mübadiləsinə orqanizmə daxil olan zərərli maddələr də təsir göstərir. Orqanizmdə zərərli maddələrin miqdarı artdıqda maddələr mübadiləsinin pozulması baş verir. Məsələn, göbələklərlə zəhərlənmə, ilanın, zəhərli cücülərin sancması, dərmanlardan düzgün istifadə olunmaması və s. zamanı mübadilə pozulur. Bəzən bu orqanizmin ölümü ilə də nəticələnir. Həddindən artıq qida qəbulu da maddələr mübadiləsinin gedişinə təsirsiz qalmır.

► Xarici mühit amillərinin təsiri ilə bədənin artıq soyuması, istivurma, günvurma, güclü streslər, yorğunluq, spirtli içkilər, narkotik maddələr, siqaret çəkmək və s. maddələr mübadiləsinə mənfi təsir göstərir.

► QİÇS, hepatit, xərçəng və s. xəstəliklər orqanizmdə hüceyrə səviyyəsində gedən maddələr mübadiləsinə təsir göstərir. Orqanizmin fəaliyyətini zəiflədir və ya dayandıra bilir.

► Maddələr mübadiləsinə orqanizmin normal istirahəti, insanlarla xoş münasibət, idman, normal yuxu, musiqi və s. müsbət təsir göstərir. Bütün bunlar orqanizmin sekresiya vəzilərinə, onlar da öz növbəsində, maddələr mübadiləsinə birbaşa və ya dolayı yolla təsir göstərir.

Maddələr mübadiləsinə təsir göstərən amillər müxtəlif və çoxsaylıdır. Ona görə də mənfi amillərdən özünüzü və ətrafınızdakıları qoruyun.

<u>Maddələr mübadiləsində baş verən dəyişikliklər</u>

Karbohidrat mübadiləsinin pozulması. Karbohidratlar qidanın əsas tərkib hissəsidir. Gündəlik qida rasionunda karbohidratlar zülallara nisbətən 4-4,5 dəfə çox olur. İnsan orqanizmində zülalların və yağların dissimilyasiya məhsullarından da karbohidrat sintez olunur. Lakin əsas karbohidrat mənbəyi qida maddələridir. İnsan orqanizmində karbohidrat mübadiləsi bir-biri ilə sıx əlaqəli olan aşağıdakı proseslərdən ibarətdir:

1. Qidanın tərkibində həzm sisteminə düşən karbohidratların həzmə uğrayaraq qana sorulması;

2. Qana keçmiş qlükozanın bir hissəsinin insulin hormonunun iştirakı ilə qlikogenə çevrilib ehtiyat halında toplanması;

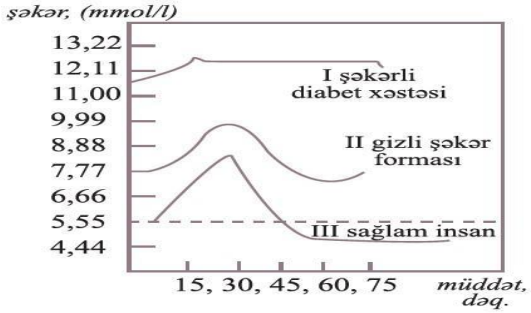
3. Qlükozanın dissimilyasiyası;

4. Heksozaların (altı karbonlu karbohidrat) müxtəlif növlərinin bir-birinə çevrilməsi. Bu proses nəticəsində orqanizm heksozaların digər növlərindən olan fruktoza, qalaktoza sintez edir və öz tələbatına müvafiq şəkildə istifadə edir;

5. Karbohidrat strukturuna malik olmayan məhsullardan (qliserin, bəzi amin turşuları və s.) qlükozanın sintez edilməsi.

Bu proseslərin gedişində baş verən dəyişikliklər karbohidrat mübadiləsinin pozulmasına səbəb olur. Pankreatit xəstəliyi zamanı mədəaltı vəzi tərəfindən ifraz olunan amilazanın miqdarı azalır. Nəticədə nişasta və qlikogenin həzmi pozulur. Uzun müddət bağırsaqda qalan nişasta qıcqırma prosesinə uğrayır. Buna görə də bağırsaq möhtəviyyatı turş reaksiyalı olur. Turş mühitin bağırsaq reseptorlarına təsiri nəticəsində ishal törənir. Bu xəstəlik zamanı mədəaltı vəzinin xarici sekretor funksiyası pozulur. Bu da təkcə karbohidrat deyil, zülal və yağların da həzminin pozulması ilə nəticələnir. Karbohidratın aralıq mübadiləsinin pozulmasının əsas əlaməti qanda şəkərin qatılığının dəyişməsidir. Qanda şəkərin qatılığının 6,66 mmol/l-dən (120 mq %) çox olması - hiperqlikemiya, 3,59 mmol/l-dən (70 mq %) az olması isə hipoqlikemiya adlanır. Qanda

qlükozanın qatılığı 9,44 - 9,99 mmol/l-dən artıq olduqda sidikdə şəkər ifraz olunur. Buna qlükozuriya deyilir.



Bu cür dəyişikliklər çox vaxt patoloji proseslərdir. Lakin az vaxt ərzində çoxlu miqdarda şəkərlə qidalanma əsəbilik, şiddətii psixoemosional gərginlik nəticəsində də fizioloji hiperqlikemiya və qlükozuriyameydana çıxa bilər.

Qidalanma məqsədilə qısa müddətdə çoxlu şəkər qəbul edilməsi sağlam və xəstə şəxslərin qanında şəkərin qatılığına müxtəlif dərəcədə təsir göstərir. “Şəkər yükü” sınağı aparmaq məqsədilə belə adamlarda hər 15 dəqiqədən bir qanda şəkərin miqdarı yoxlanılır.

Qrafikdən istifadə edərək “şəkər yükü” sınağını xarakterizə edin.

Lipid mübadiləsinin pozulması. Lipidlərin həzmi, əsasən, mədəaltı vəzi şirəsində olan lipazanın fəallığından asılıdır. Bu prosesdə öd də mühüm rol oynayır. Ona görə də hər iki orqanın funksiyalarında baş verən dəyişiklik lipidlərin həzminə və sorulmasına öz təsirini göstərir.

Öd axacağının tutulması, öd kisəsinin iltihabı, öd sekresiyasının pozulması, infeksion hepatit zamanı yağların həzmi və sorulması pozulur. Çünki onların sorulması bağırsaq möhtəviyyatında öd turşusunun olmasından asılıdır. Bu zaman nəcisin tərkibində hidroliz edilməmiş yağlar və üzvi turşular olduqda o, bozumtul-ağ rəngdə olur. Bağırsaq vərəmi, dizenteriya, enterokolit kimi bağırsaq xəstəlikləri zamanı bağırsaq divarının selikli qişasında anatomik dəyişiklik baş verir. Bu da lipid hidrolizi məhsullarının sorulmasının pozulmasına səbəb olur.

Qida maddələrinin tərkibindən yağların və digər lipidlərin çıxarılması yolverilməzdir. Çünki bu zaman insan yağlarda həll olan vitaminlərdən (A, D, E, K) və əvəzedilməz yağ turşularından məhrum olur.

Amin turşu mübadiləsinin pozulması. Amin turşu mübadiləsinin pozulmaları qazanılmış və irsi olmaqla iki qrupa bölünür. Qazanılma xarakterli pozulmalara qidanın keyfiyyətsizliyi (qidada əvəzedilməz amin turşularının və bəzi vitaminlərin çatışmazlığı), həzm sisteminin funksiyasının zəifliyi, endokrin sistemin bəzi xəstəlikləri, uzunmüddətli aclıq və s. amillər səbəb ola bilər. Əvəzedilməyən amin turşularının hər hansı birinin və ya bir neçəsinin çatışmazlığı orqanizmdə zülal biosintezinin zəifləməsinə səbəb olur. Bu zaman qanda sərbəst amin turşularının miqdarı artır. Sidikdə normal göstəricidən artıq miqdarda amin turşusu ifraz edilir. Qidasının tərkibində əvəzedilməz amin turşularından biri və ya bir neçəsi çıxarılmış heyvanlarda ümumi zəiflik və sinir fəaliyyətinin pozulması müşahidə edilir.

İnsanın qidasında amin turşularından olan triptofanın çatışmazlığı ciddi arıqlamaya, lizinçatışmazlığı başgicəllənməyə və ürəkbulanmaya, histidin çatışmazlığı qanda hemoqlobinin miqdarının azalmasına səbəb olur.

Albinizm. Bu xəstəlik amin turşusu mübadiləsinin pozulması nəticəsində yaranan xəstəlikdir. Bu zaman dəridə, tüklərdə və gözün qüzehli qişasında piqmentin əmələ gəlməsi pozulur, dəri və tüklər ağ, gözlər isə qırmızımtıl olur. Hazırda irsi pozğunluqlar nəticəsində amin turşusu mübadiləsinin pozulmalarının 100-dən çox xəstəliyə səbəb olması müəyyənləşdirilmişdir.

Zülal mübadiləsinin pozulması. Bədəndə zülallar daima parçalanır və yeniləri ilə əvəz olunur. Böyüməkdə olan orqanizmin zülallara ehtiyacı daha çox olur. Zülal mübadiləsi pozularsa, orqanizmdə çox böyük fəsadlar yaranır. Ancaq orqanizmdə zülal mübadiləsi pozğunluqlarına az rast gəlinir.

Mədə şirəsində pepsinin azalması çox vaxt xlorid turşusunun azalması nəticəsində baş verir. Xlorid turşusu çatışmayanda maddələrin pepsinə çevrilməsi prosesi ləngiyir. Bu zaman zülal mübadiləsi pozulur. Mədə və bağırsaqlarda ferment çatışmazlığı qida maddələrinin tam həzminə imkan vermir. Orqanizmə daxil olan zülalların 90 %-i mənimsənilir. Bu zaman orqanizmdən nəcislə xaric edilən azotun miqdarı sutkada 2,5 qramdan artıq olmur. Zülal mübadiləsi pozulanda bu, 3 qram və daha artıq olur. Zülalların tərkibinin dəyişməsi bir çox xəstəliklərin yaranması ilə nəticələnir. Xüsusən uşaqlarda belə hal ağıl kəmliyinə və erkən yaşlarda ölümə səbəb olur.

MÖVZU 7. CANLILARA TƏSİR EDƏN ABİOTİK AMİLLƏR. ALİ SİNİR FƏALİYYƏTİNİN POZULMASI. HƏRƏKƏT SAĞLAMLIQDIR. DÜZGÜN İSTİRAHƏT

Plan: 1. **Canlılara təsir edən abiotik amillər.**

2. Ali sinir fəaliyyətinin pozulması .

3. Hərəkət sağlamlıqdır .

<u>Canlılara təsir edən abiotik amillər</u>

Əsas abiotik amillərə işıq, temperatur, rütubət və s. aiddir. Bu amillərin canlıların həyatında böyük əhəmiyyəti var.

Temperatur. Yer üzərində temperatur rejimi mövsümdən, bölgələrdən asılı olaraq müxtəlif cür dəyişir. Məsələn, yanvar ayında müxtəlif coğrafi zonalarda havanın orta temperaturu -40°C ilə +30°C arasında tərəddüd edir. Yay ayında isə 0°C-dən aşağı və 40°C-dən yuxan ola bilər. Amma ekvatorda daimi temperatur orta hesabla +25-30°C olur. Müəyyən olmuşdur ki, dəniz səthindən yuxarı dağlıq zonaya qalxdıqca temperatur aşağı düşür, yəni hər 100 m yüksəklikdə 0,5°C azalır.

Temperatur bitkilərin, heyvanların və insanların həyatına müxtəlif cür təsir göstərir. Məsələn, ontogenezin gedişində, ömrün uzunluğunda, balavermə qabiliyyətində və s. bunu müşahidə etmək olur.

Heyvanlar bədən temperaturuna görə *soyuqqanlı* və *istiqanlı* olmaqla iki yerə ayrılır. Soyuqqanlı heyvanlarda bədən temperaturu ətraf mühitin temperaturundan asılıdır. Ona görə də onlarda istilik mübadiləsi və həyat rejimi xarici mühitin dəyişən temperaturuna uyğunlaşmışdır. İstiqanlı heyvanlarda maddələr mübadiləsinin daha intensiv getməsi bədən temperaturunun sabit saxlanmasına və xarici mühitin temperaturundan asılı olmamasına səbəb olmuşdur.

Təkamül prosesində quşlarda, məməlilərdə, eləcə də insanlarda daha mükəmməl tənzimedici sistem yaranaraq bədən temperaturunun sabit saxlanmasına imkan vermişdir. Onların fəaliyyəti xarici mühitin mənfi temperaturunda da davam edir.

Su. Canlı orqanizmlərin fəaliyyətində mühüm əhəmiyyətə malik olan biokimyəvi reaksiyalar üçün əsas mühit, həm də sitoplazmanın vacib tərkib hissəsidir. Qida maddələri orqanizmdə, əsasən, suda həll olmuş vəziyyətdə dövr edir.

Orqanizmdə su mübadiləsi bir-birinə əks olan iki prosesdən ibarətdir: orqanizmə suyun daxil olması və onun xaric edilməsi. İnsan orqanizminə su onu içərkən və qidanın tərkibində daxil olur. Su orqanizmdən qida qalıqları ilə qarışaraq bağırsaq, sidik, hava və tər vasitəsilə xaric edilir. Beləliklə, orqanizmdə su mübadiləsi və onunla birlikdə digər maddələr mübadiləsi baş verir. Su orqanizmdə maye və buxar şəklində ola bilər. Canlı orqanizmlər susuz yaşaya bilmir. Suyun təsir gücü onun dövranından, paylanma formasından və atmosferin tərkibində buxarlanmanın dərəcəsindən asılıdır. Biosferdə su mühüm rol oynayır. Su mühitində sağlamlığı qorumaq üçün müxtəlif proseslər gedir. Su iqlimi formalaşdırır, fotosintez zamanı fotolizə uğrayır, OH^- və H^+ionlarına parçalanır. İnsan

orqanizmində gedən biofiziki və biokimyəvi proseslərdə su çox həyati prosesləri tənzimləyir.

Sağlamlıq üçün suyun keyfiyyəti vacib şərtlərdən biridir. Suyun keyfiyyəti dedikdə onun müəyyən məqsəd üçün yararlı olması başa düşülür. Suyun çirklənmə dərəcəsi onun kimyəvi tərkibinin dəyişməsi, insan sağlamlığı üçün zərərli olması və xəstəlik törətmə qabiliyyətinə malik olmasıdır. Yerüstü və yeraltı suların çirklənməsinin əsas səbəbi məişət, sənaye və kənd təsərrüfatından gələn təmizlənməmiş çirkab sularının axıdılmasıdır. Suların çirklənməsi nəticəsində onun mineral, üzvi, bakterioloji və bioloji tərkibi dəyişərək canlılar üçün təhlükə törədir.

İşıq. Canlı varlıq kimi insanın da yaşaması Günəşdən asılıdır. Günəş şüası görmə analizatoru vasitəsilə insanı məkanda istiqamətləndirir, mərkəzi sinir sisteminin vəziyyətinə təsir göstərir. İşıq orqanizmdə fotokimyəvi proseslərə, həyatın sutkalıq ritminə, maddələr mübadiləsinə və s. təsir göstərir. Günəşin ultrabənövşəyi şüaları insanın endokrin vəzilərinin fəaliyyətini gücləndirir. Günəş radiasiyasının çoxluğu və azlığı sağlamlığa mənfi təsir göstərir. İşıq çatışmazlığı insanlarda vərəm və ürək-damar xəstəliklərinin müalicəsini çətinləşdirir. Günəş radiasiyasının çoxluğu insanda immunitet zəifliyi, bədxassəli şişlərin yaranması təhlükəsini artırır. İstilik, rütubət və işığın əmələ gətirdiyi müxtəlif birləşmələr hava axınına, atmosfer təzyiqinə, elektrik hadisələrinə səbəb olur. Bu hadisələr hava amilləri vasitəsilə canlı orqanizmə təsir göstərir.

Müəyyən olunmuşdur ki, insan üçün ən əlverişli şərait havanın 40-60 % rütubətliliyə, 18-20°C temperatura malik olduqda mümkündür. Təmiz havada kifayət qədər oksigen olması isə insanda şən əhvali-ruhiyyə, fəal iş qabiliyyəti yaradır.

Hava insana həm hərtərəfli, həm də ayrı-ayrı komponentləri vasitəsilə təsir göstərir. Atmosfer təzyiqinin dəyişməsi qanın oksigenlə doymasını aşağı salır və sinir uclarını mexaniki şəkildə qıcıqlandırır.

İstilik, rütubət və işığının müəyyən həddə dəyişməsi havadakı ionların və müəyyən yükə malik olan molekulların nisbətini dəyişmir. Buna görə orqanizmdə kəskin dəyişikliklər baş vermir.

Ali sinir fəaliyyətinin pozulması

İnsan orqanizmi çoxlu sayda şərtsiz və şərti reflekslər sayəsində xarici mühitlə əlaqədə olur. Qəbul olunmuş qıcıqlar beyin qabığında ayırd edilir. Cəmiyyətin həyatında özünü göstərən şüurlu fəaliyyətin əsasını insanın beynində gedən mürəkkəb proseslər təşkil edir. Bəzən böyük beyin yarımkürələri qabığında yaranan dəyişikliklər orqanizmin həyati funksiyalarını pozur. Bu zaman əmək qabiliyyəti aşağı düşür, bəzən isə tamamilə itir. Bu hadisələr daxili və xarici mühitdə baş verən dəyişikliklər nəticəsində olur.

Məsələn, bir sıra xəstəliklər, zərərli vərdişlər, yetərincə hərəkət etməmək, normal qidalanmamaq, emosional gərginlik, az müddətdə çoxlu məlumatlar qəbul etmək, kompüterdə fasiləsiz işləmək insanın beyin qabığının funksiyalarını pozur və bu da ali sinir fəaliyyətinin pozulması ilə nəticələnir.

Cəmiyyətdə (iş, məktəb, ailə) baş verən münaqişələr də insanın ali sinir fəaliyyətinə təsirsiz qalmır. Uşaqların sinir sistemi tam formalaşmadığı üçün belə hallar onlara daha çox təsir edir.

Bu dəyişikliklər böyük beyin yarımkürələri qabığında gedən oyanma və tormozlanma proseslərini pozur. Nəticədə insanda yuxunun və şərti reflekslərin pozulması, yaddaşın zəifləməsi və s. baş verir. Əgər pozğunluğu yaradan səbəblər vaxtında aradan qaldırılarsa, insan yaşadığı mühiti dəyişərsə, öz istirahətini təmin edərsə, bu proseslər bərpa oluna bilər. Bəzən uzun müddət baş verən dəyişiklikləri həkim müdaxiləsi olmadan aradan qaldırmaq mümkün olmur.

İnsanın ali sinir fəaliyyətinin pozulmasına səbəb olan amillərə alkoqol, narkotiklər, nikotin də aiddir. Alkoqol qəbul olunduqdan iki dəqiqə sonra qana keçir. Qan vasitəsilə bütün orqanlara, o cümlədən baş beyinin böyük

yarımkürələrinin qabıq hüceyrələrinə çatdırılır. Bu da insanın davranışında ciddi mənfi dəyişikliklər yaradır.

Qanda alkoqolun miqdarı	**İnsan orqanizmində baş verən dəyişikliklər**
0,04-0,05%	İnsanın özünə nəzarəti itir, ağılla düşünə bilmir.
0,1%	Hərəkətlər nizamsız olur, səbəbsiz yerə sevinir, həyəcanlanır.
0,2%	Vəhşi instinktlər baş qaldırır.
0,3%	Alkoqol kütlüyü baş verir - insan nə eşitdiyini, nə gördüyünü ayırd edə bilmir.
0,4%	Huşunu itirir, yuxuya gedir, sidik ifrazı qeyri-iradi olur.
0,6-0,7%	İnsan ölür.

Nikotin də mərkəzi sinir sisteminə güclü təsir göstərir. Siqaret çəkən adamlar əsəbi olur, yaddaşları zəifləyir, əlləri əsməyə başlayır. Bu şəxslərdə beyin damarları daralır və bu səbəbdən orqanizmdə ciddi dəyişikliklər baş verir. Belə insanların ömürləri xeyli qısalır.

Gün rejiminə düzgün riayət etmək insanın ali sinir fəaliyyətinin normal həyata keçməsi üçün əsas şərtlərdən biridir. Bu zaman insanda müxtəlif şərti reflekslər əmələ gəlir. Bu da orqanizmdə ritmik proseslərin baş verməsinə səbəb olur və sinir sisteminin yorulmasının qarşısını alır.

Hərəkət sağlamlıqdır

Vaxtilə insanlar yaşamaq üçün, əsasən, fiziki əmək sərf etmişlər. Onlar ağır əzələ işindən can qurtarmaq üçün münasib yollar axtarmış və buna nail olmuşlar.

Müasir dövrdə əzələ işini əvəz edən və ya yüngülləşdirən texniki vasitələrin sayı gündən-günə artır.

Hazırda insanların əksəriyyəti şəhərlərdə yaşayır. Kəndlər də şəhər yaşayış səviyyəsi normalarına uyğun abadlaşdırılır. Evlərin kanalizasiya və istilik sistemləri, isti və soyuq su ilə təchizatı, məişət və ticarət obyektlərinin yaşayış yerlərinə yaxın olması, məişət texnikalarının hər məqamda köməyə çatması insanların fiziki işlə az məşğul olmasına, bu da özlüyündə passivliyə və azhərəkətliliyə gətirib çıxarır. Bütün bunlar bir çox xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur.

70 gün tərpənmədən uzanan insanın ürəyinin ölçüsü 13-18 % kiçilir.

Bilirsiniz ki, ürəkdən vurulan qan damarlarla bütün hüceyrələrə çatdırılır. Ürəkdən axan qanın sürəti kapilyarlarda hədsiz aşağı düşür. Onu geri qaytarmaq isə skelet əzələlərinin yığılması sayəsində mümkün olur. Əgər əzələlər fəaliyyətdən qalarsa və ya fəallıqları azalarsa, hüceyrə və toxumalar üçün oksigen aclığı, qida çatışmazlığı yaranar. Maddələr mübadiləsinin son məhsullarının toxuma və orqanlardan kənarlaşması prosesi hüceyrə və toxumaların qanla təchizatında problem yarandığı zaman pozulur. Bu da orqanların iş qabiliyyətinin azalmasına, nəticədə isə xəstəliklərə səbəb olur. Belə hallarda arterial təzyiq artmağa başlayır. Bəzən qan damarlarının divarlarında yağabənzər maddə - *xolesterin* yığılır. Damarların divarında yığılan bu maddə onların mənfəzini daraldır və *ateroskleroz* xəstəliyi inkişaf etməyə başlayır. Bu xəstəlik çox vaxt ürəyin tac damarlarını zədələyir.

Fiziki işin yoxluğu insan ömrünü 4 il azaldır. Fiziki işlə məşğul olmamaq ürək xəstəlikləri və insult riskini iki dəfə artırır.

Ancaq insanlarda rast gəlinən stenokardiya, miokard infarktı, insult (beynə qan sızması) və s. xəstəlikləri yalnız hərəkət fəallığının azalması ilə əlaqələndirmək olmaz. Sinir gərginliyi, bədən çəkisinin artması, bədənin nikotin və alkoqolla tədricən zəhərlənməsi və s. də buna səbəb olur.

Hər bir insan öz əzələlərinin işləməsinin qayğısına qalmalıdır.

Aktiv həyat tərzi keçirən insanlarda tez qocalma və artıq çəki problemləri çox azalır.

Sağlam olmaq üçün insanlar hər gün bir neçə kilometr piyada gəzməlidirlər. Təmiz hava, hərəkət, düzgün qidalanmaq böyüyən nəslin sağlamlığı üçün vacib şərtlərdir. Orqanizmin, onun hüceyrə və toxumalarının təbii vəziyyəti dinclikdən yox, hərəkətdən asılıdır.

Hərəkət təkcə fiziki sağlamlığı möhkəmləndirmir, o həm də iradəni gücləndirir, insana güc verir, onun sinir sisteminin sağlamlığına şərait yaradır. Sağlam olmaq üçün mənən və ruhən güclü olmaq tələb olunur. İradənin, əsəblərin və psixikanın gücü, doğrudan da, ürəyi və damarları gücləndirir.

Beləliklə, insanlar öz sağlamlıqlarını qorumaq üçün hərəkətdə olmalıdırlar. Alimlər belə nəticəyə gəliblər ki, insan sağlamlığının 10%-i irsindən, 5%-i həkimlərin yardımından, 85%-i isə özündən asılıdır. Deməli, sağlamlığımız həyat tərzimizlə bağlıdır.

Düzgün istirahər

İnsan orqanizmində olan əksər orqanlar həm işləyir, həm də istirahət edir. Ürəyin, əzələlərin, sinir sisteminin, həzm orqanlarının və s. necə işlədiyini bilirsiniz. Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, istirahət fəaliyyətin ayrılmaz hissəsidir. İstirahət yoxdursa, sağlamlıq da yoxdur. Çünki istirahətsiz orqanizmin fəaliyyəti pozulur, hətta orqanlar, toxumalar, hüceyrələr zədələnir. Bunun nəticəsində müxtəlif xəstəliklər yaranır.

Fiziki və zehni iş zamanı sinir hüceyrələri oyanır. Əgər bu oyanmalar çox davam edərsə, sinir hüceyrələrinin fəaliyyəti avtomatik olaraq ləngiyir, qıcıqlan qəbul etmir və beləliklə, özlərini məhv olmaqdan qoruyur. Belə hallarda istər fiziki, istərsə də zehni işi dayandırmaq lazımdır ki, beyin qabığının və əzələlərin işi bərpa olunsun.

İstirahətin iki növü vardır: fəal (hərəki) və qeyri-fəal (passiv) istirahət.

Fəal istirahət zamanı əzələlər və sinir sistemi öz iş qabiliyyətini daha tez bərpa edir. İvan Mixayloviç Seçenov təcrübələr zamanı müəyyən

etmişdir ki, sağ əl yorulduqda onun yorğunluğunu tam istirahət yox, sol əllə işləmək daha tez aradan qaldırır. Zehni iş zamanı yorulanda isə orqanizm fiziki işə keçsə, onun yorğunluğu daha tez aradan qalxır.

Ancaq orqanizm öz iş qabiliyyətini fəal istirahətlə bərpa etsə də, insanın qeyri-fəal istirahətin bir formasına - yuxuya çox böyük ehtiyacı vardır. Düzgün yuxu rejimi (eyni vaxtda yatıb, eyni vaxtda oyanmaq) böyük sağlamlaşdırıcı əhəmiyyətə malikdir. Bəzi insanlar gündüzlər 1-2 saat yataraq gecə yuxusunun müddətini qısaldırlar. Bu zaman orqanizmə ziyan dəyir. Səkkiz saatlıq yuxu insanın qeyri-fəal istirahətinə olan tələbatını ödəyir. Fəal istirahət asudə vaxtdan səmərəli istifadə etməyə imkan yaradır. Ancaq bu o zaman əhəmiyyətli olur ki, sinir sisteminin müxtəlif mərkəzləri növbə ilə işləsin. Məsələn, paltar ütüləmək zehni işin yorğunluğunu aradan qaldırır. Ancaq elmi ədəbiyyat oxumaq siyasi ədəbiyyat oxumaqdan yaranan yorğunluğu aradan qaldıra bilməz.

Fəal istirahət səmərəli olur:

- vərdiş edilmiş peşə fəaliyyətindən kəskin fərqləndikdə;
- müxtəlif əzələlər iş gördükdə;
- passiv və hərəki istirahət mərhələləri növbələşdikdə.

Passiv istirahət:

- kitab oxumaq;
- televizora baxmaq;
- şahmat oynamaq;
- mənzərə seyr etmək;
- incəsənət nümunələrinə baxmaq və s.

Fəal istirahət:

- fiziki məşqlər;
- idman oyunları;
- gəzinti;
- bağda iş;
- yüngül ev işləri və s.

Uşaq və yeniyetmələrin istirahətində üstünlük fəal istirahətə verilir

Ancaq çox vaxt uşaqlar və gənclər əsl istirahətin nə olduğunu dəqiq müəyyən edə bilmirlər. Onlar belə düşünürlər ki, saatlarla kompüter və televizor qarşısında oturmaq, planşet, mobil telefonlarda oyunlar oynamaq elə istirahətdir. Ancaq bu texniki vasitələrin müxtəlif orqanlara, xüsusən də sinir sistemi və gözlərə zərər vurduğu məlumdur.

Bəzən deyirlər ki, "İnsan istirahət edir ki, daha yaxşı işləsin", "İnsan işləyir ki, istirahətə imkan olsun". Bu fikirlərdən belə çıxır ki, istirahət iş qabiliyyətini qorumaq üçündür. Ancaq yaxşı təşkil edilmiş istirahət sağlamlığı möhkəmləndirmək və iş qabiliyyətini bərpa etməklə bərabər, özlüyündə bir çox xoş duyğuların, müsbət emosiyaların mənbəyidir.

MÖVZU 8. EPİDEMİALOGİYA. İNFEKSİYA MƏNBƏLƏRİ. VİRUS XƏSTƏLİKLƏRİ. BAKTERİAL VƏ GÖBƏLƏKLƏRİN TÖRƏTDİYİ XƏSTƏLİKLƏR

Plan: 1. **Epidemiologiya və epidemioloji üsullar.**

2. Epidemiologiyanın inkişaf dövrləri .

3. Virus , bakterial və göbələk xəstəlikləri .

<u>Epidemiologiya və epidemioloji üsullar</u>

Cəmiyyətin inkişafının ilk dövrlərində yaranmış infeksion xəstəliklərin insanlar şər qüvvələrin işi hesab edirdilər. Epidemiologiya qədim zamanlardan yoluxucu xəstəliklərin yayılması və onlara qarşı mübarizə zamanı aparılan müşahidələr əsasında yaranıb.

Yoluxucu xəstəliklərlə mübarizənin və profilaktikanın praktiki üsulları quldarlıq quruluşu dövründə xeyli inkişaf etmişdir. Belə ki Misirdə birələrlə, gəmiricilərlə mübarizə aparılır, heyvanlara baxış keçirilir, qurban ətini damğalayırdılar. Hələ eramızdan 2000-3000 il əvvəl Aşşur və Vavilonada epidemiyaların törədiciləri ilə heyvanlar arasında əlaqənin olduğu bildirilmişdir. Epidemiyalarla mübarizədə xəstələrin və vəfat edənlərin

əşyalarının yandırılması, bu insanların şəhər ərazisindən uzaqlaşdırılması, xəstə heyvanların məhv edilməsi, yoluxma şəraiti olan ərazilərdən əhalinin köçürülməsi, sərhədlərin bağlanması praktikası tətbiq edilirdi.

Epidemiologiya elminin banisi Hippokrat (e.ə. 461-370) hesab olunur. Onun “Epidemiyalar haqqında yeddi kitab”, “Hava, su və ərazilər haqqında” və s. əsərləri günümüzədək gəlib çatıb. Hippokratın zamanında “epidemiya” sözü insanlar arasında yoluxucu və yoluxucu olmayan kütləvi xəstəliklər kimi başa düşülürdü. O dövrdə yoluxucu xəstəliklərin yaranması haqqında iki nəzəriyyə var idi.

Hippokrat hesab edirdi ki, xəstəliklərin yaranma səbəbi üfunətli buxarların, bataqlıq yerlərdə olan müəyyən maddələrin insan orqanizminə daxil olmasıdır. İkinci nəzəriyyə tərəfdarları isə ehtimal edirdilər ki, epidemiyanın inkişafına və yayılmasına səbəb “gizli” varlıqlardır. Bu fikrin müəlliflərindən biri qədim yunan filosofu Aristotel (e.ə. 384—322) olub. İki nəzəriyyənin tərəfdarları arasında olan daimi diskussiya epidemiologiyanın gələcək inkişafına təkan vermişdir.

ntoni Van Levenhukla başlayan mikroskopik tədqiqatların inkişafı böyük mikrobioloji kəşflərə gətirib çıxardı. XIX əsrin ikinci yarısında Robert Koxun, Lui Pasterin və onların şagirdlərinin tədqiqatları yoluxucu xəstəliklərə qarşı mübarizədə bir çox praktik tədbirlərin: müasir diaqnostika, dezinfeksiyadan istifadə, vaksin və zərdabların köməyi ilə spesifik profilaktik tədbirlərin hazırlanması və təcrübədə geniş tətbiqi üzrə və s. kimi praktik tədbirlərin işlənməsi zərurətini yaratdı.

Epidemiologiyanın inkişafı aşağıdakı dövrlərə bölünür:

Bakteriyaların kəşfinə qədərki növü

- Hippokrat və bir çox alimlərin araşdırmaları;
- bir sıra infeksion xəstəliklərin öyrənilməsi;
- bir sıra infeksion xəstəliklərin epidemiyalarının öyrənilməsi;

Bakteriya dövrünün ilk 10 illiyi (XIX əsrin sonu, XX əsrin əvvəli)

- epidemiologiyanın tənəzzülü;

- mikrobiologiyanın formalaşdırılması və inkişafı;

İntibah dövrü XX əsrin II rübünün əvvəlindən müasir dövrədək

- epidemiologiyanın elm kimi nəzəri cəhətdən əsaslandırılması;

Müasir dövr

- epidemiologiyanın ümumi tibb elmi kimi inkişafı;

Yoluxucu xəstəliklərin yayılma qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi üçün bir neçə metodiki tədqiqat üsullarının vəhdətindən və ya kompleks epidemioloji metoddan istifadə olunur.

Epidemioloji metod xəstəliyin profilaktikası məqsədilə xəstəliklərin səbəblərinin aşkar edilməsidir.

Epidemioloji metod çərçivəsində aşağıdakı metodik üsullar mövcuddur:

1. Təsviri-qiymətləndirmə kəmiyyətcə daha çox yayılan, iqtisadi və sosial baxımdan mühüm dəyişikliyə səbəb olan xəstəlikləri aşkar etməyə imkan verən üsuldur. Bu zaman xəstəliklərin rəsmi qeydiyyatı barədə məlumatlardan istifadə olunur. İqtisadi əhəmiyyət əhalinin xəstələnmə səviyyəsi ilə müəyyən edilir; cəmiyyətdə müəyyən xəstəliyin yayılması nəticəsində yaranmış mənfi halların məcmusu, profilaktik tədbirlərin keçirilməsi və xəstəlik nəticəsində cəmiyyətin çəkdiyi xərclərdir.

2. Eksperimental müasir dövrdə peyvənd preparatlarının, immunoqlobulinlərin, dezinfeksiya maddələrinin keyfiyyət göstəricilərinin və s. təyini.

3. Analitik üsul xəstəliyə gətirib çıxaran səbəblərin və şəraitin (risk amillərinin) aşkar edilməsi, ehtimalların yoxlanılması və dürüst ifadə edilməsi, epidemiyaya qarşı tədbirlərin işlənib hazırlanmasıdır. Bu üsulun bir forması müəyyən müddət ərzində yoluxmanın ən tipik səbəbləri və şəraitini, digər forması isə hazırda xəstəliyi formalaşdıran səbəbləri və şəraiti üzə çıxarır.

4. Proqnozlaşdırma üsulu xəstəliyin riyazi analizindən istifadə etməklə proqnozlaşdırmadır.

Əsas infeksiya mənbələri:

İnsanlar - xəstələr (infeksiya daşıyanlar);

Heyvanlar - ibtidai və ali heyvanlar (infeksiya daşıyanlar);

Ətraf mühitin abiotik amilləri - torpaq, su, hava (infeksiyalı).

İnfeksiya mənbəyi törədicinin yaşaması, çoxalması və toplanması üçün əlverişli olan təbii mühitdir.

Törədicinin yoluxma mexanizmi xəstəlik törədicisinin yoluxmuş orqanizmdən sağlam insan və ya heyvan orqanizminə ötürülməsidir. Bu mexanizm 3 mərhələdə həyata keçirilir:

1. Yoluxmuş orqanizmdən törədicinin ayrılması;
2. Törədicinin xarici mühitdə olması - hava, qida, su və s.
3. Törədicinin xarici mühitdən yeni, sağlam orqanizmə daxil olması.

Törədicilərin ötürülməsi müəyyən yollarla baş verir:

- Damcı (qrip, qızılca və s. virusları);
- Hava-damcı (vərəm);
- Həzm yolu ilə (vəba, qarın yatalağı, dizenteriya, dabaq və s.);

Təmas yolu ilə (göbələk xəstəlikləri, qoturluq, səpkili yatalaq və s.);

Transmissiv - qansoran heyvanlar vasitəsilə (malyariya, qoturluq, ensefalit və s.).

Otaq şəraitində qızılı stafilokoklar 72 saat, difteriya çöpləri 11 saat, qrip virusu 4 saata qədər yaşaya bilir.

Virus xəstəlikləri.

Epidemioloji xarakteristikasına görə virus xəstəlikləri 2 yerə bölünür: ***antroponoz*** - yalnız insanın tutula biləcəyi xəstəlik (poliomielit), ***zooantroponoz*** - heyvanlardan insana keçə biləcək xəstəlik (quduzluq).

Yayılma xarakterinə görə virus xəstəlikləri hava-damcı yolu ilə, təmas zamanı, o cümlədən cinsi əlaqələr, əşyalardan ümumi istifadə, qida və su vasitəsilə yoluxa bilər.

Viruslar müxtəlif orqanların hüceyrələrini zədələdiyinə görə onları: dəri, cinsi (zöhrəvi xəstəliklər), tənəffüs yolları, tənəffüs orqanları (respirator xəstəlikləri), qaraciyər, göz, bağırsaq viruslarına ayırırlar.

Dəri virus xəstəliklərinə dərinin qabıq verməsi, dəmrovlar, ekzema, saç və dımaqlann zədələnməsi aiddir.

Qaraciyərin hepatit virusuna yoluxması qaraciyər hüceyrələrinin nekrozuna (qurumaya) gətirib çıxarır. Bu A, B, C hepatit viruslarına yoluxma zamanı baş verir. Sonuncu virus cinsi yolla da ötürülə bilir.

Xəstəlikdən sonra insanda bəzi virus infeksiyalarına qarşı immunitet yaranır ki, bu ya ömürlük qala, ya da zamanla keçə bilər. Belə ki uşaqlıqda məxmərək və ya qızılca xəstəliyi keçirən insan bir daha bu xəstəliyə tutulmur. Qeyd etmək lazımdır ki, virus xəstəlikləri uşaq yaşlarında daha asan keçirilir və mənfi nəticələri az olur.

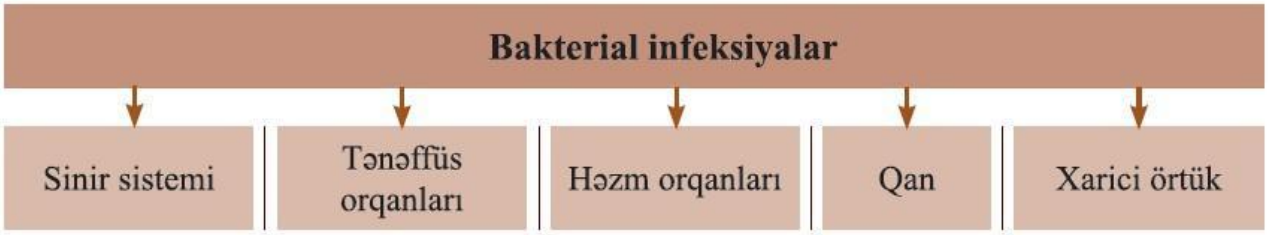
İİV tərəfindən törədilən QİÇS kimi bəzi virus xəstəliklərinin bu günə kimi tam müalicəsi mümkün deyil. Müasir təbabət virusun inkişafını yalnız nəzərəçarpacaq dərəcədə ləngidə bilir.

Yerli simptomlarla (tənəffüs yollarının selikli qişasının zədələnməsi) və ümumi xarakterli - bədənin temperaturunun yüksəlməsi, zəiflik, damarlarda və əzələlərdə ağrı, qanın tərkibinin dəyişməsi və s. kimi simptomlarla müşahidə olunan kəskin virus xəstəliklərinə daha tez-tez rast gəlinir. Belə xəstəliklər KRX və ya KRVX - kəskin respirator virus xəstəlikləri (qrip, zökəm və s.) adlanır. Bu xəstəliklər insanların yoluxma kütləviliyinə görə dünyada birinci yeri tutur. Onlar çox tez yoluxur və asqırma, burun-udlaq iltihabı, öskürək və zökəmlə müşayiət olunur.

Epidemiyaların qarşısını almaq üçün virus xəstəliklərinin profilaktik tədbirlərindən biri olan peyvəndlər tətbiq edilir.

Virus xəstəliklərinin müalicəsi immunitetin möhkəmləndirilməsi ilə bağlıdır. Çünki bu xəstəliklər immuniteti zəiflədir. Antibiotiklər viruslara birbaşa təsir etməsə də, onların tətbiqi virus infeksiyalarının ağırlaşmalarının qarşısının alınması məqsədilə aparılır.

Bakterial xəstəliklər



Bakterial xəstəliklərin sayı çoxdur: angina, faringit, meningit (faringiti virus, miningiti isə virus və birhüceyrəlilər də törədə bilir), skarlatina, tetanus, taun, vəba, sibir xorası, difteriya, vərəm, qarın yatalağı və s.

Bakterial infeksiyalardan yaranan xəstəliklərin inkişafı zamanı bakteriyalar orqanizmdə iltihab reaksiyası doğuran və intoksikasiyaya (zəhərlənməyə) səbəb olan zəhər (toksinlər) ifraz edir, bununla da müxtəlif orqanları zədələyir. Toksinlər iki cür olur: endotoksinlər və ekzotoksinlər. Endotoksinlər bakteriya hüceyrələrinin məhv olmasından və dağılmasından sonra ifraz olunan zəhərdir. Ən təhlükəli endotoksin meningit xəstəliyi zamanı əmələ gələn meninqokokkendotoksinidir. Ekzotoksinlər bakteriyaların həyat fəaliyyəti prosesində ayrılan zəhərdir.

Bakterial xəstəliklərin diaqnostikasında əsas metod bakterioloji müayinədir ki, bu zaman xəstədən tərkibində bakteriya olan material götürülür və xüsusi qida mühitində əkilir. Bakteriyaların artımından sonra (təxminən 48 saat) həmin bakteriyaların növü müəyyən olunur. Bu metodun əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, bakteriyaların konkret növünü müəyyən etdikdən sonra müvafiq antibiotik seçmək və müalicəyə başlamaq olar. Bundan başqa, bakterial infeksiyaların diaqnostikası üçün bakteriyaların

mikroskopik tədqiqatından və qanda müəyyən bakteriya növünə uyğun antitellərin olmasını müəyyən edən seroloji üsuldan istifadə olunur.

Əhalinin sanitar mədəniyyətinin yüksəlməsi, xəstəliklərin vaxtında aşkarlanması və müalicəsi, xəstələrlə təmasda olarkən tənzif bağlardan istifadə, əllərin, meyvə və tərəvəzlərin yuyulması, müvafiq xəstəlik daşıyıcılarının olduğu yerlərin dərmanlanması, vaksinasiya və s. bakterial xəstəliklərdən qorunmanın əsas vasitələridir.

Bakterial xəstəliklərin müalicəsində mikroorqanizmlərdən ayrılan, digər mikroorqanizmlərin inkişafının qarşısını alan və hətta bu hüceyrələri öldürmək qabiliyyətinə malik olan maddələr - antibiotiklər tətbiq olunur. İlk klinik tətbiq üçün yararlı antibiotiki - penisillini 1929-ci ildə Aleksandr Fleminq əldə etmişdir. II Dünya müharibəsi zamanı penisillinin tətbiqi sayəsində əsgərlərin həyatı xilas edilmişdir. Hazırda antibiotiklər insan, heyvan və bitki xəstəliklərinin müalicəsi məqsədilə tətbiq olunur. Lakin antibiotiklərin külli miqdarda və uzunmüddətli tətbiqi mikroorqanizmlərin onlara davamlı formalarının yaranmasına gətirib çıxarır. Ona görə də bütün dünyada, dərman vasitəsi kimi, antibiotiklərdən imtina barədə məsələ qaldırılmışdır.

Göbələklərin törətdiyi xəstəliklər

Göbələklərin insanlarda törətdiyi xəstəliklər:

Keçəllik. Bu, antisanitariya şəraitində: başın tez-tez yuyulmaması, qırxılmaması, saça bit düşməsi səbəbindən yaranır. Kirli, uzun dırnaqlarla başı qaşımaq, çirkdən qartmaq bağlamaq halları başın dərisində iltihablı yaralar əmələ gətirir. Bunun da nəticəsində xəstəlik törədicisi olan göbələklərin inkişafı üçün əlverişli şərait yaranır.

Göbələk xəstəliyi. Antibiotikdən çox istifadə etdikdə göbələk xəstəliyi baş verir.

Bu zaman xırda-xırda diyircəkli dərialtı suluq, qızartı, bəzi hallarda isə irinli suluqcuqlar olur. Göbələk insan orqanizminin hər yerində ola bilir. Qulaq, burun, göz və dərinin incə yerlərində ona daha tez-tez rast gəlinir.

Dırnaq göbələyi. Adamların çox olduğu idman zalından, hovuzdan, başqalarının tərliklərindən istifadə zamanı keçə bilər. Ona görə də şəxsi gigiyena qaydalarına riayət etmək lazımdır. Lakin göbələklərlə əlaqə heç də həmişə göbələk infeksiyasına gətirib çıxarmır. Göbələk infeksiyasının inkişafı üçün müəyyən şərait lazımdır. Hava buraxmayan dar ayaqqabı, rütubət, zədələnmiş dırnaq və ya dırnaq yastığı buna səbəb ola bilər.

Dəmrov. Dəri həddən artıq quruyur. Dəri səthində qırmızı qabarmış ləkələr əmələ gəlir. Qabarmanın rəngi solğun bozumtul və ya gümüşü rəngdə olub, soyuyub donmuş mum və ya parafini xatırladır.

Göbələklərin insanlara vurduğu ziyan həm zəhərlənmələr, həm də xəstəliklər şəklində olur:

1. Zəhərlənmə. Maddələr mübadiləsi zamanı göbələklərdən ayrılan zəhərli maddələr zəhərlənməyə səbəb olur. Bu maddələr qaynama və ya donma zamanı dağılmır.

2. Mikozlar insan və heyvanlarda parazit göbələklərin yaratdığı xəstəliklərdir. Parazitlər daha çox dəridə yerləşir, ancaq onlara daxili orqanlarda da rast gəlmək olur.

Göbələk xəstəliklərinin artması ətraf mühitin çirklənməsi, xüsusən radiasiyanın artması və orqanizmin müdafiə qüvvəsini zəiflədən digər amillərlə bağlıdır.

MÖVZU 9. Parazit Qurdlarla Yoluxma. Birhücəyrəli heyvanların və buğumayaqlıların törətdiyi xəstəliklər. Yoluxucu xəstəliklərə qarşı mübarizə

Plan: 1. **Parazit qurdlar və törətdikləri xəstəliklər.**

2.Helmintlər.

3. Birhüceyrəli heyvanların törətdiyi xəstəliklər.

4. Buğumayaqlıların törətdiyi xəstəliklər .

Parazit qurdlar, əsasən, yastı və sap qurdlar tiplərinə aiddir.

Parazit qurdların törətdiyi xəstəliklər helmintoz adlanır. Helmint terminini elmə gətirən (yunanca “helmins” – qurd), parazit qurdların yaratdığı xəstəlikləri ətraflı təsvir edən Hippokrat olmuşdur.

Bağırsaq helmintozlarına yoluxmuş xəstələr sayına görə dünyada yoluxucu xəstəliklərlə yoluxanların içində üçüncü yeri tutur. İnsan orqanizmində parazitlik edən 250-dən çox helmint növü qeydə alınıb. Helmintlərin insan orqanizminə patogen (zərərli) təsirlərinin mexanizmi olduqca müxtəlifdir. Ümumiyyətlə, parazit qurdların törətdiyi xəstəliklər uşaqların əqli və fiziki inkişafının geri qalmasına, yaşlı adamların iş qabiliyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Onlar allergiyaya səbəb olaraq orqanizmin yoluxucu xəstəliklərə qarşı müqavimət qabiliyyətini aşağı salır.

Parazit qurdlar orqanizmə yoluxduqda bir sıra əlamətlərlə özlərini büruzə verirlər.

Qəbizlik	**İshal**	**Köpmə**	**Mədə və bağırsaq sindromu**	**Oynaq və əzələ ağrıları**
??Bağırsaq və öd axacaqları bağlana bilər.	Tezləşmiş sulu nəcis ifrazı olur.	Nazik bağırsaqlarda iltihab nəticəsində olur.	Mədə və bağırsaqlarda iltihab olur.	Qurdların oynaq mayesində və əzələlərdə miqrasiyası zamanı yaranır.

Allergiya	**Anemiya**	**Yuxunun pozulması**	**Dişlərin qıcadılması**	**Əsəbilik**
Parazitlərin	Qida	Gecələr	Kiçik yaşlı	Parazitlərin

bağırsaq qişalarını qıcıqlandırması və deşməsi nəticəsində iri molekullu maddələrin xovlara daxil olması	maddələrini parazitlərin sorması nəticəsində baş verir.	tez-tez oyanmalar olur.	uşaqlarda yatarkən baş verir.	buraxdığı toksiki maddələr sinir sistemini qıcıqlandırır.

İnkişaf dövrü və yayılma yollarından asılı olaraq helmintlər 3 qrupa bölünür:

1. **Əlaqə (təmas)** helmintləri. İnsan üçün bilavasitə yoluxucu olan yetişmiş və ya yetişməkdə olan yumurtaların ayrılması bu helmintlər üçün səciyyəvidir. İnsan məişət əşyaları və ya çirkli əllər vasitəsilə yoluxa bilər. Enterobioz xəstəliyinin törədicisi - bizquyruq bu qrupa aiddir.

2. **Geohelmintlər**. Aralıq sahibi olmadan, birbaşa inkişaf dövrü ilə səciyyələnir. Bu qrup parazitlər yetişməmiş yumurtalar qoyur ki, bunlar da inkişafının müəyyən mərhələsini torpaqda keçirməlidir. İnvazion (yoluxucu) mərhələyə çatan parazitlər müxtəlif yollarla insan orqanizminə daxil olur. Askarid bu qrupa aiddir.

3. **Biohelmintlər**. Sahiblərini dəyişməklə daha mürəkkəb inkişaf mərhələsi keçir. İnkişafın müəyyən mərhələsində insan üçün yoluxucu ola bilər. İnsanda teniarinxoz xəstəliyinin törədicisi - öküz soliteri bu qrupa aiddir.

Nəzərə almaq lazımdır ki, xəstəliyin ağırlıq dərəcəsi orqanizmə düşən parazitlərin sayından və insanın fərdi həssaslığından asılıdır.

Helmintlər praktiki olaraq insanın bütün orqanlarında yaşaya bilər. Bir çox hallarda helmintlər müəyyən orqana daxil olmaq üçün qan damarları vasitəsilə və ya bilavasitə toxumalardan keçərək digər orqanlara miqrasiya edə bilir. Bir çox parazit qurdlar parazitizmlə əlaqədar olaraq sərbəst

hərəkət qabiliyyətini itirib, onların sinir sistemi xeyli sadələşib. Daxili orqanlara yapışmaq üçün çoxunun sorucu orqanları və qarmaqları vardır. Lentşəkilli qurdlar bədənlərinin bütün səthi boyu qidalı maddələri udmağa qadirdirlər.

Çox nadir hallarda xəstə adam ətrafdakılar üçün bilavasitə təhlükə törədir, lakin yenə də helmintlərin xarici mühitə yayılma mənbəyi olaraq qalır.

Helmintlər insan orqanizmində uzunmüddətli yaşama qabiliyyəti qazanıb. Bəzi fərdləri 25 ilədək yaşayır və nəhəng ölçüyə çata bilir. Helmintozların profilaktikası üçün, ilk növbədə, şəxsi gigiyenaya, həmçinin qidalanma gigiyenasına riayət etmək lazımdır.

Helmintozların müalicəsi parazitlərin aşkar edilməsi üçün aparılan dəqiq analizlərdən sonra həkimin təyin etdiyi bir və ya bir neçə qurd əleyhinə dərman preparatlarının istifadəsi ilə aparılır.

Birhüceyrəli (ibtidai) heyvanların törətdiyi xəstəliklər

Birhüceyrəli heyvanlar müxtəlif üzvlərdə parazitlik edir. Buna müvafiq olaraq onları bəzən aşağıdakı kimi qruplaşdırırlar.

Birhüceyrəlilər:			
Müxtəlif toxumalarda və qanda parazitlik edənlər	Bağırsaqda parazitlik edənlər	Ağız boşluğunda parazitlik edənlər	Sidik-cinsiyyət orqanlarında parazitlik edənlər

Birhüceyrəlilərin törətdiyi xəstəliklər *protozooz* adlanır.

İnsan üçün səciyyəvi olan protozoozlar: amöbiaz, lyamblioz, malyariya, toksoplazmoz, tripanosomoz, leyşmanioz.

Siz artıq bilirsiniz ki, dizenteriya amöbü sarkodinlərə aid edilir və insanın yoğun bağırsaqlarında yara əmələ gətirir. Sista mərhələsində 4

nüvəyə malik olur. Milçəklər sistaları xəstənin nəcisindən müxtəlif əşyaların və ya qidanın üzərinə ötürür. İnsanın mədə-bağırsaq sisteminə düşərkən sistanın örtüyü dağılır və hər nüvə ikiyə bölünür. Beləliklə, səkkiznüvəli amöb əmələ gəlir ki, bunlardan da səkkiz yeni amöb yaranır.

Tripanosom, leyşmaniya və lyambliyalar qamçılılar sinfinə aiddir. Tripanosomun keçiriciləri *se-se* milçəkləridir. Xəstəlik Afrikanın tropik zonalarında geniş yayılmışdır. Bu parazit qan vasitəsilə insanın baş beyin və onurğa beyninə daxil olaraq yuxu xəstəliyini yaradır ki, bu da güclü baş ağrıları, qızdırma, hərəkət pozuntularına gətirib çıxarır. Bəzən ölümlə də nəticələnə bilir.

Leyşmanioza subtropik və tropik ölkələrdə, o cümlədən Azərbaycanda da rast gəlinir. Daşıyıcıları dişi mığmığalardır. Dəri leyşmaniozunda dişlək yerlərində əvvəlcə düyünlər əmələ gəlir, daha sonra bu düyünlər çətin sağalan yaralara çevrilir. Leyşmaniozun visseral* formasında isə xəstələrdə yüksək temperatur müşahidə olunur, dalaq, qaraciyər və s. daxili orqanlar zədələnir. Xəstəlik müalicə olunmadıqda, adətən, ölümlə nəticələnir.

Lyamblioza daha çox uşaqlar yoluxurlar. Hərəkətli lyambliya 4 cüt qamçı və sorucu diskə malikdir ki, bunun vasitəsilə nazik bağırsağın selikli qişasına yapışır. Lyambliyalar nazik bağırsaqdan yoğun bağırsağa keçən hərəkətliliyini itirərək sistaya çevrilir və nəcislə xaric olunur.

Malyariyaya tropik və subtropik ölkələrdə daha çox rast gəlinir. Sporlular tipinə aid olan malyariya parazitinin həyat tsikli kifayət qədər mürəkkəbdir. Onun əsas sahibi ağcaqanaddır. Parazitin cinsi inkişaf dövrü Anofeles cinsindən olan ağcaqanadın orqanizmində olur. Aralıq sahibi insan sayılır ki, onun orqanizmində parazitin qeyri-cinsi inkişaf dövrü keçir.

Malyariya 39-40 dərəcəyədək qızdırma, qaraciyərin və dalağın ölçülərinin artması, qanazlığı ilə müşayiət olunur. Bu xəstəliyin bir neçə forması mövcuddur, onlardan ən ağırı tropik növdür ki, Afrika və Asiya ölkələrində hər il yüz minlərlə insanın, əsasən 1-5 yaşlı uşaqların ölümü ilə nəticələnir.

Azərbaycan ərazisində XX əsrin əvvəlindən 5 malyariya epidemiyası baş verib, lakin onlardan ən geniş miqyaslısı 1931-1939-cu illəri əhatə edir ki, bu zaman yoluxanların sayı 660 min həddinə çatmışdı. Sonuncu malyariya epidemiyası 1990-cı illərdə müşahidə olunmuşdur. Hazırda ölkəmizdə görülən profilaktik tədbirlər nəticəsində malyariyaya yoluxma hallarını minimuma endirmək mümkün olmuşdur.

Toksoplazma koksidlərə aiddir. Toksoplazmanın əsas sahibi pişikkimilər fasiləsinin nümayəndələri, aralıq sahibi isə digər istiqanlı heyvanlar, həmçinin insan da ola bilər. Toksoplazmoz xəstəliyi, adətən, insanlarda yüngül keçir. Lakin hamilə qadınlar, habelə immuniteti aşağı olanlar üçün bu xəstəliyin ağır nəticələri ola bilər.

Buğumayaqlıların törətdiyi və yaydığı xəstəliklər

Buğumayaqlılar vasitəsilə yayılan xəstəliklər iki qrupa bölünür:

Yalnız buğumayaqlılar vasitəsilə yayılan xəstəliklər	Həm buğumayaqlılar, həm də abiotik amillər vasitəsilə yayılan xəstəliklər
Səpgili yatalaq, malyariya, sarı qızdırma	Taun, tulyaremiya

Buğumayaqlılar vasitəsilə yayılan virus xəstəlikləri məlumdur. Xəstəliklərin yayılmasında gənələr çox təhlükəlidir. Bir sıra heyvanların bədənində yaşayan gənələr həm onlara, həm də yoluxduğu insana ziyan verir. Müxtəlif xəstəlik törədiciləri gənələrin bədənində çoxalır və uzun müddət sağ qalır.

Qamazid gənələr:

Bir qismi sərbəst yaşayır, bir qismi isə parazitlik edir. Çoxalma qabiliyyətləri zəifdir. Dişlədiyi yerlərdə dermatit əmələ gəlir. Gənə ensefaliti, Yapon ensefaliti, Asiya gənə səpgili yatalağı, taun və s. yoluxdurur.

Qırmızıbədən gənələr:

Sürfə mərhələləri qırmızı rəngli olduğu üçün belə adlanır. İnsana susu-qamusi xəstəliyini yoluxdurur.

İksoid gənələr:

Dünyanın bütün qitələrində rast gəlinir. Əsasən, məməlilərdə parazitlik edir. Gənə ensefaliti, tülyaremiya və s. keçirir.

Arqazid gənələr:

Məməli və quş yuvalarında, insanın yaşadığı yerlərdə yaşayır. Qayıdan yatalaq, səpgili yatalaq, taun törədicilərini gəzdirir.

Qoturluq gənəsi:

Toxumalara daxil olaraq insanda qoturluq xəstəliyi yaradır.

Qoturluq axşam və gecə saatlarında güclənən qaşınma ilə özünü göstərir. Qaşınma gənələrin mexaniki təsirindən deyil, bu parazitlərin ifraz etdiyi maddələrə qarşı allergiya zamanı əmələ gəlir. Epidermisin buynuzlaşmış təbəqəsi altında dişi gənə gündə 2-3 yumurta qoyur. Yumurtalarda sürfələr əmələ gəlir ki, bunlar da 2 həftə inkişaf dövrü keçirdikdən sonra yetkin fərdə çevrilir. Sonra onlar dərinin səthinə qalxır və mayalanır. Erkəklər mayalanmadan sonra məhv olur, dişilər isə ya yenidən öz sahibinin, ya da yeni sahibin dərisinə daxil olur. Yoluxma məişət əşyaları ilə, təmas vasitəsilə, geyim, yataq dəsti və s. ilə baş verir. Dəriyə sürtülən kükürd mazı və benzilbenzoat xəstəliyin müalicəsi üçün əsas preparatlardandır.

Birələr

Müxtəlif bakteriyaların, virusların, parazit qurdların və xəstəlik törədən ibtidailərin daşıyıcılarıdır. Onlar məməlilər, quşlar və digər heyvanların üzərində və yuvalarında yaşayır. Birələr qanla qidalanır. Bəzi növləri qansormadan 18 aya qədər yaşaya bilir. Fəallığından asılı olaraq onları qış və yay birələri adlandırırlar.

Taun xəstəliyinin yayılması yetkin birələr vasitəsilə həyata keçirilir. Onlar gəmiricilər üzərində yaşayıb xəstəliyin yayılmasına (epidemiyalara)

səbəb olur. Birələr həm də tulyaremiya, qarayara, bruselyoz, cüzam və s. xəstəliklərin törədicilərini də gəzdirir.

Ağcaqanadlar

Tundradan tutmuş səhralara qədər yayılmışdır. Bəzi yerlərdə o qədər olurlar ki, hətta insanların normal həyat tərzini pozurlar. Malyariya parazitinin yayılmasında ağcaqanadların əsas sahib rolunu oynadığını bilirsiniz. Ağcaqanadlar həm də tulyaremiyanın, müxtəlif növ ensefalitlərin, qızdırmaların və s. də daşıyıcısıdır.

Hünülər (mığmığalar)

Ağcaqanadlar kimi hünülərin dişiləri də qan sorduqları üçün təhlükəlidir. Bunlar panataçı qızdırması, dəri və daxili üzvlərin (visserial) leşmaniozu kimi xəstəlikləri yayır və epidemiyalara səbəb ola bilirlər. Onlar müxtəlif heyvanların sığınacaqlarında və saxlandığı yerlərdə olur.

Bitlər

Səpgili yatalaq, Volin qızdırması və qayıdan yatalaq törədicilərinin keçiriciləridir. Qayıdan səpgili yatalaq xəstələrdən sağlam insana yalnız bitlər vasitəsilə keçir. Bitlərin sancdığı yerlər qaşınan zaman onlar qaşınan yerdə əzilir. Bu zaman bitin bədənində olan parazitlər dərinin tamlığı pozulduğu yerdən insanın bədəninə daxil olur. Bitlərin baş biti, paltar biti, qasıq biti kimi növlərinin hamısı ektoparazitlərdir.

Milçəklər

Müxtəlif növləri yaşayış məntəqələrində insanların və heyvanların qanını sorur. Onlar 70 növə qədər mikroorqanizm daşıyıb müxtəlif xəstəliklərə səbəb ola bilir. Dizenteriya, qarın yatalağı, vəba, polimielit, difteriya, vərəm, qarayara, taun və s. kimi xəstəliklər buna misal ola bilər.

Göründüyü kimi, qansoran buğumayaqlılar insanda müxtəlif xəstəliklərin daşıyıcısı olmaqla bərabər, sancdıqlan yerdə allergik reaksiya da doğura bilərlər. Belə reaksiyaları azaltmaq üçün antihistamin preparatlardan istifadə olunur. Ən çox yayılan insan ektoparazitləri bitlərdir ki, onlar saç və dəri xəstəliklərinə səbəb olur.

Təxminən 500 il e.ə. Herodot yazırdı ki, misir kahinlərinin və mirzələrinin başını həmişə təmiz qırxırdılar ki, onlar "... tanrılara xidmət etdikdə heç bir bit və ya digər murdar məxluq onlara yapışmasın".

Bitə yoluxmuş xəstələrin sayının artması müharibələr, fəlakətlər, insanların sıx antisanitariya şəraitində yaşadığı zaman baş verir. Bitlər insandan insana bilavasitə təmasda olduqda və ya məişət əşyaları, geyim, yataq dəsti vasitəsilə ötürülür. Dəri qaşınmaları, saçlara yapışmış sarımtıl-ağ sirkələr (bitlərin yumurtaları) bitlənmənin əsas simptomlarıdır.

Yoluxucu xəstəliklərə qarşı mübarizə

İnfeksion xəstəliklərin qarşısını almağa yönələn tədbirlər 3 qrupa bölünür:

1. İnfeksiya mənbəyinə yönələn tədbirlər;
2. Yoluxma mexanizminin müəyyənləşdirilməsi;
3. Həssas orqanizm - infeksiya mənbəyi ilə təmasda olan şəxslərə qarşı görülən tədbirlər.

İnfeksiya mənbəyinə yönələn tədbirlər

a. infeksiya mənbəyinin vaxtında aşkar edilməsi, diaqnozun düzgün və vaxtında qoyulması;
b. məlumatlandırma;
c. təcridedilmə;
d. sanitar-baytarlıq tədbirləri (xəstə heyvanların aşkar edilməsi və s.).

Yoluxma yolları

a. həzm orqanları;
b. tənəffüs;
c. qan;
d. dəri vasitəsilə;

Yoluxma mexanizmləri

a. törədicinin yoluxmuş orqanizmdən ifraz edilməsi;
b. ətraf mühitdə qalması;
c. yenidən həssas orqanizmə daxil olması;

İnfeksiya mənbəyi ilə təmasda olan şəxslərə qarşı görülən tədbirlər

a. onların vaxtında aşkarlanması və qeydiyyata alınması;
b. onlarda tibbi müşahidə;
c. təcili profilaktik tədbirlər;
d. təcridlər;
e. maarifləndirmə işlərinin aparılması.

Xəstəliklərin qarşısının alınması üçün törədicilərin zərərsizləşdirilməsi çox böyük əhəmiyyətə malikdir. Bu məqsədlə aparılan əsas tədbirlər:

Dezinfeksiya	**Sterilizasiya**	**Dezinseksiya**
Xəstəlik törədicilərinin kimyəvi və bioloji preparatlarla məhv edilməsidir.	Buxar, isti-quru hava, qazlar və ionlaşdırıcı şüalar vasitəsilə aparılır.	Yoluxucu xəstəliklərin törədicilərinin canlı keçiricilərinin məhv edilməsidir.

Xəstəliklərin qarşısının alınmasında peyvəndlərin əhəmiyyəti böyükdür.

Mövzu 10. Makrotəkamülü isbat edən dəlillər.

Plan: 1. **Makrotəkamülü isbat edən paleontoloji dəlillər.**

2. Makrotəkamülü isbat edən embrioloji dəlillər.

<u>Makrotəkamülü isbat edən paleontoloji dəlillər</u>

Makrotəkamül də mikrotəkamül kimi divergent xarakter daşıyır. O, bir sıra elmi dəlillərlə isbat edilir.

Qazıntı halında tapılan qalıqlar təkamülü isbat edən mühüm dəlillər verir. Canlıların tapılan qalıqları onların hansı dövrdə və hansı şəraitdə yaşadığını, həm də qalıqların bizim dövrə qədər necə qorunub saxlandığını araşdırmağa imkan yaradır.

Arxeoloji qazıntılar nəticəsində canlıların diş, sümük, çanaq, dırnaq və s. qalıqları tapılmışdır. Müasir dövrdə yaşayan canlıları bu qalıqlarla müqayisə etdikdə onlarda müəyyən dəyişikliklərin baş verdiyini görmək mümkündür.

Paleontoloji dəlilləri aşağıdakı qruplara bölürlər.

1. Stratiqrafik dəlillər. Müxtəlif geoloji dövrlərdə tapılan qalıqlara əsasən müəyyən olunur ki, ən qədim qatlarda onurğasız heyvan tiplərinə, sonrakı qatlarda isə xordalılar tipinə aid heyvan qalıqları olmuşdur. Yerin ən üst qatlarında müasir dövrdə yaşayan bitki və heyvan qalıqlarına rast gəlinir.

2. İzotop. Çöküntü süxurlarının yaşı onlarda olan radioaktiv maddələrin izotoplarına görə müəyyən olunur. Radioaktiv maddələrin parçalanması ətraf mühit şəraitindən asılı deyil. Ona görə də yer qatının yaşı onda olan radioaktiv maddə miqdarına görə təyin edilir. Məhz buna əsasən də Yer planetinin yaşı müəyyən olmuşdur.

3. Keçid formalar. Paleontoloqlar müxtəlif geoloji dövrlərə aid bitki və heyvan qalıqlarını aşkar etmişlər. Bunların bir qismi keçid formalar hesab olunur. Onlara aşağıdakıları misal göstərmək olar:

Trilobitlər - həlqəvi qurdlarla buğumayaqlılar arasında keçid forma hesab olunur. Onların buğumlarında, sinir sistemində, tənəffüs orqanlarında oxşarlıq çoxdur. Ancaq trilobitlərin hər buğumunda bir cüt ətraf olmuşdur.

İxtiosteqa - iki böyük taksonu birləşdirir. Onlar balıqlarla suda-quruda yaşayanlar arasında keçid forma hesab edilir. Həm üzgəc, həm də ətrafları

olmuşdur. Bədənlərinin üzəri pulcuqlarla örtülmüşdür. Onlara oxşar olan steqosefallarda hətta sürünənlərin əlamətlərinin olduğu da güman edilir.

Katilozavrlar - qədim sürünənlərdir. Onların bəzilərində suda-quruda yaşayanların əlamətlərinə rast gəlinir.

İnostranseviya - sürünənlərlə məməlilər arasında keçid formasıdır. Onlarda kəllənin, onurğanın, ətrafların quruluşunda məməlilərə oxşarlıq daha çox olmuşdur. Bu heyvanların dişləri də, məməlilərdə olduğu kimi, kəsici, köpək və azı dişlərinə bölünmüşdür.

Arxeopteriks - sürünənlərin əlamətləri ilə yanaşı, quşların da əlamətləri olmuşdur. Lələklərin olması, ön ətrafların qanadlara çevrilməsi, pəncə lüləsi, içi boş sümüklər, çəngəl sümüyünün olmasına görə quşlara; dişlərin, uzun quyruq fəqərələrinin, qarın qabırğalarının olmasına, pəncə sümüklərinin bitişməsinə görə isə sürünənlərə oxşamışdır. Onlarda döş tili inkişaf etməmişdir, uça bilməmişlər. Yalnız ağacdan-ağaca süzmə hərəkəti etmişlər. Hal-hazırda arxeopteriksi birbaşa sürünənlərlə quşlar arasında keçid forma kimi götürmürlər.

Psilofitlər - yosunlarla ali sporlu bitkilər arasında keçid formasıdır. Dənizlərin kənarında bitən, ağaca və ota bənzər formaları var imiş. Üzərində pulcuqlar olmuş, yeraltı hissələri kökümsova bənzəmişdir. Torpağa rizoidlər vasitəsilə bərkimişdir. Dəricik üzərində ağızcıqlar var imiş. Onlarda mexaniki, ötürücü, örtük toxumalarının olduğu güman edilir.

4. Filogenetik sıralar. Arxeoloji qazıntılar nəticəsində alimlər bir çox heyvanların filogenetik sıralarını müəyyənləşdirmişlər. Bunlardan dırnaqlıların, yırtıcıların, molyuskaların, xortumluların və s. heyvanların filogenetik qruplarını göstərmək olar. Dırnaqlılardan atın filogenetik sırasını izləyək.

Atların filogenetik sıralarını Vladimir Onufriyeviç Kovalevski müəyyən etmişdir. Məlum olmuşdur ki, onların əcdadı əvvəlcə beşbarmaqlı, tülkü boyda olmuşdur, dişləri isə otyeyən heyvanlardakı kimi, qabarıq formalı idi. Heyvanlar hündür otların arasında gizlənmiş, sıçrayışla hərəkət etmişdir.

Təkamül nəticəsində onlarda barmaqların sayı azalmağa başlamışdır. Neogenin sonunda mühit şəraitinin dəyişməsi, daha quraq olması nəticəsində bitkilər alçaqboylu, kobud və qaba olmuşlar.

Belə şəraitdə çöllərdə heyvanlar yalnız qaçmaqla özlərini xilas edə bilərdilər. Təbii seçmə nəticəsində onlarda ətraflar uzanmış, barmaqların sayı azalmışdır. Bundan sonra heyvanlar sürətlə qaça bilmişlər. Nəticədə 3-cü barmaq inkişaf etmiş, 2-ci və 4-cü barmaqlar isə rudiment şəklində qalmışdır.

Qaçmaq həm də onurğa sütununun möhkəmlənməsinə səbəb olmuşdur. Qaba yem onların dişlərinin səthinin dəyişməsi ilə, yəni qırışlı olması ilə nəticələnmişdir.

5. Qitələrin dreyfi. Alimlərin yürütdüyü fikirlərdən biri qitələrin yerdəyişməsidir. Paleontoloqlar Antraktidada məhv olmuş çoxlu kələz (iri kərtənkələ) qalıqları aşkar etmişlər. Bu onu göstərir ki, vaxtilə burada hava isti olmuşdur. Yer kürəsində sürüşmələr nəticəsində iqlim dəyişdikdən sonra heyvanlar şimala doğru çəkilmişlər.

Makrotəkamülü isbat edən embrioloji dəlillər

Embriologiya elmi canlıların rüşeym mərhələsini öyrənir və təkamül dəlilləri verir. Darvin də orqanizmlərin fərdi inkişafının onların tarixi inkişafı ilə qarşılıqlı əlaqədə olduğunu söyləmişdir. Embrioloji dəlillər birhüceyrəlilərlə çoxhüceyrəlilər, onurğasızlarla onurğalılar və onurğalıların müxtəlif sinifləri arasında rüşeymlərin inkişafındakı oxşarlıqları üzə çıxarmışdır.

Onurğalı heyvanların inkişafı birhüceyrəli ziqotdan başlayır. Sonra hüceyrə bölünərək çoxhüceyrəli birqatlı rüşeymə (*blastula*) çevrilir.

Rüşeymin sonrakı inkişafı zamanı bağırsaqboşluqlulardakı kimi ilk bağırsaq boşluğu yaranır və divan iki qatdan ibarət *qastrulaya* çevrilir. Sonralar onlarda qurdlarda olan rüşeym vərəqləri, buğumayaqlıların ürəyinə oxşar döyünən damarlar və s. əmələ gəlir. Doğulmağa və yumurtadan çıxmağa az qalmış isə növün əlamətləri üzə çıxır.

Biogenetik qanun. XIX əsrin ikinci yarısında alman alimləri Frist Müller və Ernst Hekkel ontogenezin nisbəti qanununu - *biogenetik qanunu*kəşf etdilər. Bu qanuna görə, hər bir fərd öz inkişafında daxil olduğu növün tarixini qısa şəkildə təkrar edir. Yəni *ontogenez filogenezin* qısa təkrarıdır.

Alman alimi və filosofu, “ekologiya” termininin müəllifi Ernst Hekkel 1868-ci ildə yazdığı “Təbii yaradılış tarixi” adlı kitabında insan, meymun və it rüşeymlərindən istifadə edərək bəzi müqayisələr aparır, mülahizələr irəli sürürdü. Çəkdiyi rəsmlər, demək olar ki, hamısı eyni idi. Hekkel bu rəsmlərə əsaslanaraq sözügedən canlıların eyni mənşədən yaranması fikrini müdafiə edirdi.

Frits Müller alman naturalistidir. Müllerin araşdırmaları, əsasən, darvinizmə, biologiyaya, bitki və heyvan filogenezinə aiddir. Müllerin digər işləri ibtidai dəniz heyvanlarının anatomiya və embriologiyasına, həşərat və çiçəklərin qarşılıqlı əlaqələrinə aiddir.

Alman alimi və filosofu, “ekologiya” termininin müəllifi Ernst Hekkel 1868-ci ildə yazdığı “Təbii yaradılış tarixi” adlı kitabında insan, meymun və it rüşeymlərindən istifadə edərək bəzi müqayisələr aparır, mülahizələr irəli sürürdü. Çəkdiyi rəsmlər, demək olar ki, hamısı eyni idi. Hekkel bu rəsmlərə əsaslanaraq sözügedən canlıların eyni mənşədən yaranması fikrini müdafiə edirdi.

Frits Müller alman naturalistidir. Müllerin araşdırmaları, əsasən, darvinizmə, biologiyaya, bitki və heyvan filogenezinə aiddir. Müllerin digər işləri ibtidai dəniz heyvanlarının anatomiya və embriologiyasına, həşərat və çiçəklərin qarşılıqlı əlaqələrinə aiddir.

Onurğalı heyvanların inkişafi zamanı onlarda əvvəl xorda və udlaq qövsləri əmələ gəlir. Ətrafları isə olmur. Udlaq qövslərinin olması, ətrafların olmaması, hamısında bir qan dövranının, kloakanın varlığı, böyrəklərin quruluşu və s. onların eyni mənşəyə malik olduğunu göstərir. Sistematik kateqoriyalar böyüdükcə rüşeymlərin oxşarlığı azalmağa başlayır. Növün

fərdləri bir-birinə daha çox, eyni tipə daxil olan fərdlər isə daha az oxşar əlamətlərə malik olurlar.

1. Qurbağa sürfəsinin (çömçəquy- ruğun) balığa oxşar əlamətləri:

- quyruğun olması;
- üzgəcin olması
- qəlsəmələr;
- ikikameralı ürək;
- bir qan dövranı;
- yan xətt orqanı;
- ürəyində yalnız venoz qanın olması.

2. Milçək sürfəsi:

- qurda bənzəyir;
- ətrafları yoxdur;
- qanadları yoxdur;
- baş hissəsi inkişaf etməyib.

Biogenetik qanunu sonralar Aleksey Nikolayeviç Severtsov və İvanoviç Şmalhauzen inkişaf etdirərək göstərmişlər ki, canlılar ontogenezlərin də əcdadın yetkin fərdinin yox, embrional mərhələlərinin əlamətlərini təkrar edir. Beləliklə, biogenik qanun ontogenezlə filogenez arasında olan əlaqələrə əsaslanaraq təkamülü isbat etmək üçün mühüm dəlillər verir.

MÖVZU 11. MÜASİR SİSTEMATİKA VƏ TƏKAMÜL. TƏKAMÜLÜN YOLLARI VƏ İSTİQAMƏTLƏRİ. YER ÜZƏRİNDƏ CANLILARIN İNKİŞAF TARİXİ

Plan: 1. **Müasir sistematika və təkamül.**

2. Bioloji tərəqqi və bioloji təkamül.

3. A.N.Severtsov və İ.İ.Şmalhauzenin göstərdiyi təkamül yolları.

<u>Müasir sistematika və təkamül</u>

Hazırda canlılar haqqında məlumatlar toplayıb onları sistemləşdirərkən qohumluq əlaqələrinin nəzərə alındığını bilirsiniz.

Əvvəllər canlıların müxtəlif sistemləri yaradılmışdır.

Karl Linney ilk elmi təsnifat yaradıcılarından biri olsa da, onun təsnifatı süni idi. Çünki bu təsnifat yalnız zahiri əlamətlərə görə yaradılmışdı. Təsnifat vahidləri isə belə idi: növ, cins, dəstə, sinif.

K.Linney insanlarla insanabənzər meymunları bir dəstədə yerləşdirmişdi. Ancaq bu zaman onların qohumluq əlaqələrini yox, zahiri görünüşlərini nəzərə almışdı.

Süni sistem yaradanlardan biri də Jan Batist Lamark olmuşdur. O, heyvanlar aləmini sadədən mürəkkəbə doğru 14 sinfə ayırmışdır. Quruluşlarındakı mürəkkəbliyə görə siniflər 6 pilləyə bölünmüşdür. Lamark belə prinsipə qradasiya (pillə) adı vermişdir. Çarlz Darvin canlıları sistemləşdirərkən mənşə birliyini əsas götürmüş, taksonlar* arasında qohumluq əlaqələrinin olduğunu qeyd etmişdir.

Müasir sistematika müxtəlif taksonlar arasında olan qohumluq əlaqələrini çox düzgün əks etdirir. O, ümumi əcdada malik növlərin getdikcə ayrıldığını, ancaq qohumluq əlaqələrinin qaldığını aydın sübut edir. Cinsdən başlayaraq hər bir sistematik qrup özündən aşağıda duran qrupları birləşdirir. Sistematik qrupları ağaca bənzətmək olar. Ağacın uc budaqları növlər olarsa, onlar getdikcə birləşəcək və nəhayət, gövdəni (tipi, şöbə) əmələ gətirəcəkdir.

Bitkilər
Aləm, şöbə, sinif, sıra, fəsilə,
cins, növ

Heyvanlar
Aləm, tip, sinif, dəstə, fəsilə
cins, növ

Oxşar növlərin cinslərdə birləşməsinə Darvinin Qalapaqos adalarında müşahidə etdiyi birəbitdənləri (vüroklar) misal göstərmək olar. Darvin səyahətdə olarkən adalarda bu quşların üç cinsinin olduğunu müşahidə etmişdir: ağac birəbitdənləri, yer birəbitdənləri və silvilər.

Yer birəbitdənləri açıq sahələrdə qidalanır, yerdə yuva qurur. Ağac birəbitdənləri ağacda qidalanır, yerdə yuva qurur. Silvilər isə müxtəlif yerlərdə qidalanır və yerdə yuva qurur. Bu quşları bir-birindən fərqləndirən qidalanma yeri, qidanın müxtəlifliyi, dimdiyin quruluşu və formasıdır. Onların bir qismi bitki mənşəli (parçalayan dimdik), bir qismi isə heyvan mənşəli (tutucu və ovan dimdik) qida ilə qidalanır. Məsələn, böyük yer birəbitdəninin qalın, parçalayan dimdiyi toxumların sındırılması üçün uyğunlaşmışdır. Kaktus yer birəbitdəninin dimdiyi (tutucu dimdik) və haçalanmış dili kaktus çiçəklərindəki nektarla qidalanmağa imkan verir. Ağac birəbitdənlərindən olan ağacdələnəbənzər birəbitdən ağac qabıqlarını ovur (ovan dimdik), ancaq uzun və yapışqanlı dili olmadığına görə dimdiyində kaktus iynəsi tutur və cücüləri qabıq altından onunla çıxarır.

Birəbitdənlərin hamısı bir növdən əmələ gəlmişdir. Onların əcdadı materikdə yaşamış, adalara gəldikdə isə müəyyən dəyişikliklərə məruz qalmışdır.

Müasir təsnifatın prinsipləri:

• Təbii sistem yaradılarkən indi yaşayan və məhv olmuş növlərin qohumluq əlaqələri nəzərə alınır;

• Bitki və ya heyvanın yerini təsnifatda müəyyən edən zaman onun bütün yaşlarda əlamətlərinin cəmi nəzərə almır;

• Müasir təsnifatda növlərin xromosom aparatındakı oxşarlıq və fərqlərdən geniş istifadə olunur. Çünki bu, qohumluq əlaqələrinin müəyyən olunmasında əsas rol oynayır.

Təkamülün istiqamətləri və yolları

Təbiətdə təkamülün necə getdiyini başa düşmək üçün tarixi inkişafın əsas istiqamətlərini və yollarını müəyyən etmək lazım idi. Alimlər bu sahədə müəyyən işlər görmüşlər. Aleksey Nikolayeviç Severtsov və İvan İvanoviç Şmalhauzen təkamülün iki istiqamətdə - bioloji tərəqqi (proqress) və bioloji tənəzzüllə (reqress) getdiyini müəyyənləşdirmişlər.

Təkamül prosesi canlı orqanizmlərin ətraf mühitə fasiləsiz olaraq uyğunlaşması ilə gedir. Mühit şəraiti dəyişərsə, əlamətlər digər uyğunlaşma əlamətləri ilə əvəz olunur. Bu səbəbdən növlərin bəzisi tərəqqi edir, bəzisi isə tənəzzülə uğrayır.

Bioloji tərəqqi növlərin yüksələn xətlə inkişaf etməsinə deyilir. Bu zaman növün populyasiyalarındakı fərdlərin sayı artır, areal genişlənir, yeni yaranan fərdlərin sayı məhv olanlardan çox olur. Arealın genişlənməsi çox vaxt yeni populyasiyaların yaranması ilə nəticələnir. Hazırda bəzi növlər bioloji tərəqqidədir. Məsələn, əksər cücülər, sap qurdlar, dovşanlar, siçanlar, siçovullar və d. buna misaldır.

Bioloji tənəzzül bioloji tərəqqinin əksidir. Bu zaman məhv olan fərdlər yeni yarananlardan daha çox olur, növün fərdlərinin sayı azalır, areal kiçilir. Hətta bəzi növlər tənəzzülə uğrayır və məhv olur. Hazırda bir çox iri məməlilərin sayı (fil, kərgədan, bizon və s.) həddindən çox azalmışdır. Bitkilərdən plaunkimilərin nəsli kəsilmək üzrədir. Tarixi inkişaf zamanı bir çox bitki və heyvan növləri tamamilə yox olmuşdur.

A.N.Severtsov və İ.İ.Şmalhauzen təkamülün 3 yolunu göstərmişlər: aromorfoz, idioadaptasiya və ümumi degenerasiya.

Aromorfoz. Bu elə təkamül dəyişkənliyidir ki, quruluşu ümumi yüksəlişə aparır, həyat fəaliyyətini artırır. Quruluş səviyyəsi yüksəldikcə orqanizmlər yeni həyat şəraitinə keçmə imkanı qazanırlar. Belə orqanizmlər yaşamaq uğrunda mübarizədə böyük üstünlüklər əldə edir və qalib gəlirlər. Canlılarda fotosintezin yaranması, çoxhüceyrəlilik, cinsi çoxalma prosesi Arxey erası və Proterozoy erasına keçiddə ən mühüm aromorfozlar olmuşdur. Heyvanların quruya çıxması ilə əlaqədar olaraq onlarda bir sıra aromorfozlar - daxili mayalanma, ağciyərlər, ətraflar, qanadlar yaranmışdır.

Bitkilərdə baş verən aromorfozlara misal olaraq toxumaların, orqanların yaranmasını, sporla və toxumla çoxalma, ikiqat mayalanma proseslərini göstərə bilərik.

Aromorfozlar nəticəsində populyasiyalarda doğum ölümə nisbətən çox baş verir. Bu, fərdlərin sayını artırır. Say artdıqca areal genişlənir, bu isə yeni populyasiyaların yaranmasına səbəb olur. Deməli, aromorfozlar bioloji tərəqqi ilə nəticələnir. Aromorfozlar nəticəsində tip, şöbə, sinif kimi iri taksonomik qruplar yaranır.

İdioadaptasiya. Bu prosesdə canlılar yaşadıqları mühit şəraitinə uyğunlaşmalar qazanırlar. Belə uyğunlaşmalar daha kiçik təkamül dəyişkənlikləridir. İdioadaptasiyalara misallar:

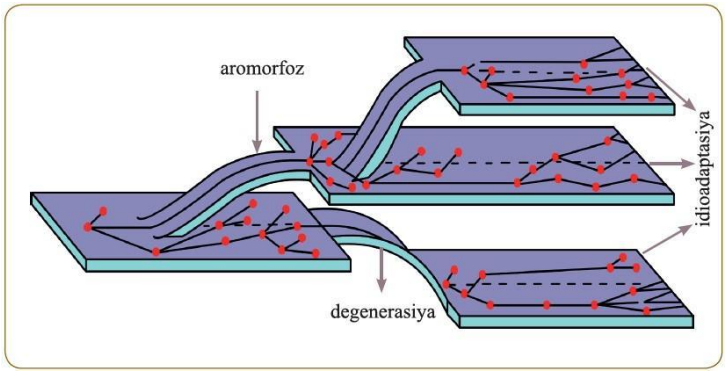
Heyvanlarda xəbərdarlıqedici rəng, qoruyucu rəng, mimikriya, maskalanmalar idioadaptasiyalara misaldır. İdioadaptasiyalar nəticəsində kiçik taksonomik qruplar - növ, cins, fəsilələr əmələ gəlir. İdioadaptasiyalar növ sayının artmasına, arealın genişlənməsinə, növəmələgəlmənin tezləşməsinə - yəni bioloji tərəqqiyə səbəb olur.

Ümumi degenerasiya. Bu prosesdə orqanizmlərin quruluşu sadələşir, çox vaxt onlarda bəzi orqanlar yoxa çıxır və ya qalıq halında qalır. Degenerasiyaya ən çox oturaq və ya parazit həyat tərzi keçirən orqanizmlərdə rast gəlinir. Parazitizmlə əlaqədar olaraq qurdlarda bir çox orqanlar yoxa çıxmış və ya sadələşmişdir. Məsələn, öküz soliterində həzm, hərəkət, duyğu orqanları yox olmuş, sinir sistemi sadələşmişdir. Parazit

qurdlarda bu sadələşmələrə baxmayaraq, çoxalma orqanları güclü inkişaf etmişdir.

Parazit həyat tərzi ilə əlaqədar olaraq qızıl sarmaşıqda yaşıl rəng, kök, yarpaqlar yox olmuşdur. Ancaq onda olan sormaclar bitkinin qidalanmasını təmin edir. Qızılsarmaşıq sürətlə çoxalır. Deməli, ümumi degenerasiya da bioloji tərəqqiyə səbəb olur.

Müasir dövrdə insan bir çox növlərin tərəqqisinə, bir çoxlarının isə tənəzzülünə səbəb olmuşdur. Bunun əsas səbəbi canlı aləmlə onu əhatə edən mühit arasında qarşılıqlı əlaqənin pozulmasıdır. İnsanın cücülərə qarşı istifadə etdiyi kimyəvi maddələrə, bakteriyalara qarşı istifadə etdiyi antibiotiklərə dözümlü formaların yarandığını, çirkab suların axıdılmasının göy-yaşıl yosunların inkişafına səbəb olduğunu yada salın.

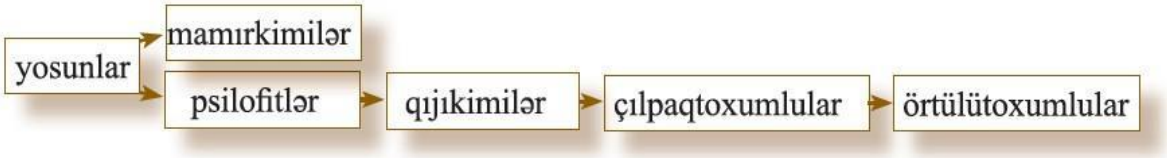


Hər bir iri takson, təbii ki, aromorfoz yolu ilə yaranır. Bundan sonra çoxsaylı idioadaptasiyalar baş verir. Təkamüldə degenerasiyaların daha az baş verdiyi məlumdur.

<u>Yer üzərində canlıların inkişaf tarixi</u>

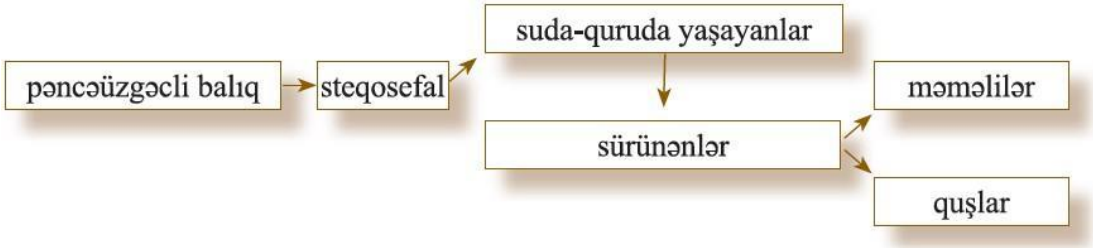
Alimlər Yer üzərində həyatın yaranmasını və inkişafını öyrənmək üçün uzunmüddətli tarixi vaxtlar müəyyənləşdirmişlər. Onlardan ən uzun müddətlisi eondur.

Həyatın yaranmasının təqribən 3,5-4 milyard il bundan əvvəl baş verdiyi güman edilir. İlk canlılar suda yaranmış, sonra isə quruya çıxmışlar. İlk quru bitkilərindən biri də psilofitlər olmuşdur.



Quruya ilk çıxan heyvanlar isə buğumayaqlılar və molyusklar olmuşlar. Hörümçəkkimilər ilk quru heyvanları hesab olunur.

Onurğalılardan ilk quruya çıxanlar isə pəncəüzgəcli balıqlar olmuşdur. Onlarda qəlsəmələrlə yanaşı, ağciyərlər də yaranmışdır.



MÖVZU 12. İNSANIN TƏKAMÜLÜ VƏ ONU SÜBUT EDƏN DƏLİLLƏR.

Plan: 1. **İnsanın təkamülü.**

2. Embrioloji və müqayisəli anatomiya dəlilləri.

<u>İnsanın təkamülü</u>

İnsanın heyvan mənşəli olmasına dair ilk fikirlər XVII əsrdə meydana çıxmağa başlamışdır. İlk dəfə Karl Linney insanı primatlar dəstəsində yerləşdirmişdir. Jan Batist Lamark insan əcdadının ağacdan yerə düşüb sürü halında yaşayan meymunabənzər heyvanlar olduğunu söyləmişdi. “İnsanın mənşəyi və cinsi seçmə” əsərində (1871) Ç.Darvin insanı təkamül

zəncirinin son halqası hesab etmiş və müxtəlif dəlillərlə bunu sübut etməyə çalışmışdır. Onun fikirlərini Fridrix Engels “Meymunun insana çevrilməsində əməyin rolu” əsərində (1896) sübut etmişdir. İnsanın təkamülündə ictimai amillərin həlledici rol oynadığı sonralar öz təsdiqini tapmağa başlamışdır.

İnsan məməlilər sinfinə daxil olaraq diafraqmaya, süd vəzilərinə, qulaq seyvanına, ixtisaslaşmış və xüsusi yuvalarda yerləşən dişlərə, plasentaya, üç cüt eşitmə sümüyünə, yeddi boyun fəqərəsinə malikdir. Hisləri ifadə edən mimiki əzələlər yalnız insanabənzər meymunlar və insana məxsusdur.

• İnsanda hansı emosiyalar olduğunu və onların necə qruplaşdırıldığını yadınıza salın.

İnsana morfoloji və anatomik cəhətdən ən yaxın olan heyvanlar insanabənzər meymunlardır. Onların bədən quruluşu, reduksiya olmuş quyruğu, yastı dırnaqları, kəsici, köpək, azı dişlərinin sayı, əldəki baş barmağın digər barmaqlarla qarşılaşması, 12-13 cüt qabırğası, 5-6 oma fəqərəsinin olması insanlara oxşardır. Onlar da vəba, vərəm, qarın yatalağı, çiçək, qrip kimi xəstəliklərə tutulur və dörd qan qrupuna malikdirlər. Xromosom aparatında da oxşarlıq mövcuddur. Məsələn, şimpanzenin xromosom aparatındaki nukleotid ardıcıllıqları 91% insanınkına oxşardır. Lakin bütün insanabənzər meymunların fizioloji xüsusiyyətlərində insana oxşarlıq eyni deyil.

Meymunlardan insana fizioloji xüsusiyyətləri ilə ən yaxın olanını demək nisbətən çətindir. Lakin alimlər belə qənaətə gəlirlər ki, bu şimpanze meymunudur. Ancaq bu meymunların heç biri insanın bilavasitə əcdadı sayılmır.

İnsanla insanabənzər meymunlar arasında mühüm fərqlər vardır. İnsan meymunlardan fərqli olaraq, kollektiv əmək fəaliyyətinə malikdir. İnsan mücərrəd təfəkkürə malik olub yeni əmək alətləri yaradır və onları tətbiq edir. İnsan təkamülünü təsnifat da əks etdirir.

Müasir insanın təsnifatda yeri

Aləm	Heyvanlar
Tip	Xordalılar
Sinif	Məməlilər
Dəstə	Primatlar
Fəsilə	İnsanlar
Cins	İnsan
Növ	Dərrakəli insan

İnsan təkamülü. Embrioloji və müqayisəli anatomiya dəlilləri

İnsanla məməli heyvan arasında olan oxşar morfoloji, anatomik, fizioloji və embrioloji xüsusiyyətlərin bir çoxu ilə siz tanışsınız.

Atavizm. Atavizmlər insanın heyvanlardan əmələ gəldiyini göstərir. Bəzən quyruqlu, çoxməməli, bütün bədəni sıx tüklərlə örtülü, qulaq seyvanını hərəkət etdirə bilən insanlar doğulur. Bu onların əcdadlarının əlamətlərini təkrar etməsidir.

Rudimentlər. İnsan təkamülündə əcdadlarda olan bəzi orqanlar öz əhəmiyyətini itirmiş və qalıq halında qalmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, insanda rudimentlərin sayı çoxdur.

İnsanın onurğalı heyvanlarla müqayisəsi göstərir ki, o, uzun sürən tarixi inkişaf yolu keçmiş və formalaşmışdır. İnsanın məməli heyvanlara daha çox oxşadığını bilirsiniz.

İnsan və heyvan rüşeymlərinin inkişafını nəzərdən keçirdikdə onların oxşar xüsusiyyətlərinin olduğu müəyyən edilmişdir. İnsan da öz inkişafına mayalanmış yumurtahüceyrədən - ziqotdan başlayır. Ziqotun bölünməsi nəticəsində blastomerlər yaranır, çoxhüceyrəli rüşeym formalaşır. Rüşeymin inkişafı zamanı bir aylığında ikikameralı ürək, üç cüt qəlsəmə qövsü görünür. Barmaqlarının arasında pərdə, kloakası, balıqlarda olduğu

kimi, qovuqcuqlardan ibarət baş beyin olur. Rüşeym inkişaf etdikcə onun baş beyninin yarımkürələri formalaşır, üzərini qırışlı qabıq örtür. Onurğa sütununun quyruq şöbəsi də inkişaf zamanı formalaşır. Onun fəqərələrinin bir qismi reduksiyaya uğrayır, bir qismi isə birləşib büzdüm sümüyünü əmələ gətirir. Dölün 3-4 aylığında bədənin üzəri tüklərlə örtülü olur. Ancaq inkişaf etdikcə tüklər tökülür, yalnız başda uzun tüklər qalır. Hətta 6 həftəlik rüşeymdə çoxlu süd vəzilərinə rast gəlinir. Onun ürəyi döyünən borudan ibarət olur. Rüşeym inkişaf etdikcə onda insana məxsus əlamətlər formalaşır.

İnsanın təkamülü. Paleontoloji dəlillər

İnsanabənzər meymunların və insanın əcdadının mezozoy erasında kiçik həşəratyeyənlərdən başlanğıc götürməsi ehtimalı vardır. Onların qidası qarışıq olmuşdur. Ancaq ən çox cücülərlə qidalanırdılar. Sonralar bu heyvanlar bir çox şaxələrə başlanğıc vermişlər. Onlardan biri də parapiteklərə başlanğıc verən şaxə olmuşdur.

Parapiteklər. Qədim insanabənzər meymunlar olmuş, Afrika, Asiya və Avropada geniş ərazilərdə yaşamışlar. Qazıntılar nəticəsində onlara məxsus qalıqlar tapılmışdır. Onlar üç şaxəyə - oranqutanlara, hibbonlara və nəsli kəsilmiş driopiteklərə başlanğıc vermişlər.

Driopiteklər. Paleogen dövründə iqlimin soyuması ilə əlaqədar olaraq cənuba doğru uzanan buzlaqlar meşələri məhv etməyə başlamışdı. Meşələr çöllərlə əvəz olunduğu üçün insanabənzər meymunlar ağacdan düşməyə və yerdə gəzməyə məcbur qalmışdılar. Neogen dövründə yaşayan driopiteklərdə gözlər və eşitmə orqanları yaxşı inkişaf etmişdir. Əlləri formalaşdığı əşyaları daha yaxşı tutur və tullayırdılar.Bədən ölçüləri dəyişmiş, beyinləri daha yaxşı inkişaf etmiş driopiteklər səmti təyin edə bilirdilər. Güman olunur ki, onlar şimpanze, qorilla və avstrolopiteklərə başlanğıc vermişlər.

Avstralopiteklər. Onlar sürü halında düzənliklərdə yaşamağa başlamış, yırtıcı olmuşlar. Bu heyvanlarda ənsə dəliyi kəllə qutusunun

mərkəzinə doğru çəkilmişdi. Beyinlərinin həcmi müasir insanabənzər meymunlara nisbətən daha böyük olmuşdu. Tapılan sümüklərə əsasən məlum olur ki, onlarda arxa ətraflar daha yaxşı inkişaf etmişdir.

Ətraf sümüklərindən, əsasən, çanaq və bud sümükləri insan sümüklərinə daha çox oxşayırdı. Çanağın geniş olması onların dik gəzdiklərini göstərir. Yuxarı ətraflarında baş barmağın quruluşu isə əllərin tutmaq qabiliyyətinin güclü olduğunu və onların daşdan və sümükdən alət kimi istifadə etdiklərini bildirir. Avstralopiteklərin dişlərinin quruluşu da insanın dişinə daha çox oxşayırdı. Müxtəlif ərazilərdə tapılan qalıqlar avstralopiteklərin çoxlu növlərinin olduğunu sübut edir.

Şimal və cənub dairələrindən başlayan soyuqlar insanabənzər meymunların yaşayışını daha da çətinləşdirdi. Onlar özlərini həm ətraf mühit amillərindən, həm də digər heyvanlardan qorumaq üçün bir sıra uyğunlaşmalar qazandılar. Avstralopiteklərin bir qismi özlərini müdafiə etmək üçün əmək alətləri düzəltməyə başladılar. Alimlər bu şaxəni "bacarıqlı insan" adlandırdılar.

Alimlərin bir qismi "bacarıqlı insan"ı ən qədim insanlar hesab edirlər. Onlar çay daşlarından kəsən və doğrayan alətlər hazırlamışlar. Barmaq falanqaları yastılaşmışdır. Sonrakı inkişaflarında təkmilləşmiş və ən qədim insanlara başlanğıc vermişlər.

MÖVZU 13. ƏN QƏDİM, QƏDİM VƏ İLK MÜASİR İNSANLAR.

Plan: 1. **Ən qədim insanlar.**

2. Qədim və ilk müasir insanlar .

<u>Ən qədim insanlar</u>

İnsanın yaranması prosesini 3 mərhələyə bölürlər: ən qədim, qədim və ilk müasir insanlar.

Pitekantroplar - meymunlarla insanlar arasında aralıq mövqe tutan qruplar olmuşlar. Qalıqları ilk dəfə 1891-ci ildə Asiyada İndoneziyanın Yava adasında Ejen Dübua tərəfindən tapılmışdır. Sonralar Asiyanın digər ərazilərində, Afrikada və Avropada da onların qalıqlarına rast gəlindi. Pitekantroplar iki ətraf üzərində dayağa söykənərək gəzirdilər. Onlar düz qamətli idilər. Beyinlərinin həcmi 900-1100 sm^3, boyları 170 sm olmuşdur. Gözlərinin üstündə qaşüstü yastıqcıqlar var idi. Çənəaltı çıxıntıları nitq qabiliyyətləri olmadığı üçün yox idi. Ancaq beyinlərinin alın və gicgah payları insanabənzər meymunlara nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir. Sürü halında yaşamışlar. Oddan və daş alətlərdən (ərsin, burğu) istifadə edirmişlər. Paltar geyinmirdilər. Yaşayış məskənləri yox idi.

Sinantroplar - bunları Çin adamı adlandırırlar. Çünki qalıqları 1927-1937-ci illərdə ilk dəfə Çində, Pekin yaxınlığında tapılmışdır. Onların morfoloji xüsusiyyətləri pitekantroplara bənzəyir. Ancaq beyinlərinin həcmi onlarınkından daha iri olub 1220 sm^3-ə çatırdı. Bəzi araşdırmalar onların baş beyinlərinin daha iri olduğuna əsas verir. Beyinlərinin sol payı sağ payından daha yaxşı inkişaf etmişdir. Bu da onların sağaxay olduğunu sübut edir. Alt çənələri və dişləri iri olmuşdur. Çənəaltı çıxıntıları yox idi. Deməli, onlarda nitq qabiliyyəti olmamışdır. Qaşüstü yastıqcıqları var idi. Oddan istifadə edir, onu qoruyub saxlayır, dəri paltarlar geyinirdilər. Mağaralardan tapılan kül qatları Çin adamlarının oradan sığınacaq kimi istifadə etdiklərini göstərir. Onların daş, buynuz və sümükdən hazırlanmış əmək alətləri (ərsin, tiyə, iti ucluq) olmuşdur.

Heydelberq adamı - qalıqları ilk dəfə 1907-ci ildə Almaniyanın Heydelberq şəhəri yaxınlığında tapılmışdır. Bundan başqa qalıqlara Asiya və Afrikada da rast gəlinmişdir. Aşkar edilmiş alt çənə sümüyündə çənəaltı çıxıntı yox idi. Dişlər iri olsa da, insan dişlərinə oxşar idi. Onlar da oddan

istifadə etmiş, sürü halında yaşamışlar. Ən qədim insanlar hannibal idilər. Öz sürülərindən olan insanların belə əti ilə qidalana bilirdilər.

Azıxantrop - Azərbaycanın Füzuli rayonu ərazisində yerləşən Azıx mağarasında bu insanların qalıqları - alt çənə sümüyü tapılmışdır. Onlar da sürü halında yaşamış, oddan istifadə etmiş, dəri paltar geyinmişdilər. Daşdan, sümükdən müxtəlif alətlər hazırlamışdılar. Tapılan qazıntılar azıxantropların qazma üsulu ilə yerdə ocaq qurduqlarını göstərir.

Qədim və ilk müasir insanlar

Neandertallar qədim insanlardır. Onların qalıqları ilk dəfə İspaniyada tapılmışdır. 1856-cı ildə Almaniyanın Ne- ander çayı vadisi ərazisində onların tam skeleti aşkar edilmişdir. Qalıqlara Avropa ilə yanaşı, Asiyada da rast gəlinmişdir. Boyları 155-165 sm olan bu insanlarda onurğa əyrilikləri zəif inkişaf etmişdir. Onlar nisbətən əyilərək hərəkət edirdilər. 50-100 nəfərlik qruplarla yaşayır, dəri paltarlar geyinir, oddan istifadə edir və onu əldə etməyi bacarırdılar. Beyinlərinin həcmi təqribən 1400 sm^3 idi. Beyin qabığında qırışlar müasir insanalara nisbətən az idi. Alınları maili idi, qaşüstü yastıqcıqları yaxşı inkişaf etmişdi. Çənəaltı çıxıntıları bəzilərində yox idi. Ancaq qazıntılar zamanı tapılan bəzi çənə sümüklərində çənəaltı çıxıntıya təsadüf olunur. Bu da onu göstərir ki, neandertallarda aydın olmayan, bəzilərində isə aydın nitq var imiş. Hannibal idilər. Əmək bölgüləri var idi. Əmək alətlərini daşdan, sümükdən, ağacdan (daş ucluq, ağac dəsti olan ucluq, qarpun, nizə) hazırlayırdılar. Kişilər ov edir, qadınlar və uşaqlar isə bitki mənşəli məhsullar toplayırdılar. Onlar müxtəlif sığınacaqlardan istifadə edir, ən çox isə mağaralarda yaşayırdılar. Mitoxondri DNT-si müasir insanlara çox yaxın olmuşdur. İlk dini rüşeymlər onlarda yaranmışdır. Ancaq onlar müasir insanın birbaşa əcdadı deyillər.

Kromanyonlar - ilk müasir insanlar olmuşlar. Qalıqları ilk dəfə Fransanın Kromanyon kəndi yaxınlığında tapıldığı üçün onları belə adlandırmışlar. Sonralar bu qalıqlara Asiya, Afrika, hətta Avstraliya qitələrində də təsadüf edilmişdir. Tapılan qalıqlara əsasən onların

boylarının 180 sm-ə çatdığı, alınlarının enli və düz olduğu, qaşüstü yastıqcıqlarının olmadığı müəyyən edilmişdir. Kromanyonlar aydın nitqə malik olmuşlar. Onlar özlərinə sığınacaq düzəldir, paltarlarını tikmək üçün sümük iynələrdən istifadə edirdilər. Qayaüstü rəsmlər çəkir, öz əmək alətlərini bəzəyir, saxsıdan müxtəlif qablar düzəldirdilər.

Dini rüşeymlər kromanyonlarda daha da inkişaf etməyə başlamışdı. Onlar heyvanları əhliləşdirmiş, əkinçiliklə məşğul olmuşdular. Kromanyonlarda hannibalizm xeyli azalmışdır. Güman edilir ki, onlar özlərini ailəyə qurban vermişlər. Qadınların, uşaqların, qocaların, xəstələrin qayğısına qalmışlar. Onların təkamülündə sosial amillər daha üstün olmuşdur.

• Azərbaycanda kromanyonların yaşadığı məskənlərin olub-olmadığını araşdırın.

Azıxantropların əmək alətləri Afrikada yaşamış bacarıqlı insanın əmək alətləri ilə, demək olar ki, eyni olmuşdur.

Bunun səbəbi, sizcə, nə olmuşdur?

Şəkillərə baxın və müqayisə edin. Hansı nəticəyə gəldiniz?

Planetimizdə yaşayan bütün insanlar dərrakəli insan növünə (Homo sapiens) aiddir. İnsanlar yaşadıqları ərazilərə, mühitə uyğunlaşaraq irqlərə ayrılmışlar. Hazırda alimlər insanları 3 əsas irqə - avropoid, monqoloid və ekvatorial irqlərə ayırırlar. Ancaq bu irqlərin içərisində qarışıq və kiçik irqlərə də rast gəlinir.

Avropoid

Avropa, Cənubi Asiya və Şimali Afrika əhalisi bu irqə aiddir. Dəriləri açıq rəngli olduğundan, bunlara ağ irq də deyirlər. Onların nazik, dar burunları, düz, yumşaq saçları, ensiz üzləri olur. Şimalda yaşayanların dəriləri daha açıq rəngdədir.

Monqoloid

Amerikanın yerli əhalisi, Sibirdə yaşayanlar, Mərkəzi və Cənubi Asiya əhalisi bu irqə aiddir. Sarı irq də adlandırılır. Üzləri iri və yastı, saçları düz və sərtdir. Gözlərinin ətrafları büküşlüdür.

Ekvatorial

Bunlar iki - Afrika və Avstraliya şaxələrinə ayrılır. Bu irqə mənsub olanların dəriləri, gözləri qara, burunları isə yastı və enli olur. Saçları qara və qıvrımdır (Avstraliyalılarda dalğalı).

İrqlərin bu cür qruplaşdırılması onların yaşadıqları mühitə uyğunlaşması hesab olunur. Məsələn, dar burun ora daxil olan havanı isidir, enli yastı burun isə onun qızmasına mane olur. Qıvrım saçlar başı Günəşin zərərli şüalarının təsirindən qoruyur. Açıq rəngli dəri Günəş şüalarını udur, qara dəri isə bədəni şüalaradan qoruyur.

İrqi ayrı-seçkiliyə yol verməyək!

MÖVZU 14. GENETİKA ELMİ. MONOHİDRİD, DİHİBRİD VƏ POLİHİBRİD ÇARPAZLAŞNA. İLİŞİKLİ İRSİYYƏT

Plan: 1.**Genetika irsiyyət və dəyişkənlik haqqında elmdir. Monohibrid çarpazlaşma.**

2.Dihibrid və polihibrid çarpazlaşma.

3.Mendelin qanunları haqqında .

Genetika irsiyyət və dəyişkənlik haqqında elmdir. Monohibrid çarpazlaşma.

Hibridləşmə hələ VIII əsrdən öyrənilməyə başlanmışdır. 1760-cı ildə alman botaniki İosif Kelyerter bir bitkinin tozcuğu ilə həmin növə aid digər sortdan olan bitkini tozlandırmışdır. Alınan yeni bitki sortu hər iki bitkinin

xüsusiyyətlərinə malik olmuşdur. Alim bunun səbəbin I izah edə bilməmişdir. Bunu ilk dəfə izah edən çex alimi Qreqor Mendel olmuşdur. Mendelin işləri öz riyazi dərinliyi və dəqiqliyi ilə fərqlənir. Vyana Universitetinin riyaziyyat və biologiya fakultəsində təhsil alan, kilsədə rahiblik edən alim kilsənin bağçasında noxud bitkisi üzərində 10000-dən çox təcrübə aparmışdır. Təcrübələrin nəticələrini Münhen Universitetinin professor Neqeliyə göndərən Mendel ondan müsbət cavab ala bilmir. Buna görə də alimin işləri 35 il gizli qalır. Yalnız 1900-cü ildə Mendel qanunları sanki yenidən kəşf olunur.

Qreqor Yohan Mendel - çex bioloq və botaniki, irsiyyət haqqındakı təsəvvürlərin inkişafında mühüm rol oynamış, genetikanın atası adlandırılmışdır. O ilk dəfə irsən keçmənin qanunauyğunluqlarını öyrənmişdir.

Mendelin kəşfinin uğurunu düzgün seçimi, məsələnin düzgün qoyulması, təcrübələrin sadədən mürəkkəbə doğru aparılması təmin etmişdir.

Noxud bitkisinin çarpazlaşdırılması əvvəl bir əlamət üzrə, daha sonar isə iki və daha sonar çox əlamət üzrə aparılmışdır.

Mendel genləri göstərmək üçün latın əlifbasının hərflərindən istifadəni təklif etmişdir.

Dominant gen üstünlük təşkil edən əlaməti və onun həm homoziqot, həm də heteroziqot vəziyyətdə təzahürünü müəyyənləşdirir. Dominant gen latın əlifbasının böyük hərfi ilə işarə olunur.

Resessiv gen gizli əlaməti müəyyənləşdirir. Bu genlər homoziqot vəziyyətdə olduqda ressesiv əlamət müşahidə edilir. Resessiv gen latın əlifbasının kiçik hərfi ilə işarə olunur.

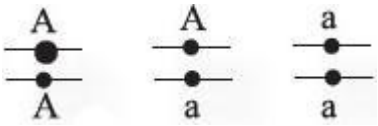
Yuxarıda qeyd olunanlardan başqa, genetikada digər terminlərdən və işarələrdən də istifadə olunur:

□ – erkək fərd ♂ - erkək qamet

○ – dişi fərd ♀ - dişi qamet

Lokus - xromosomda genin yerləşdiyi sahədir.

Allel genlər - homoloji xromosomların eyni sahəsində (lokusunda) yerləşən genlərdir.

Məs : 

Homoziqot - çarpazlaşma zamanı nəsildə parçalanma verməyən, eyni tipli qametlər hazırlayan fərdlərdir (məsələn, AA və ya aa).

Heteroziqot - çarpazlaşma zamanı nəsildə parçalanma verən, müxtəlif tipli qametlər hazırlayan fərdlərdir (məsələn, Aa).

Fenotip - orqanizmin xarici və daxili əlamətlərinin cəmidir.

Genotip - valideynlərdən alınan genlərin cəmidir.

Pariantale (P) - valideyn deməkdir.

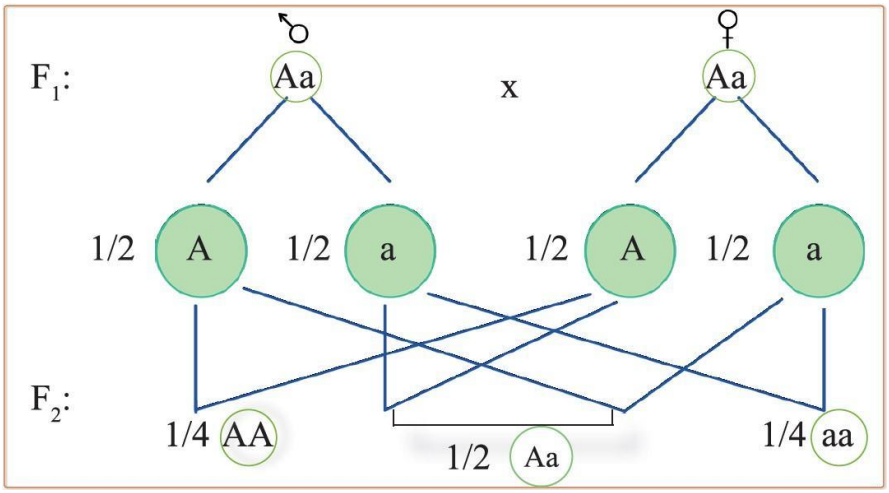
Filiale (F) - latınca qız deməkdir

Mendel öz təcrübələrində sarı və yaşıl toxumlardan alınan bitkiləri çarpaz tozlandırmış və alınan toxumların hamısının sarı rəngdə olduğunu müşahidə etmişdir. Deməli, birinci nəsildə alınanlar eyni əlamətə malikdir. Bu təcrübədə sarı rəng dominant, yaşıl rəng isə ressesivdir.

Mendelin I qanunu eynilik və dominantlıq adlanır.

Bundan sonra Mendel aldığı hibridlərdən öz-özünə tozlanma ilə nəsil əldə edərək ciddi kəmiyyət hesabatı aparır. Beləliklə, Mendel müəyyən əlamətlərə görə fərqlənən valideyn formaların çarpazlaşdırılması və bir sıra nəsillərdə bu əlamətlərin irsən ötürülməsinin hibridoloji metodunu genetika elminə gətirmişdir.

Toxumları sayan Mendel onların II nəsildə 6022-nin sarı, 2001-nin isə yaşıl olduğunu müşahidə etmişdir. Deməli, II nəslin 3/4-ü sarı, 1/4-i isə yaşıl olmuşdur. Yəni nəsildə fenotipə görə dominantlarla resessivlərin nisbəti 3:1 olmuşdur.



Buna oxşar hadisələr başqa əlamətlər üzərində aparılan təcrübələr zamanı da müşahidə edilmişdir. Mendel müşahidə edir ki, birinci nəslin hibridlərindən alınan nəsillərdə parçalanma baş verir və gizli qalan əlamətlər üzə çıxır.

♀ ♂	1/2 A	1/2 a
1/2 A	1/4 AA	1/4 Aa
1/2 a	1/4 Aa	1/4 aa

Bunun nəticəsində Mendel özünün ikinci - *əlamətlərin parçalanması* qanununu irəli sürmüşdür.

Mendelin II qanunu (parçalanma): çarpazlaşma zamanı I nəsildə gizli qalan əlamət (ressesiv) II nəsildə 3:1 nisbətində üzə çıxır.

Analizedici çarpazlaşdırma. Çarpazlaşmadan göründüyü kimi, dominant fenotipli fərdlər həm homoziqot, həm də heteroziqot ola bilər. Belə hallarda bu fərdin genotipini dəqiq müəyyənləşdirmək üçün onu resessiv fenotipli fərdlə çarpazlaşdırırlar. Bu, analizedici çarpazlaşdırma

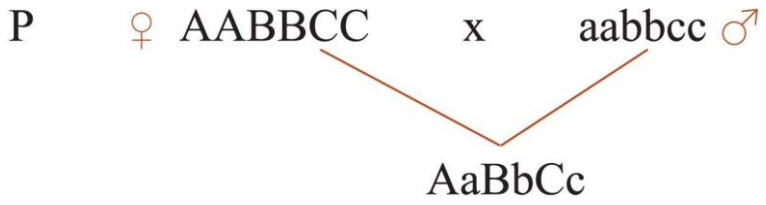
adlanır. Burada əgər resessiv əlamət üzə çıxarsa, deməli dominant əlamətə malik valideyn heteroziqot imiş.

Bəzi hallarda dominant genin əlamətləri tam şəkildə özünü göstərmirsə (tam olmayan dominantlıq və ya irsiyyətin aralıq əlaməti), fenotip və genotip üzrə nisbət -1:2:1 olur.

<u>Dihibrid və polihibrid çarpazlaşma</u>

Dihibrid çarpazlaşma iki cüt fərqləndirici əlaməti olan valideyn formaların çarpazlaşdırılmasıdır. Mendel rəngi və formasına görə fərqlənən homoziqot sarı hamar toxumlu noxud bitkisini yaşıl qırışıq toxumlu bitki ilə çarpazlaşdırmışdır. Birinci nəsil hibridlərdə eynilik özünü göstərmişdir. Alınan bütün toxumlar sarı və hamar olmuşdur. Hibridlərin öz-özünə tozlanması zamanı fenotipə görə sarı-hamar, sarı-qırışıq, yaşıl-hamar, yaşıl-qırışıq toxumlu noxudlar 9:3:3:1 nisbətində alınmışdır. Genotipə görə isə 4:2:2:2:2:1:1:1:1 şəkildə parçalanma baş vermişdir.

Polihibrid çarpazlaşma. Mendel üç cüt allellə fərqlənən noxud sortlarını da çarpazlaşdırmışdır. Irsiyyət qanunauyğunluqları bu zaman ümumi olmuşdur. Üç əlamətə görə çarpazlaşma sxemi aşağıdakı kimidir:



İkinci nəsil F_2-ni almaq üçün birinci nəsil hibridləri çarpazlaşır. Bu zaman hər bir fərd 8 cür qamet hazırlaya bilir. Alınan qametlər: ABC, ABc, AbC, Abc, aBC, aBc, abC, abc.

Polihibrid çarpazlaşmanın nəticələrini araşdıraraq Mendel özünün üçüncü - əlamətlərin sərbəst paylanması qanununu irəli sürdü. Bir əlamət digərindən asılı olmayaraq nəsildən-nəslə ötürülür. Bu qanun müxtəlif əlamətləri idarə edən qeyri-allel genlər başqa-başqa homoloji xromosomlarda olduğu zaman doğru olur. Qanuna əsasən, dihibrid

çarpazlaşmanın fenotipi $(3:1)^2$, trihibriddə $(3:1)^3$, ... polihibriddə $(3:1)^n$, genotipdə isə $(1:2:1)^2$, $(1:2:1)^3$,... $(1:2:1)^n$ olur.

Mendelin III qanunu: çarpazlaşma zamanı hər cüt allel digər cütlərdən asılı olmayaraq nəsildən-nəslə sərbəst surətdə paylanır.

İlişikli irsiyyət

Müxtəlif allellərə aid olan genlər homoloji xromosomların müxtəlif cütlərində yerləşərkən əlamətlər sərbəst paylanır. Genlərin sayı xromosomların sayından dəfələrlə artıqdır. Buna görə də bir xromosomda çoxlu genlər yerləşə bilər. Söz yox ki, bu zaman genlər sərbəst paylana bilməz.

Tomas Morqan genetika ilə ötən əsrin əvvəlində, Mendel qanunlarının yenidən kəşfindən sonra maraqlanmağa başlamışdır. Onun tədqiqat obyekti drozofil meyvə milçəyi olmuşdur.

Tomas Hant Morqan - *Amerika bioloqu, genetika elminin banilərindən biri, İtakada, Nyu-Yorkda (1932) Genetika üzrə VI Beynəlxalq konqresin sədri olub. "Xromosomların irsiyyətdə rolu" ilə bağlı kəşfə görə 1933-cü ildə Nobel mükafatına layiq görülüb.*

- *Milçək laboratoriya şəraitində hər 10-15 gündən bir nəsil verir;*
- *Xromosom sayı azdır;*
- *Fenotipcə fərqlənən çoxlu formaları vardır.*

Morqanın homoziqot boz bədənli, normal qanadlı (dominant əlamət) milçəklə qara bədənli, rudiment (tam inkişaf etməmiş) qanadlı (resessiv əlamət) milçəyi çarpazlaşdırması zamanı bütün milçəklər boz bədənli, normal qanadlı oldu. Deməli, Mendelin birinci qanunu özünü göstərdi. Lakin birinci nəsildə alınmış heteroziqot milçəklərlə resessiv milçəklərin çarpazlaşmasında alınacaq milçəklərin sayı Mendel qanunlarına uyğun olmadı.

Əgər Mendel qanunlarına görə, diheteroziqot genotipli dişi fərdlər resessiv genotipli erkək fərdlərlə çarpazlaşarsa, alınan nəsillərdə boz bədən, normal qanadlılar 25%, boz bədən, rudiment qanadlılar 25%,

Drozofildə analizedici çarpazlaşdırma

qara bədən, normal qanadlılar 25%, qara bədən, rudiment qanadlılar 25% alınmalı idi. Ancaq bu nisbət alınmır. Parçalanma aşağıdakı kimi ola bilər:

41,5% boz bədən, normal qanad;

41,5% qara bədən, rudiment qanad;

8,5% boz bədən, rudiment qanad;

8,5% qara bədən, normal qanad.

Buna səbəb qeyri-allel genlərin eyni xromosomlarda yerləşməsi və irsən nəsildən-nəslə bir yerdə ilişikli keçmələridir. Əgər belədirsə, valideyn fərdlərə oxşamayan 17% yeni kombinasiyalar necə yaranır?

Təcrübələr göstərir ki, yeni kombinasiyaların yaranmasına səbəb meyoz prosesi zamanı I profazada homoloji xromosomların konyuqasiyası zamanı gen mübadiləsinin (krossinqover) baş verməsidir. Krossinqover hadisəsinin başvermə tezliyi genlərin xromosomlarda yerləşməsi vəziyyətindən asılıdır.

Genlər xromosomda nə qədər uzaq yerləşərsə, krossinqover bir o qədər çox baş verər. Bu hadisələrin öyrənilməsi hazırda orqanizmlərin gen xəritələrinin qurulmasına imkan verir. Hər bir orqanizmdə ilişikli gen qruplarının sayı haploid xromosom yığımına bərabər olur.

Sitogenetikada xromosomların öyrənilməsi sahəsində Morqan öz əməkdaşları ilə çalışarkən çarpazlaşma nəticəsində alınan nəsillərdə əlamətlərin qeyri-adi nisbətinin səbəblərini açmağa və irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsini formalaşdırmağa nail oldu. Bu nəzəriyyənin əsas müddəaları aşağıdakılardır:

1. Müxtəlif genlər eyni xro- mosomlarda yerləşə bilir. Hər bir xromosom ilişikli genlər qrupunu təmsil edir, növün ilişik qruplarının sayı haploid dəstdə olan xromosomların sayına bərabərdir.

2. Hər bir gen xromosomda müəyyən yer (lokus) tutur; xro- mosomlarda genlər düz xətt üzrə yerləşir.

3. Homoloji xromosomlar arasında allel gen mübadiləsi gedir.

4. Xromosomda genlər arasında məsafə onların arasındakı krossinqoverin sayına düz mütənasibdir.

MÖVZU 15. CİNSİYYƏTİN GENETİKASI. İNSAN GENETİKASI. GENOTİP TAM BİR SİSTEM KİMİ. GENETİKA VƏ TƏKAMÜL NƏZƏRİYYƏSİ

Plan: 1. **Cinsiyyətin genetikası.**

2. Əzələ atrofiyası .

3. İnsan genetikası və tibb elmi.

4. Genotip tam bir sistem kimi.

5. Komplementarlıq. Epistaz. Polimeriya.

Cinsiyyətin genetikası

Drozofil milçəyinin xromosom yığımı nəzərdən keçirildikdə erkək və dişilərdə 3 cüt xromosomun fərqlənmədiyi (autosom), ancaq bir cütün fərqləndiyi görünür. Bunlar cinsiyyət xromosomlarıdır. Dişidə bunlar XX, erkəkdə isə XY adlanır. Qametlər hazırlanarkən dişilər eyni cür 3+X qametləri, erkəklər isə iki cür 3+X və 3+Y qametlərini hazırlayır.

Deməli, cinsiyyəti müəyyən edən erkək fərdlərdir.

İnsanlarda, məməlilərdə, suda-quruda yaşayanlarda da xromosom yığımı drozofildə olduğu kimidir.

Dişi heteroqametliyinə təsadüf olunan orqanizmlərdə cinsiyyətin müəyyən olunması yumurtahüceyrələrdən asılıdır.

Quşlar, əksər sürünənlər, kəpənəklərin bəzi növlərində.

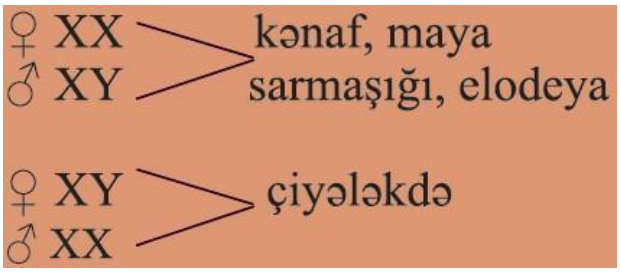
Canlılar içərisində elə orqanizmlər vardır ki, onların dişilərinin cinsiyyət xromosomları XX olduğu halda, erkəklərdə Y xromosom olmur. Onlar XO xromosomlarına malik olur.

Düzqanadlılar, taxtabitilər və s.

Güvələrdə isə erkəklərdə XX, dişilərdə isə XO xromosomları olur.

Bal arılarında dişilər 2n, erkəklər isə n xromosom yığımlarına malik olur. Ancaq erkəklər yaşlandıqca bu hal aradan qalxır.

Bəzi bitkilərdə də cinsi xromosomlara təsadüf olunur.



Cinsiyyətlə ilişikli irsiyyətin nə olduğunu yadınıza salın.

Cinsiyyət xromosomları yalnız cinsiyyəti müəyyənləşdirmir. Autosom xromosomlarda olduğu kimi, cinsiyyət xromosomlarında da ilişikli qrupların olduğu məlumdur. Həmin genlərin cinsiyyətlə ilişikli genlər, bunların nəslə ötürülməsi isə cinsiyyətlə ilişikli irsiyyət adlandığını bilirsiniz. Məsələn, pişiklərdə ala-bula rəng yalnız dişilərdə müşahidə olunur. Bunun səbəbi uzun müddət naməlum qalmışdır. Cinsiyyətlə ilişikli irsilik hadisəsi məlum olduqdan sonra bu məsələ aydınlaşmışdır.

Pişiklərdə qara rəng B, sarı rəng b geni ilə müəyyən olunur. Bu genlər X xromosomlarda yerləşir. Y xromosomlarda belə genlər olmur. Belə olduğu halda Bb kombinasiyasında ala-bula pişiklər alınır.

İnsanlarda da hemofiliya xəstəliyinin (qanın laxtalanmaması) cinsiyyətlə ilişikli keçdiyi məlumdur. Daltonizm (qırmızı və yaşıl rəngləri seçə bilməmək) xəstəliyi ressesiv genlərlə idarə olunur və X xromosomunda yerləşir. Deməli, dominant genləri daşıyan X xromosomu digər X xromosomunda daşınan resessiv əlaməti üzə çıxmağa qoymur.

Xəstəlik oğlanlarda fenotipcə özünü göstərə bilir. Çünki Y xromosomlar bu genlərə heç bir təsir göstərə bilmir.

İnsanlarda əzələ atrofiyası. Bu xəstəlik zamanı əzələlər zəifləyir və işgörmə qabiliyyəti itir. Belə xəstələr 20 ildən artıq yaşaya bilmirlər. Xəstəliyin səbəbi əzələlərdə olan zülallardan birinin sintezini təmin edən X xromosomda yerləşən genin öz funksiyasını yerinə yetirə bilməməsidir. Bu problemin səbəbi aydınlaşdıqdan sonra xəstəliyin müalicə olunması sahəsində müəyyən işlər görülmüşdür.

Əgər təhlil olunan genlər cinsiyyət xromosomlarında lokallaşmışdırsa, cinsiyyətlə ilişikli irsilik adlanır. Morqan öz əməkdaşları ilə birlikdə təcrübi yolla sübut etmişdir ki, X və Y xromosomları cinsin müəyyən edilməsində əhəmiyyət kəsb edir. Bu səbəbdən həmin xromosomlar alimlər tərəfindən cinsiyyət xromosomları adlandırılmışdır.

Hələ çoxdan qeyd olunmuşdur ki, bir çox heyvanların populyasiyasında dişi və erkəklərin nisbəti 1:1 -dir. Eyni cinsiyyət xromosomlarına malik cins - *homoqamet*, müxtəlif cinsiyyət xromosomlarına malik olan isə *heteroqamet* adlanır. İnsanda, drozofildə və digər orqanizmlərdə dişi fərd, kəpənəklərdə, sürünənlərdə, quşlarda isə erkək fərdlər homoqametdir.

İnsan genetikası və tibb elmi

Genetik qüsurların səbəb olduğu minlərlə xəstəliklər mövcuddur. Lakin onların hamısı hələ də tam öyrənilməmişdir. Belə xəstəliklərə həm xromosomlarda, həm də genlərdə baş verən dəyişikliklər nəticəsində yaranan mutasiyalar səbəb ola bilər. Bu mutasiyalar həm autosom, həm də cinsi xromosomlarda baş verə bilir.

Bu səbəbdən belə xəstəliklərin irsiyyətin autosom-dominant tipli, məsələn, Marfan sindromu, polidaktiliya və autosom-resessiv tipli, məsələn, albinizm, fenilketonuriya kimi növləri mövcuddur. Cinsiyyətlə ilişikli idarə olunan insan xəstəlikləri haqqında əvvəlki mövzuda artıq danışılmışdır.

Xromosom mutasiyaları xromosomun strukturunda baş verən dəyişikliklərlə bağlı ola bilər. Məsələn, beşinci xromosomun hissəsinin itkisi zamanı insanda Lejen sindromuvə ya “pişik çığırtısı”, xromosomun hissəsinin köçürülməsi və ya xromosomun sahəsinin 180 dərəcə çevrilməsi zamanı leykozun müəyyən formaları özünü göstərir.

Genom mutasiyalarının kariotipdə xromosomların sayının dəyişməsi ilə bağlılığı məlumdur. Bilirsiniz ki, Daun sindromu 21-ci cüt xromosomun, Patau sindromu 13-cü cüt xromosomun, Edvards sindromu isə 18-ci cüt xromosomun artıqlığı ilə bağlıdır. Belə mutasiyalar trisomiya adlanır.

Cinsi xromosomların çatışmazlığı və ya artıq olması ilə bağlı pozuntulara da rast gəlmək olar. Məsələn, qadının xromosom dəstində bir X xromosomunun olmaması Şerşevski-Terner sindromunun inkişafına, kişilərdə isə artıq X xromosomunun (XXY) olması Klaynfeltersindromuna gətirib çıxarır.

- *Daun sindromu*

Səbəbi xromosomların iyirmi birinci cütündə bir xromosomun artıq olmasıdır. Əlamətləri: sifət yastı, göz yarıqları dar, qollar qısa, boy kiçik, kəmağıllılıq.

- *Şerşevski-Terner sindromu*

Səbəbi iyirmi üçüncü cüt xromosomun bir vahid azalmasıdır. Əlamətləri: bu zaman cinsiyyət xro- mosomu tək X olduğundan cinsiyyətcə qadın doğulur. Lakin cinsiyyət vəziləri zəif inkişaf edir. Belə insanların boyları qısa olur, qulaqları normadan aşağıda yerləşir. Boyun əzələləri çiyinə qədər genişlənmiş olur.

- *Patau sindromu*

Səbəbi on üçüncü xromosom cütündə xromosomun artıq olmasıdır. Əlamətləri:göz almasında, kəllənin beyin və üz şöbələrində qüsurların yaranması, ürək kameralarının arakəsmələrində qüsurlar, böyrək, bağırsaq və daxili cinsiyyət üzvlərində çatışmazlıqlar. Belə xəstələr, adətən, bir ildən çox yaşamırlar.

Tibbi genetikanın tərəqqisi irsi xəstəliklərin diaqnostikasının inkişafına və onların düzgün müalicəsinə imkan yaradır. Bundan əlavə, bir çox ölkələrdə, həmçinin bizim ölkədə də inkişaf etmiş tibbi-genetik məsləhətxanalar yaxın qohum nikahları zamanı yaranan irsi xəstəliklərin inkişafının qarşısının alınmasına imkan verir. Belə nikahların bağlanması zamanı zərərli resessiv genlərin homoziqot vəziyyətə keçməsi nəticəsində nəsildə irsi xəstəliklərin yaranması ehtimalı nəzərəçarpacaq dərəcədə artır. Talassemiya xəstəliyinin fenotipcə üzə çıxması belə baş verir. Bundan əlavə, belə nikahlar ölü uşaqların doğulması hallarını iki dəfə artırır. Tibbi-genetik məsləhətvermələr zamanı sitogenetik, biokimyəvi tədqiqat metodlarından istifadə olunur, gələcək valideynlərin şəcərəsi (nəsil ağacı) araşdırılır. Bəzən valideynlərdə olan xromosom və ya gen pozuntuları fenotipik şəkildə müşahidə olunmur. Belə pozuntular yaxın qohumların nikahlarında özünü göstərə bilər.

Bundan əlavə, hamiləlik dövründə dölətrafı mayenin biokimyəvi və sitogenetik müayinəsi - amniosintez müayinəsi aparılır. Bu müayinə daha çox doğulacaq uşaqda Daun və bu kimi digər sindromları təyin etmək üçün aparılır. Bu metodun köməyi ilə oraqvarı hüceyrə anemiyası və s. kimi yüzlərlə genetik xəstəliyi əvvəlcədən müəyyən etmək olar.

Onu da yadda saxlamaq lazımdır ki, irsi xəstəliklərin yaranma riski mutagen faktorlarla bağlıdır. Bu faktorlara kimyəvi (məişət kimyası, bəzi qida boyaq maddələri, zəhərli kimyəvi maddələr), intensiv elektromaqnit dəyişkənliyi, bioloji mutagenlər (viruslar, peyvəndlərin bəzi növləri) aiddir.

Son zamanlar genetik dəyişmələr, pataloji hamiləlik, inkişafın qüsurları ilə əlaqədar xəstəliklər xeyli çoxalmışdır. Bütün bunlar ətraf mühitdə mutagen maddələrin çoxalması ilə əlaqədardır. Alimlər hesablamışlar ki, şüalanmadan qorunma tədbirləri mövcud olduğu halda belə yeni doğulan uşaqların 0.05 %-i süni radiasiya mənbələri hesabına xəstə gen daşıyıcıları olacaqlar. Mühit amillərinin təsiri nəticəsində somatik hüceyrələrdə baş

verən mutasiyalar nəticəsində yaranan xərçəng xəstəliyi XXI əsrin bəlasına çevrilib.

- *Gen xəstəlikləri* ayrı-ayrı genlərin molekulyar quruluşunu dəyişən mutasiyalarla əlaqədar yaranır. İnsanın patoloji əlamətlərinin genləri normal əlamətləri idarə edən genlərin allel- ləridir. Hazırda insanın 400-dən çox gen xəstəlikləri məlumdur. Bu xəstəliklərin meydana çıxmasının əsas səbəbi DNT molekulunda baş verən dəyişkənliklərdir.

Maddələr mübadiləsinin pozulması nəticəsində yaranan xəstəliklər

- *Karbohidrat mübadiləsinin pozulması* monosaxaridləri və disaxaridləri parçalayan fermentlərin genlərində baş verən mutasiyalarla əlaqədardır. Müxtəlif xəstəliklər zamanı sinir sistemi də daxil olmaqla bir çox orqanlar zədələnir. Buna misal olaraq, Tey-Saks xəstəliyini göstərmək olar. Xəstəlik zamanı mielin qişasının dağılması, əqli zəiflik, hərəkət koordinasiyasının itməsi, bəzən tam hərəkətsizlik və bəzi orqanlarda çatışmazlıqlar müşahidə olunur.
- *Lipid mübadiləsinin pozulması* nəticəsində yaranan xəstəlikləri iki qrupa bölürlər:

1. Mübadilənin pozulması nəticəsində yaranan məhsulların hüceyrə daxilində və ya qanda toplanması ilə yaranan xəstəliklər;

2. Lipid mübadiləsinin pozulması nəticəsində sinir sistemində yaranan xəstəliklər.

- *Amin turşu mübadiləsinin pozulması* gen xəstəlikləri arasında ən böyük qrupdur. Bunlardan fenilketanuriya və tirozinemiyanı göstərmək olar.
- *Vitamin mübadiləsinin pozulması*müxtəlif xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur. Məsələn, homosisturiya. Bu zaman mərkəzi sinir sistemi zədələnir, damar mənşəli tromblar əmələ gəlir, göz büllurunda qüsurlar meydana çıxır.

Genotip tam bir sistem kimi

Adadovşanlarında F_2 nəslində alınan boz, qara və ağ rəngləri göstərən nisbət (9:3:4), noxudun ağ və qırmızı çiçəklərində (9:7) nisbətində alınır.

Hüceyrələrdə biokimyəvi proseslər kimi, orqanizmdəki fizioloji proseslər də qarşılıqlı əlaqəlidir. İlk növbədə, bu onunla bağlıdır ki, genotip qarşılıqlı əlaqədə olan genlər sistemidir.

Genetiklər sübut etmişlər ki, qarşılıqlı təsir eyni və ya müxtəlif xromosomların müxtəlif lokuslarında yerləşən həm allel, həm də qeyri-allel genlər arasında baş verə bilər.

Mendel düşünürdü ki, hər bir əlamət 1 cüt allel tərəfindən idarə olunur. Ancaq çoxillik araşdırmalar və təcrübələr nəticəsində müəyyən olundu ki, əlamətlər iki və daha artıq allellə idarə oluna bilir. Əlamətlər çoxlu allellər tərəfindən idarə olunarsa, buna *çoxallellilik* deyilir.

Bir əlamətin neçə alleli olursa-olsun, nəsildə diploid yığımda bu allellərdən yalnız ikisi, haploid yığımda isə yalnız biri iştirak edir. Əgər bir xarakteri idarə edən allelləri C_1, C_2, C_3, C_4, C_5və s. kimi işarə etsək, onda diploidlərdə C_1, C_2, C_3, C_4, C_1C_3 və s. kimi allellər müşahidə olunur. Haploidlərdə isə bunlardan, sadəcə, birinə, məsələn, C_1, C_2, C_3 və s. rast gəlinir.

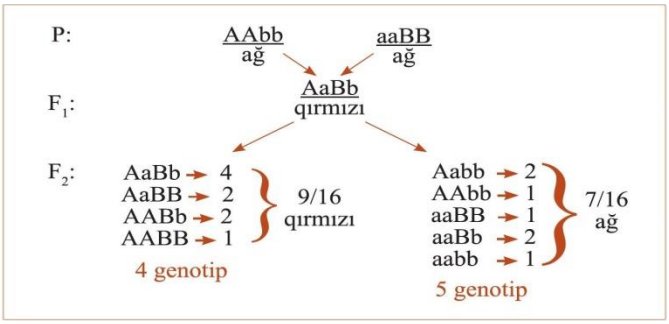
Dovşanlarda tükün rəngi 4 müxtəlif allel tərəfindən idarə olunur. Bu genlər arasında qarşılıqlı təsir olmadığından onlarda 4 müxtəlif fenotip müşahidə edilir.

İnsanlarda rast gəlinən qan qruplarını yadınıza salın: I, II, III, IV qan qruplarını A, B və O genləri müəyyənləşdirir. Bunlardan A və B dominant, O geni resessivdir. A və B bir yerdə olanda isə qarşılıqlı təsir özünü göstərir. İnsanın qan qruplarında 6 genotip, 4 fenotip olur.

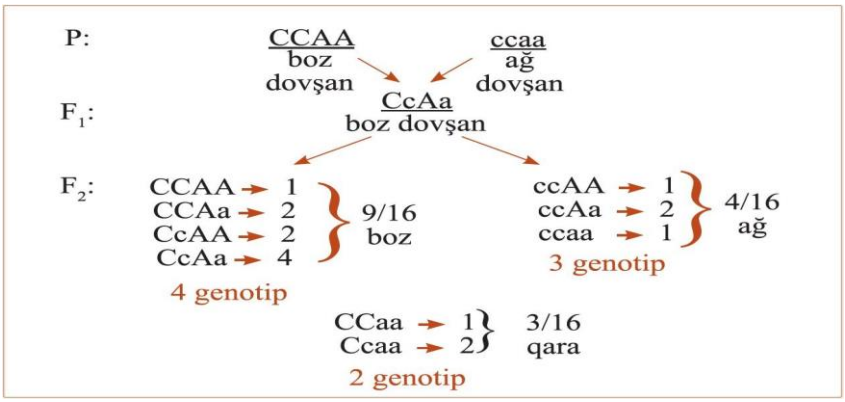
Fenotip (qan	Genotip	Eritrositdəki	Plazmadaki

qrupu)	Homoziqot	Heteroziqot	antigen	antitel
A	AA	AO	A	Anti-B
B	BB	BO	B	Anti-A
AB	_	A və B	A və B	_
O	OO	_	_	Anti-A və anti-B

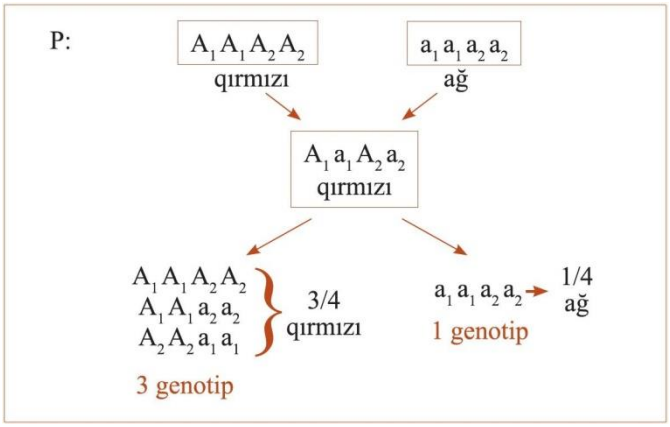
Komplementarlıq. Bu əlamət qeyri-allel genlərlə idarə olunur. Ətirli noxud bitkisində çiçəklərin rəngi buna misal ola bilər. Əgər çiçəyin genotipində dominant gen yalnız bir allel cütündə olarsa, ağ rəngli hər iki cüt alleldə olarsa, qırmızı rəngli çiçəklərə malik bitkilər alınar.



Epistaz. Qeyri-allel genlərdən biri digərinin təsir gücünü zəiflədə bilir. Buna epistaz deyilir. Adadovşanlarında tükün rəngi iki cüt allellə müəyyən olunur. Onlarda rəngin əsas geni (C - c), digəri isə rəngi paylaşdıran (A - a) allelləridir. Nəticə belə olur.



Polimeriya. Əlamətin meydana çıxması müxtəlif qeyri-allel genlərin qarşılıqlı təsirindən asılıdır. Əsasən əlamətin meydana çıxması dominant allellərin miqdarından asılı olur. Məsələn, insanda dərinin rəngi dörd cüt qeyri-allel genlərlə idarə olunur.



Genlərin külli miqdarda təsiri (pleyotropiya): Nisbətli dəyişkənlik zamanı bəzi canlılarda olan əlamətlərin bir-birinə təsirini araşdırmışdınız. Bunun səbəbi bir genin bir neçə əlamətə təsir göstərməsidir.

Deməli, orqanizmin əlamətlərinin inkişafı ayrı-ayrılıqda yox, genlərin çoxlu miqdarda təsiri ilə əlaqədardır.

<u>Genetika və təkamül nəzəriyyəsi</u>

Təkamül nəzəriyyəsi populyasiyalarda genetik proseslərin öyrənilməsi sayəsində daha da inkişaf edib.

Darvinin təkamül nəzəriyyəsi və Mendel genetikasının sintezi istiqamətində ilk addımları Sergey Sergeyeviç Çetverikov atıb. Mürəkkəb olmayan riyazi metodlardan istifadə edərək o sübut etmişdir ki, heyvanların təbii populyasiyasında resessiv mutasiyalar itmir, gizli (heteroziqot) vəziyyətdə toplanır və təbii seçmə və dəyişkənlik üçün material verir.

Həqiqətən, mutasiyalar irsi dəyişkənliyin daimi mənbəyidir. Mutasiyaların yaranma tezliyi müxtəlif orqanizmlərdə müxtəlifdir. Təbii populyasiyalar çarpazlaşma sayəsində yayılan müxtəlif mutasiyalarla zəngindir. Orqanizmlərin əksəriyyəti bir çox genlərə görə heteroziqotdur. Sübut olunub ki, heteroziqot orqanizmlərin yüksək uyğunlaşma və həyat qabiliyyəti vardır. Beləliklə, homoziqot vəziyyətdə mutasiyaların

əksəriyyətinin zərərli olmasına baxmayaraq, onların heteroziqot genotipdə saxlanılması fərdin populyasiyada yaşamaq qabiliyyətini artırır. Digər tərəfdən, faydalı mutasiyalar təkamül prosesinin inkişafına kömək edə bilər.

Populyasiyalarda genetik prosesləri riyazi olaraq hələ 1908-ci ildə xarakterizə etmək mümkün olmuşdur. Bir-birindən xəbərsiz olaraq riyaziyyatçı Qodfri Hardi İngiltərədə və həkim Vilhelm Vaynberq Almaniyada populyasiya genetikası qanununu formalaşdırmışlar. Bu qanuna əsasən, sərbəst çarpazlaşma zamanı, seçim təzyiqi və digər amillər (mutasiya, miqrasiya) olmadan homoziqot və heteroziqot orqanizmlərin tezliyi sabit qalır.

Hardi-Vaynberq qanunu aşağıdakı şərtlər olduqda özünü doğruldur:

1. Populyasiya böyük olmalıdır ki, genlər təsadüfi birləşə bilsinlər;
2. Mutasiyalar baş verməməlidir;
3. Genlər üçün əlverişli və ya əlverişsiz seçmə olmamalıdır;
4. Növün fərdlərinin başqa populyasiyalara miqrasiyası baş verməməlidir.

Təbii şəraitdə bu şərtlərə riayət olunmadıqda qanun özünü doğrultmur.

Eyni növün müxtəlif populyasiyaları müxtəlif mutant genlərlə və ya əlamətlərlə zəngin ola bilər. Bu, ətraf mühitin eyni olmayan şəraiti ilə bağlıdır. Coğrafi və bioloji izolyasiya populyasiyalar arasındakı genetik fərqi təsbit edir və möhkəmləndirir. Bu da mikrotəkamül proseslərinə şərait yaradır.

- *Genofond populyasiyanın, növün və digər sistematik qrupların fərdlərində genlərin cəmidir.*

MÖVZU 16. Orqanizmlərin qarşılıqlı təsiri. Biomüxtəliflik. Qida zənciri və ekoloji piramida

Plan: 1. **Orqanizmlərin qarşılıqlı təsiri.**

2.Biomüxtəliflik və onun qorunması yolları.

3.Qida zənciri və ekoloji piramida .

<u>Orqanizmlərin qarşılıqlı təsiri</u>

Hər bir təbii birliklərdə canlılar arasında müxtəlif qarşılıqlı təsirlər həm eyni növün (növdaxili), həm də müxtəlif növlərin (növlərarası) fərdləri arasında ola bilər. Bu cür əlaqələr qida, yaşayış yeri və s. uğrunda mübarizə zamanı müşahidə olunur. Növlərin fərdlərinin bir-birinə təsirləri faydalı (f), zərərli (z) və ya neytral (n) ola bilir.

Eyni ekoloji sistem daxilində olan bu münasibətlərə aşağıdakıları misal göstərmək olar: çiçəkli bitkilərdən nektar toplayan cücülər nektarla qidalanır, eyni zamanda bitkiləri tozlandıraraq onlara fayda verir. Bəzi göbələk və yosunlar birgə yaşayaraq şibyələri əmələ gətirir. Şibyələrdə su və mineral maddələri göbələk mitseliləri sorur, üzvi maddələri isə yosunlar və ya sianobakteriyalar fotosintez prosesi nəticəsində hazırlayır. Bu yaşayış hər iki canlı üçün faydalıdır (f f). Orqanizmlərdən birinin məhvi şibyənin məhvinə səbəb olur. Yumrucuq bakteriyaları paxlalı bitkilərlə faydalı qarşılıqlı təsirdə olur. Bu bakteriyalar havanın tərkibində olan sərbəst azotu bitkilərin mənimsəyə biləcəyi hala gətirir, torpağı azotla zənginləşdirir. Bitkilərin azota olan tələbatı ödənir. Bitkilərin fotosintez yolu ilə hazırladıqları üzvi maddələrlə isə bakteriyalar qidalanır. Bu cür qarşılıqlı təsir *simbioz*adlanır.

Canlılar arasında elə münasibətlər də olur ki, bu, bir tərəf üçün faydalı, digər tərəf üçün isə zərərlidir.

Şəkildə verilən (f z) qarşılıqlı təsirlərə baxın və əlavə misallar göstərin.

Ekoloji sistemdə qarşılıqlı təsirdə olan fərdlərin hər ikisi üçün zərərli (z z) olan və rəqabət adlandırılan təsirə qoyunla keçinin, şirlə pələngin eyni qida və ya yaşayış yeri uğrunda mübarizəsini misal göstərmək olar.

(f n) - bu qarşılıqlı təsir canlılardan biri üçün faydalı, digəri üçün isə heç bir təsirə malik olmaya bilir (*kommensalizm*). Pişikdili, atpıtrağı kimi

bitkilərin üzəri tikancıqlı meyvələri heyvanların tüklərinə ilişərək ətrafa yayılır. Bunun ikinci tərəfə (heyvanlara) elə bir təsiri olmur.

(z n) - bir tərəf üçün zərərli, digəri üçün əhəmiyyətsiz olan təsir *amensalizm* adlanır. İşıqsevən ot bitkilərinin hər hansı bir ağacın kölgəsində bitməsi onun zərərinədir, lakin bunun ağaca, demək olar ki, heç bir təsiri yoxdur.

Canlılar arasında rast gəlinən bu və ya digər fərqli qarşılıqlı münasibətlər müxtəlif təbii birliklərin yaranmasına səbəb olur. Hər bir təbii birlikdə külli miqdarda qarşılıqlı təsirlər mövcuddur ki, bu da həmin birliklərin illərlə dəyişilmədən qalmasına səbəb olur. Qarşılıqlı təsirlər dəyişilərsə, canlıların qruplaşmaları da tədricən dəyişilər. Nəticədə yeni birliklər formalaşar.

Bu qarşılıqlı təsirlərdən bəzilərinin bioloji müxtəlifliyin dəyişməsinə elə bir təsiri olmasa da, digərləri üçün bunun əhəmiyyəti çoxdur. Bəzi qarşılıqlı təsirlərin dəyişməsi və ya yox olması biomüxtəlifliyin məhvinə səbəb ola bilir. Bununla da qlobal ekoloji problem yaranır.

Müəyyən bir ərazidə tozlandırıcı həşəratların olmaması onunla tozlanan bitkilərin də yox olması deməkdir. Bu da həmin ərazidə ciddi dəyişikliklərin yaranması ilə nəticələnər.

<u>Biomüxtəliflik və onun qorunması yolları</u>

Biomüxtəliflik Yer üzərində yaşayan canlıların və onların yaşayış şəraitinin müxtəlifliyi deməkdir. Hər hansı bir bölgədə yaşayan növlərin fərqliliyi, bunların əmələ gətirdikləri fərqli təbii birliklər həmin bölgənin bioloji müxtəlifliyini əmələ gətirir. Bioloji müxtəliflik üç yerə ayrılır: *genetik, növ* və *biogeosenoz* (ekosistem).

Genetik müxtəliflik. Eyni növ daxilində fərdlər arasında fərqlilik şəklində təzahür edir. Bu müxtəliflik istənilən bir növ, yarımnöv, populyasiya daxilində nəzərə çarpır.

Növ müxtəlifliyi. Müəyyən bir bölgədəki və ya Yer kürəsində növlərin fərqliliyini ifadə edir. İstənilən bir biogeosenozu əmələ gətirən növlərin sayı həmin biogeosenozun növ müxtəlifliyidir.

Ekosistem müxtəlifliyi. Müəyyən bir bölgədəki və ya bütövlükdə Yer üzərindəki ekosistemlərin fərqli olmasıdır.

Dünyada növ müxtəlifliyi ekvatordan qütblərə doğru getdikcə azalır. Bu fərqlilik ərazinin coğrafi mövqeyindən, oradakı abiotik amillərdən asılıdır. Tropik zonalarda bitki növlərinin sayı 8000 olduğu halda, tundrada bu 500-dür.

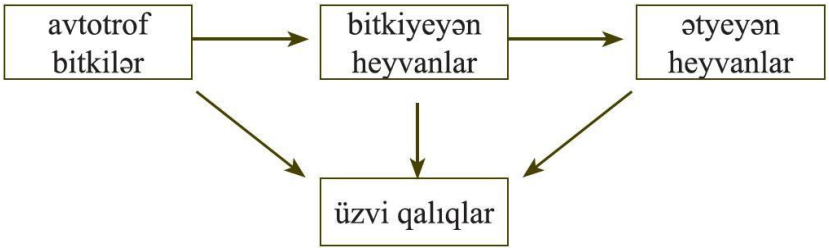
Yer üzərində tundra, tayqa, enliyarpaqlı meşələr, çöl, səhra, bataqlıq və s. kimi biogeosenozlar mövcuddur. Hər biogeosenoz üstünlük təşkil edən növlərlə xarakterizə olunur. Zonalarda dəyişmə bitki örtüyündə daha aydın nəzərə çarpır. Bu da, əsasən, konsumentlərdən ibarət heyvanların və redusentlərin (üzvi qalıqları parçalayanlar) növ tərkibinin dəyişməsi ilə müşayiət olunur. Coğrafi zonalarda torpağın tərkibində də dəyişiklik yaranır.

Ekosistem daxilində elə növlər var ki, o yalnız müəyyən bölgələr üçün xarakterikdir. Bunlar *endemik növlərdir*. Yer üzərində yalnız bir ölkənin ərazisində yaşayan növlər həmin ölkə üçün endemik növ sayılır.

Bu qruplaşmalarda qida zəncirinin əsasını təşkil edən bitkilərin biokütləsi heyvanların biokütləsindən xeyli çox olur.

Biogeosenozun komponentləri arasında maddələr dövranı gedir. Maddələr dövranının getməsi üçün əsas enerji mənbəyi Günəşdir.

Maddələr dövranı həyatın əmələ gəlməsinin ilk dövrlərindən yaranmış, getdikcə mürəkkəbləşmişdir. Onun həyata keçirilməsi üçün hər bir qruplaşmada qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddə hazırlayan canlıların - *produsentlərin*, əsasən, ətyeyən və otyeyən heyvanlardan ibarət *konsumentlərin* və üzvi maddələri qeyri-üzvi maddələrə parçalayan, əsasən, mikroorqanizmlərdən ibarət *redusentlərin* olması zəruridir. Bunlar bütün biogeosenozlar üçün ümumi olsalar da, onların növ və say nisbəti müxtəlif təbii birliklərdə müxtəlif olur.

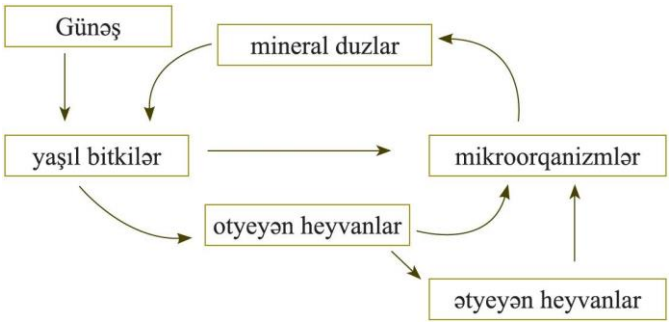


Növ saylarında baş verən dəyişiklik biogeosenozun dəyişməsinə səbəb olur. Bəzən bir biogeosenoz digəri ilə əvəz olunur, bəzən isə məhv olur. Təbii birliklərin dəyişməsinə antropogen amillər daha çox təsir göstərir.

Təbiət qanunlarının pozulması yalnız ayrı-ayrı ekosistemlərin - meşələrin, çəmənliklərin, bataqlıqların, nohurların və s. deyil, bütövlükdə biosferin qorunmasında beynəlxalq miqyasda səy göstərilməsini tələb edir. Təbiətin qorunması haqqında müxtəlif beynəlxalq sənədlər hazırlanır.

<u>Qida zənciri və ekoloji piramida</u>

Qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddə hazırlayan avtotrof canlılar qida zəncirinin əsas halqasıdır. Bura xlorofil piqmentinə malik bütün canlılar və xemosintezedici bakteriyalar aiddir. Bu canlılar qida zəncirinin başlanğıc halqasını təşkil edir. Quruda yaşayan bitkilər üzərinə düşən Günəş enerjisinin 1%-dən istifadə edərək üzvi maddələr hazırlayır. Otyeyən heyvanlar bitkilərlə qidalanaraq qida zəncirini davam etdirir. Bu heyvanların ifrazatı və cəsədləri ilə müxtəlif cücülər və mikroorqanizmlər qidalanır. Təbii şəraitdə qida əlaqələri çoxşaxəli olur. Belə ki, canlılar arasında mövcud olan *trofik* əlaqələrə (yunanca “trofe” - qida) ətyeyən heyvanlar və parazitlər də qoşulur. Zəncirin bütün halqalarının həyat fəaliyyəti nəticəsində üzvi qalıqlar əmələ gəlir. Redusentlər isə qalıqları minerallaşdıraraq torpağa qaytarır.



Qida zəncirinin birinci dərəcəli konsumentlərinə bitki ilə qidalanan heyvanlar və həşəratlar: maral, cüyür, dəvə, dovşan, siçan, çəyitkə, şala, mayböcəyi, yosunlarla qidalanan balıqlar və s. aid edilir. İkincili dərəcəli konsumentlər isə birinci dərəcəli konsumentlərlə qidalanan canlılardır. Üçüncü dərəcəli konsumentlər isə, əsasən, yırtıcılardır.

Qeyd etmək lazımdır ki, təbii şəraitdə qida zənciri mürəkkəb qidalanma şəbəkəsi əmələ gətirir. Bir növ bir neçə qida mənbəyindən istifadə edir. Ona görə də bir növün yox olması biogeosenozun dağılmasına və ya əvəz olunmasına səbəb olmur.

Göstərilən qida zəncirində əlaqədə ayrıqotunun və ya maralın olmaması qida zəncirinin dağılması ilə nəticələnmir. Belə ki, maralın qidasını yalnız ayrıqotu, canavarın qidasını isə yalnız maral təşkil etmir.

Biogeosenozda növ müxtəlifliyi nə qədər çox olarsa, o daha davamlı olar. Qida zəncirinin öyrənilməsi insanların canlılara münasibətini dəyişir. Məlum olmuşdur ki, yırtıcı heyvanların məhv edilməsi nəticəsində mürəkkəb qida zənciri dağıla bilər, beləliklə, mövcud biogeosenozlar məhv olar. Canavarların yırtıcı olmağı, onların, əsasən, dırnaqlı heyvanlarla qidalandığı məlumdur. Ancaq müşahidələr göstərmişdir ki, canavarların kökünün kəsildiyi ərazidə dırnaqlılar azalmağa başlamışlar. Müəyyən olunmuşdur ki, canavarlar xəstə heyvanları tutub yeməklə dırnaqlılar arasında epidemiyaların yayılmasının qarşısını alır. Tozlayıcı həşəratlar məhv edilərsə, bitkilər tozlanmaz, onların sayı azalar. Bu da bitki ilə qidalanan cücülərin azalmasına səbəb olar. Cücülərin azalması qurbağaların, qurbağaların sayının azalması isə ilanların sayının

azalmasına gətirib çıxarır. Bunun nəticəsində cücülər sürətlə çoxaldığından yaşıl kütlələri məhv edirlər, beləliklə də biogeosenoz dağılır.

Qida zəncirinin bir halqasından digərinə keçdikdə biokütlənin həcmi, enerjinin miqdarı, canlıların sayı azalır. Canlıların qidasından bədənlərinə keçən enerji 5-20% olur. Bu, *ekoloji piramida* qaydası adlanır. Qida zəncirinin halqalarında üzvi maddənin miqdarına görə *biokütlə piramidası*, fərdlərin sayına görə *say piramidası*, enerji miqdarına görə *enerji piramidası* tərtib edilir.

Məsələn, göl biogeosenozunda qida zəncirinin ilk halqasını təşkil edən fitoplanktonlar zooplanktonların qidasını təşkil edir. Zooplanktonların aldıqları qidanın hamısı onlarla qidalanan balıqlara keçmir. Qəbul edilən qidanın bir qismindən hüceyrələrin qurulmasında, digər qismindən isə həyat fəaliyyəti üçün lazım olan enerji əldə etmək üçün istifadə olunur. Qida zəncirinin ilk halqasından sonuncu halqaya doğru getdikcə qida və enerjinin miqdarı azalır.

Ekoloji piramidaları nəzərdən keçirərək belə nəticəyə gəlmək olar ki, piramidanın ilk halqasından sonuncuya doğru getdikcə:

• ümumi biokütlə azalır;

• növ sayı azalır;

• ehtiyat halında toplanan qidanın miqdarı azalır;

• enerji itkisi azalır.

İnsanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində istifadə etdiyi zəhərli maddələr bəzən çoxşaxəli qida zənciri vasitəsilə onun özünün zəhərlənməsinə səbəb olur.

Bu maddələr yağış suları ilə su hövzələrinə axaraq balıqlara, onlardan isə insan orqanizminə keçir. Bu kimyəvi maddələr meyvələrlə, tərəvəz və göyərtilərlə, heyvanların əti və südü vasitəsilə də insanın orqanizminə keçə bilir. Hətta orqanizmə keçən bu zərərli birləşmələr çox vaxt genotipə təsir göstərir və müxtəlif irsi xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur.

Ekoloji piramidada dəyişikliklər müxtəlif səbəblərdən baş verə bilər:

• Xəstəlik, hava şəraiti, qanunsuz ov, mühit çirkliliyi və s. kimi səbəblərdən ekoloji piramida dağıla bilir.

• Quraqlıq, şaxta, meşələrin qırılması, hava, su, torpağın çirkliliyi piramidanın ilk halqasını təşkil edən bitkiləri azaldır.

• Otyeyən heyvanların azalması bitkilərin artması ilə nəticələnir.

• Zərərli böcək və çəyirtkələrin sayının artması quşların sayının azalması nəticəsində baş verir.

Bütün bunlar bioloji tarazlığı pozur.

MÖVZU 17. Havanın çirklənməsi qlobal ekoloji problem kimi. Maddələr dövranı

Plan: 1. **Havanın çirklənməsi qlobal ekoloji problem kimi.**

2. Qlobal istiləşmə.

3. Maddələr dövranı.

<u>Havanın çirklənməsi qlobal ekoloji problem kimi</u>

Hava canlıların həyatında çox mühüm rol oynayır. İnsan su və qida qəbul etmədən bir neçə gün yaşaya bilir. Ancaq havasız 5-10 dəqiqədən çox yaşamaq mümkün deyil.

Havanın kimyəvi tərkibinin çirklənməsi və zəhərlənməsi ilə mübarizə tədbirləri sisteminə *havanın qorunması* deyilir. Bu tədbirlər ayrı-ayrı şəxslərin fəaliyyətindən tutmuş beynəlxalq tədbirlərə qədər genişdir.

Havanı çirkləndirən amillər, əsasən, müxtəlif qazlardır. Sənaye inkişaf etdikcə havanın çirklənməsi daha da sürətlənir.

Turş yağışlar

Antropogen amillərin təsiri nəticəsində havada CO_2, SO_2 və NO_2-in miqdarı artır. Bu qazlar uyğun şərait olduqda su buxarı ilə əlaqəyə girərək müvafiq turşular əmələ gətirir.

$$CO_2+H_2O \rightarrow H_2CO_3$$

$SO_2+H_2O \rightarrow H_2SO_3$

$4NO_2+ 2H_2O + O_2 \rightarrow 4HNO_3$

Atmosferdə əmələ gələn turşular yağışa qarışır və turş yağışlar əmələ gətirir. Bunlar hətta qar şəklində də ola bilir. Turş yağışlar yağdıqları ərazilərə müxtəlif zərərlər verir. Torpaqda turşular natrium, kalium, kalsium, maqnezium kimi elementlərlə reaksiyaya girir. Nəticədə bitkilərin istifadə etdiyi bu elementlərin miqdarı azalır. Eyni zamanda alüminium və civə birləşmələri yağışla su mənbələrinə qarışır. Bu da qida zənciri ilə su canlılarına, oradan da insan orqanizminə keçərək zəhərlənmə və xərçəng xəstəliyi törədir. Turş yağışlar meşələrin məhvinə və su canlılarının azalmasına da səbəb olur.

Qlobal istiləşmə

Atmosferdə karbon qazı				
vulkan püskürməsi	mineral aşma	yanma hadisələri	saprofitlərin qidalanması	canlıların tənəffüsü

Sxemdən göründüyü kimi, atmosfer havasının tərkibində karbon qazı müxtəlif səbəblərdən artır. Fotosintezedici canlılar isə (əsasən bitkilər) karbon qazının azalması prosesini həyata keçirir. Uzun illər atmosferdə bu qazların miqdarı, əsasən, dəyişməz qalmışdır.

Atmosfer havasında karbon qazının miqdarının artması qlobal istiləşmə təhlükəsi yaradır. Havanın tərkibində artan karbon qazı Yer üzündən Günəş şüalarının əks olunaraq kosmik fəzaya qayıtmasına maneçilik törədir. Bu səbəbdən dünyada istilik artır. İstiliyin artması qütb buzlaqlarının əriməsinə və iqlim dəyişikliklərinə səbəb ola bilər. Ekosistemlərin davamlılığı pozular, Yer üzərində yaşayan bitki və heyvanların sayı azalar.

Atmosferdə Yer səthindən 15-35 km hündürlükdə sərbəst oksigen Günəş şüasının təsiri ilə ozona ($3O_2$—>$2O_3$) çevrilir. Bu isə ozon ekranı əmələ gətirir. Ozon təbəqəsi canlı orqanizmlərə məhvedici təsir göstərən kosmik şüaları, Günəşin ultrabənövşəyi şüalarını qismən dəf edir. Havanın çirklənməsi ozon ekranının nazikləşməsi və deşilməsinə səbəb olur. Nəticədə bütün canlıların həyatı üçün ciddi təhlükə yaranır.

Bütün bu dəyişikliklər insan sağlamlığına təsirsiz qalmır. Rentgen şüaları, ionlaşdırıcı şüalar, radioaktiv çirklənmə, kimyəvi zəhərli maddələr, kəskin temperatur dəyişiklikləri insanın genotipinə təsir göstərir. Genlərdə baş verən dəyişikliklər xəstəliklərə səbəb olur. Bu xəstəliklər dəyişilmiş genlərlə nəsildən-nəsilə ötürülür.

Havanın çirklənməsinin qarşısının alınması üçün vacibdir:

►Dünyada sülhün bərqərar olması, müharibələrin aparılmaması;

►Kimyəvi silahların sınaqdan keçirilməməsi;

►Atmosfer havasını qorunması üçün qəbul olunmuş qanunlara əməl edilməsi;

►Ətraf mühitə, o cümlədən havaya mənfi təsir edən fiziki, kimyəvi və bioloji amillərə qarşı mübarizə tədbirlərinə əməl olunması;

►İstehsal proseslərinin, xüsusən təmizləyici qurğuların təkmilləşdirilməsi;

►Təkrar istehsal texnologiyalarının təkmilləşdirilməsi;

►Tullantısız işləyən istehsal proseslərinin artırılması;

►Yaşıllıqların artırılması.

<u>Maddələr dövranı</u>

Təbiətdə maddələrin bioloji dövranı planetin biokütləsinin həyat fəaliyyəti ilə bağlıdır. İstənilən biogeosenozda müxtəlif növlərin populyasiyaları arasında mürəkkəb qarşılıqlı əlaqələr mövcuddur. Canlılar bir-biri ilə və cansız təbiətlə əlaqəli şəkildə maddələr dövranına qoşulurlar. Beləliklə, canlı orqanizmlərin tərkibinə daxil olan su və bütün elementlərin dövranı baş verir. Bunlardan bir neçəsini nəzərdən keçirək.

Oksigenin dövranı. Canlıların orqanizmində olan kimyəvi maddələrin tərkibində olan əsas kimyəvi elementlərdən biri də oksigendir. Təbiətdə oksigen dövranının əsas mənbəyi havada rast gəlinən oksigen qazıdır. Oksigen dövranının həyata keçirilməsində canlıların həyat fəaliyyəti və üzvi qalıqlar mühüm rol oynayır.

Canlıların qəbul etdikləri qida maddələrinin oksidləşməsi və yanma üçün oksigen sərf olunur. Beləliklə, havada oksigen qazının miqdarı azalır.

qida + oksigen → karbon qazı + su + enerji

Təbiətdəki əksər produsentlərin həyata keçirdikləri fotosintez nəticəsində atmosferdə

Karbonun dövranı. Karbonun dövranı oksigen dövranı ilə sıx əlaqəlidir. Təbiətdə baş verən yanma və oksidləşmə prosesləri nəticəsində əmələ gələn karbon qazı produsentlər tərəfindən həyata keçirilən üzvi maddə sintezinə sərf olunur.

$$6CO_2+6H_2O \underset{\text{xlorofil}}{\overset{\text{işıq}}{\leftrightarrow}} C_6H_{12}O_6+6O_2$$

Atmosferdə karbon qazının miqdarı gecə və gündüz fərqli olur. Bütün canlıların tənəffüs etməsi sayəsində gecələr karbon qazı çoxalır. Gündüzlər isə xlorofil piqmentinə malik canlıların həyata keçirdiyi fotosintez sayəsində ətrafda karbon qazı azalır, oksigen artır.

Havada karbon qazının miqdarının artması nəticəsində bu qazdan ibarət nazik təbəqə yaranır. Məlumdur ki, bu Günəşdən gələn və Yerdən əks olunan istiliyin tənzimini pozaraq istixana effekti yaradır. Uzun sürən istixana effekti səhralaşmaya gətirib çıxarır.

Fosforun dövranı. Həyat üçün vacib kimyəvi elementlərdən biri də fosfordur. Fosfor nuklein turşularının, adenozintrifosfat turşusunun (ATF), fosfat duzlarının tərkibinə daxildir. Hüceyrə membranının, dərinin və skeletin tərkibində də fosforlu birləşmələrə rast gəlinir.

Təbiətdə fosfor dövranının əsasını onun qurudan dənizlərə və əksinə daşınması təşkil edir. Torpaqda olan fosforlu maddələr mikroorqanizmlər tərəfindən suda həll olmuş hala gətirilir. Belə qeyri-üzvi birləşmələr bitkilər tərəfindən üzvi birləşmələrə çevrilir. Daha sonra qida zənciri ilə otyeyən və ətyeyən heyvanlara ötürülür. Bitki və heyvanlar məhv olduqdan sonra mikroorqanizmlər tərəfindən yenidən qeyri-üzvi birləşmələrə çevrilir. Proses yenidən tarazlanır. Torpağa verilən fosforlu gübrələrin də fosfor dövranında mühüm rolu var. Bu gübrələr yağış suları ilə dənizlərə qarışır. Qida zənciri vasitəsilə yenidən quruya qayıdır və orada gedən təbii dövrana qoşulur.

Dünyada müəyyən miqdarda müxtəlif maddələr vardır. Ekosistemdə bir maddə miqdarının artıb digərinin azalması oradakı tarazlığı pozur. Maddələr dövranının pozulması ekoloji tarazlığın pozulmasına səbəb olur.

Maddələrin təbii dövranının pozulmasında antropogen faktorlar mühüm rol oynayır.