

**Türkmenistanyň Bilim ministrliги
Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersiteti**

B.R.Imamgulyýew

Paleontologiýa

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy

Türkmenistanyň Bilim ministrliги tarapyndan hödürlenildi

Aşgabat - 2010

B.R.Imamgulyýew.

Paleontologiýa. Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy. – Aşgabat, 2010.

Okuw gollanmasy ýokary okuw mekdepleriniň “Biologiýa” hünäriniň talyplaryna niýetylenilýär. Gollanmada geçen taryhy döwürlerde ýaşap geçen ösümlikleriň we haýwanlaryň galyndylary barada maglumatlar berilýär, taryhy geologiyanyň esaslary açylyp görkezilýär. Gadymy jandarlaryň galyndylaryny öwrenmegiň usullary we organiki dünýäniň ösüşiň aýry-aýry döwürleri giňişleýin beýan edilýär.

Giriş

Paleontologiýanyň maksady, predmeti, meseleleri we ulanyan usullary

Taryhyny gadymlardan alyp gaýdýan biologiki ylmlar (botanika, zoologiýa, sistematika we ş.m.) we ylmyň täze pudaklary (sitologiýa, genetika, fiziologiýa, biohimiýa we ş.m.) subutnamalaryň sanynyň artmagyna goşant goşup gelýärler. Tapylan subutnamalar haýwanlaryň we ösümlikleriň bir pursatda taýyn gornüşde emele gelmän, taryhy ösüşiň netijesinde kem-kemden çylyrymlaşandygyny hem-de köpdürlilige eýe bolup, kämilleşendigini aýdyň görkezýärler.

Paleontologiki subutnamalar. Paleontologiýa ýa-da paleobiologiýa – gazylyp tapylyan galyndylary boýunça geçen geologiki zamanalaryň haýwanlaryny we ösümlüklerini öwrenýän ylmydyr.

Paleontologiki gözlegler organiki dünýäniň ewolýusiyasy barada iňňän ynandyryjy maglumatlar berýär. Mälim bolşy ýaly, Ýeriň ýaşy takmynan 5 milliard ýyla barabardyr. Ýer ýüzündäki ýaşayyş bolsa 3,5 milliard ýyldan gowrak ýyl bäri dowam edýär. Planetamyzyň ösüş taryhyny birnäçe geologiki döwürlere bölýärler. Onuň aýry-aýry bölümleri her haýsynyň dowamlylygy birnäçe million ýyla barabar bolan geologiki eralar görnüşinde bellenilýär we Ýer gabygynyň gurluşynda gatlaklar görnüşinde aýratynlaşdyrylýar.

Adatça Ýer gabygynyň gurluşynda ýaşayyş döranden häzirki döwre çenli 5 sany geologiki eralary gatlaklar görnüşinde tapawutlandyrýarlar: arheý, proterozoy, paleozoy, mezozoy we kaýnozoy eralary. Olaryň iň gadymysy (we iň aşakysy) arheý erasydyr. Kaýnozoy, ýa-da täze era (iň ýokarky) bolsa häzirki wagtda hem ösüşini dowam edýär. Eralary hem dowamlylygy millionlarça we münlerçe ýyllar bilen kesgitlenilýän birnäçe döwürlere bölýärler.

Ýeriň her era deňli gatlaklarynda şol döwürde ýaşan haýwanlaryň, ösümlükleriň we mikroorganizmleriň galyndylary, şekilleri, bölekleri we sudurlary saklanyp galyndydyr. Bu galyndylary öwrenmek bilen paleontologlar Ýer ýüzünde arheý erasynda ilkinji emele gelen janly organizmleriň sada, bir öýjüklü bakteriýalar hem-de gök-ýaşyl suwotylar bolandygyna göz ýetirdiler. Olaryň galyndylary

Günorta Afrikanyň Fig-Tri diýilýän ýerinde ýaşy 3,5 milliard ýyla barabar bolan gatlaklaryndan tapyldy.

Ýokarky gatlaklardan tapylan galyndylar janly organizmleriň barha çylşyrymlaşandygyny görkezdi. Käbir eralarda tebigy hadysalaryň (klimatyň üýtgemegi, buzluklaryň süýşmegi, gury ýerleri suwuň basmagy, ýer yranmalary, wulkanlaryň atylmagy we ş.m.) täsiri bilen haýwanlaryň we ösümlikleriň birden gyrylmagy hem bolupdyr. Olaryň maslyklaryndan, galyndylaryndan ýa-da işjeňliginden häzirki wagtda adamlaryň peýdalanýan ýerasty tebigy baýlyklarynyň (daş kömür, hek, nebit, gaz we ş.m.) gollary döräpdir.

Paleontologiki barlaglar janly organizmleriň ewolýusiyasynyň yzygiderliligini anyklamakda gymmatly subutnamalary berdi. Bu subutnamalar Ýeriň ösüş taryhynda bir geologiki eranyň beýlekiler bilen yzygider çalşandygyny we ol eralarda ýaşan organizmleriň ýönekeýlerden çylşyrymlylara çenli kem-kemden kämilleşme ýoluny geçendigini aýdyň görkezdi.

Filogenetiki hatarlar. Paleontologiki tapyndylaryň esasynda haýwanlaryň we ösümlikleriň käbir görnüşleriniň gelip çykyşynyň taryhyny dikeltmek we yzarmak başardy. Ewolýusiyada biri-birinden yzygider tertipde emele gelen görnüşleriň hataryna filogenetiki hatarlar diýilýär.

Geçiş formalary. Görnüşden ýokarky taksonomiki birliklere (uruglara, maşgalalara, otrýadlara, klaslara, tiplere we ş.m.) degişli ösümlikleriň we haýwanlaryň gelip çykyşyny görkezýän subutnamalar hem tapyldy. Ol tapyndylara geçiş formalary diýilýär. Mysal üçin, 1938-nji ýylda Hind ummanynyň Günorta-Günbatar böleginden (Komor adalary) tapylan *latimeriýa balygy* mundan 100 million ýyl ozal ýitip giden diýip hasaplanýan *kistepýor balyklarynyň* wekilidir.

Kistepýor balyklary – balyklar bilen gury ýere ilkinji çykan dördaýakly ýerde-suwda ýaşýan haýwanlary baglanyşdyrýan aralyk geçiş formasy hasaplanýarlar.

Ýitip giden tohumly paporotnikler – paporotnik şekilliler bilen ýalaňaç tohumly ösümlikleriň arasyndaky geçiş formasydyr.

Mezozoy erasynyň ýura döwrüne degişli gatlaklardan *arheopteriksiň* galyndysynyň tapylmagy hem ewolýusion nukdaý nazardan iňňän gyzyklydyr. Kepderiden uly bolmadyk bu haýwan

guşa meňzeş bolsa hem, onda entek süýrenjileriň alamatlary saklanyp galypdyr.

Gomologiki we analogiki organlar. *Deňşdirme-anatomiki ýa-da morfologiki barlaglar* haýwanlarda we ösümlüklerde gomologiki we analogiki organlaryň bolýandygyny görkezdi.

Gelip çykyşy boýunça birmeňzeş, emma ýerine ýetirýän wezipesi boýunça dürli bolan ösümlük ýa-da haýwan organlaryna gomologiki organlar diýilýär.

Gomologiki organlaryň ýüze çykmagy *diwergensiýa* hadysasy bilen baglansykly.

Gelip çykyşy boýunça birmeňzeş organizmleriň ýa-da olaryň organlarynyň dürli ýaşayyş şertlerine uýgunlaşyp gurluşyny, ýerine ýetirýän wezipesini ýa-da ýaşayyş usulyny üýtgetmegine diwergensiýa diýilýär.

Daş keşbiniň we ýerine ýetirýän wezipesiniň meňzeşligi organlaryň gelip çykyşynyň hem birmeňzeşdigini aňlatmaýar. Bu hili organlar ösümlük we haýwanat dünýäsinde ýygy-ýygdydan duş gelýär.

Gelip çykyşy boýunça dürli, emma birmeňzeş wezipäni ýerine ýetirýän ösümlük ýa-da haýwan organlaryna analogiki organlar diýilýär.

Guşuň we kebelegiň ganatlary, köralakanyň we byzawyň ýer gazyjy aýaklary analogiki organlara mysal bolup biler.

Ewolýusiýanyň analogiki organlaryň emele gelmek ýoly boýunça dowam etmegi köplenç *konwergensiýa* hadysasynyň ýüze çykmagyna getirýär.

Gelip çykyşy dürli bolan organizmlerin ýa-da olaryň organlarynyň birmeňzeş şertlerde meňzeş alamatlara eýe bolmagyna konwergensiýa diýilýär.

Ewolýusiýanyň embriologiki subutnamalary. Embriologiýa ylmy janly organizmleriň individual ösüşini (ontogenezi) öwrenmek bilen meşgul bolýar.

Janly organizmleriň gelip çykyşynyň birdigi embriologiki barlaglar arkaly kesgitlenildi. Köp öýjüklü haýwanlaryň ählisinde diýen ýaly ösüp ýetişmeklik bir sany tohumlanan ýumurtga öýjügenden başlanýar. Individual ösüşiň dowamynda olar tohumlanan ýumurtga öýjügiň böleklenmegi, iki we üç gatlakly düwünçekleriň emele gelmegi, düwünçek ýaprajyklaryndan organlaryň kemala

gelmegi ýaly döwürleri başdan geçirýärler. Haýwanlaryň (şol sanda adamyň hem) düwünçekli öz ösüşinde meňzeşlikleriň bolmagy olaryň gelip çykyşynyň birdigini görkezýär.

Embrional ösüşde meňzeşlikleriň ýüze çykmagy aýratyn hem bir tipe ýa-da bir klasa degişli haýwanlarda has aýdyň görünýär. Mysal üçin, oňurgaly haýwanlaryň (balygyň, suwulganyň, towşanyň, maýmynyň, tilkiniň, kengurunyň, sugunyň, adamyň we ş.m.) düwünçekleriniň ösüşiniň başlangyç döwürlerinde haýran galdyryjy meňzeşlikler bolup geçýär: olaryň hemmesinde kelle, göwre we guýruk bölümleri, ujak başlangyçlary, bedeniň iki gapdalynda bolsa žabra ýarçyklary bolýar.

Düwünçek ösdügiçe meňzeşlikler ýitip, barha köp pes aýratynlyklar ýüze çykyş başlaýar. Ilki düwünçegiň degişli klasynyň, soňundan otrýadyň alamatlary peýda bolýar. Ontogeneziň giçki döwürlerinde bolsa urug we görmüş alamatlary ýüze çykýar. Düwünçekleriň ösüşindäki bu kanunalaýyklyklar bu haýwanlaryň bir başlangyçdan ýüze çykandyklaryny, soňundan bolsa dürli ugurlar boýunça ösüp, özgerendiklerini subut edýär.

Ýokarda getirilen we başgada köp sanly mysallar organizmleriň individual ösüşi (ontogenezi) bilen olaryň taryhy ösüşiniň (filogeneziň) arasynda aýrylmaz baglansygyň bardygyna güwä geçýärler. Bu baglansyk XIX asyrdan germaniýaly alymlar – fiziolog Fris Mýuller (1821-1897 ýý.) we biolog Ernst Gekkel (1834-1919 ýý.) tarapyndan esaslandyrylan biogenetiki kanunda öz düşündirişini tapdy.

Biogenetiki kanuna görä *her bir osobyň ontogenezi (individual ösüşi) – şol osobyň degişli görnüşiniň filogeneziň (taryhy ösüşiniň) gysgaça we çalt gaýtalanmasydyr.*

Biogeografiýa – janly organizmleriň Ýeriň ýüzüne geografiki ýaýraýşy baradaky ylymdyr. Onuň zoogeografiýa we botaniki geografiýa bölümleri bar. Bu ylym ösümlükleriň we haýwanlaryň ewolýusiýasy barada örän gymmatly maglumatlary berýär.

Näme üçin Awstraliýanyň, Günorta Amerikanyň we umman adalarynyň ösümlük we haýwanat dünýäsi özboşluşlygy bilen tapawutlanýar we başga ýerleriňkä meňzemeýär? Demirgazyk Amerikanyň we Ýewraziýanyň florasynyň we faunasynyň

meñzeşliginiň sebäbi nämede? Bu soraglar uzak wagtyň dowamynda adamlary gyzyklandyryp geldi.

Meseläniň ynandyryjy çözüdini XX asyryň başlarynda Alfred Wegeneriň hödürlän *kontinentleriň dreýfi (süýşmesi) baradaky teoriýasy* tapdy.

Her bir ylym öz öwrenýän meselelerini çözmekde dürli barlag usullaryndan peýdalanýar. Biologiýa ylymy hem janly tebigaty öwrenmek isinde dürli barlag usullaryny ulanýar.

Biologiýa ylymynda barlag usullarynyň *gözegçilik, denesdirme, tejribe, taryhy usul* ýaly usullar ginden ulanylýar. *Gözegçilik usuly* zatlary we hadysalary ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär. *Denesdirme usulynda* janly tebigatdaky dürli hadysalar üçin umumy bolan kanunalaýyklyklar mälim edilýär. *Tejribede* biologik obýektlerin ol ýa-da basga bir häsiýetlerini ýüze çykarmaga kömek edýän pursatlar mümkinçilikler döredilýär. *Taryhy usul* bolsa organiki dünýäniň geçmisi hem-de onun häzirkizaman ýagdaýy hakdaky maglumatlaryň esasynda janly tebigatyn ösüsiniň hadysalaryna akyl ýetirmäge mümkinçilik berýär. Su sanalyp geçilen usullardan basga-da, biologiýada ýene-de ençeme barlag usullary ulanylýar.

Biologik obýektler öwrenilen mahaly innän dürli - dürli tehnikalar, enjamlar, abzallar we gurallar ulanylýar. Olaryň hataryna ulaldyjylar (mikroskop), ultrasentrifugalar, dürli himiki analizatorlar, kompýuterler we s.m. degisli.

XX asyryň başlarynda biologiýa bilen iş salyşýan alymlar esasan nesle geçijiligiň we üýtgeýijiligiň kanunalaýyklyklaryny öwrenmek bilen meşgul boldular.

Eýýäm genetikanyň ösüşiniň ilkinji döwürlerinde nesle geçijiligiň garaşsyz (diskret) häsiýete eýedigini mälim boldy. Nesle geçijilikde her bir alamatyň aýry-äýry maddy birlikler – *genler* arkaly dolandyrylýanlygyna göz ýetirildi. Şol sebäpden täze alamatlar çaknyşmalaryň netijesinde “eräp” gitmeýärler, olaryň ýüze çykmagy aýry-äýry genleriň üýtgemegi bilen baglanyşly. Genler özara täsir edişseler-de, goşulýsyp biri-birini “eretmeýärler”. Her bir nesle geçýän üýtgeýijilik (mutasiýa) ýüze çykandan we durnuklylyk synagyndan geçenden soň saklanyp galýar hem-de görnüşiň osoblarynyň arasynda indiki nesillere ýaýradylýar.

Ilki başda alymlar genetikada edilen açyşlara dogry baha berip bilmediler we genetikany darwinizme garşy ulanmaga synanyşdylar. Olar nesle geçýän üýtgeýjilige ewolýusiýanyň esasy faktory hökmünde garap, tebigy seçgä ikinji derejeli orun berilmeginiň tarapdary boldular. Hakykatynda genetikada mutasiýalaryň açylmagy tebigy seçginiň maddy sebäplerini görkezdi. Nesle geçýän üýtgeýjiligiň maddy birlikleriniň – genleriň açylmagy bolsa seçginiň täsiriniň netijeleriniň berkleşmeginiň, saklanmagynyň we toplanmagynyň mümkinçiligini subut etdi.

Geçen asyryň 20-nji ýyllarynda genetikanyň darwinizme garşy goýulmagynyň emelidigine düşünilde we şondan soň *darwinizmiň beýleki ylymlar bilen sintezi* başlady. Genetika bilen darwinizmi birleşdirmek boýunça russiýaly alym zoolog Nikolaý Konstantinowiç Kolsow (1872-1940 ýý.) köp işleri bitirdi. Onuň şägirdi Sergeý Sergeýewiç Çetwerikowyň (1880-1959 ýý.) we başgada birnäçe alymlaryň tagallasy bilen *populýasion genetikasy* ýüze çykdy. Ewolýusion teoriýanyň embriologiýa, morfologiýa, paleontologiýa, genetika, ekologiýa ýaly biologiki ylymlar bilen sinteziniň zerurlygy mälim boldy. XX asyryň 30-njy, 40-njy ýyllary bolsa *ewolýusiýanyň sintetiki teoriýasynyň* esaslandyrylan döwri hasaplanýar.

I Bölüm. Organizmleriň gazylyp tapylýan galyndylary

Gadymy döwürlerden bäri Ýerde ýaşayşyň döreýşi baradaky garaýyşlaryň birnäçesi öňe sürüldi. Garaýyşlaryň köpdürlüligi iki sany teoriýanyň ýüze çykmagyna getirdi: biogenez we abiogenez teoriýalary.

Biogenez (grekçe “bios” – ýaşayş, “genesis” – gelip çykyş, döreýiş) teoriýasynyň tarapdarlary organiki maddalar diňe janly organizmlerden döreýär diýip düşündirýärler. Başgaça aýdylanda biogenez – ähli jandarlaryň diňe janly organizmlerden döräp bilýändigini tassyklaýan umumylaşdyrylan garaýyşdyr. Bu teoriýanyň garşydaşlary bolsa ýaşayşyň döreýişiniň abiogenez teoriýasyny goldaýarlar. Olar janly tebigatda duş gelyän organiki

birleşmeleriň organizmler we fermentler gatnaşmazdan döräp bilýändigini tassyklapdyrlar.

Abiogenez – ýasaýşyň ýüze çykyşynyň häzirkî zaman teoriýasynyň başlangyç gipotezasy.

Orta asyr alymlarynyň birnäçesi ýasaýşyň öž-özünden döremeginiň mümkindigini nygtapdyrlar. Olar balyklaryň palçykdan, gurçuklaryň toprakdan, syçanlaryň hapa zatlardan döräp bilýändigini mümkin diýip hasaplapdyrlar. Şol döwrüň belli alymlarynyň biri bolan lukman Parasels (1485-1540) adam şekilli jandary (gomunkulusy) emeli ýol bilen döredip boljakdygyna ynanydyr.

XVII asyrdaky Florensiýaly (Italiýa) lukman Françesko Redi (1626-1698) ýasaýşyň öz-özünden döremegi baradaky teoriýanyň ýalandygyny tejribe üsti bilen düşündirdi. Ol ýapyk gapda et bölegini ýerleşdirip, birnäçe wagtdan soň et zaýalanan mahalynda-da onda siňegiň liçinkalarynyň (gurtlarynyň) öž-özünden döräp bilmeýändigini görkezdi. Emma bu tejribeden soň hem ýasaýşyň öz-özünden döreyiş teoriýasynyň tarapdarlary öz pikirlerinden dänmändirler. Olar agzy ýapyk gaba howa geçmänligi sebäpli liçinkalaryň öz-özünden döremeyändigini tassyklapdyrlar. Şondan soň F.Redî et böleklerini birnäçe sany çuň gaplarda ýerleşdiripdir. Olaryň bir böleginiň agzyny açyp goýupdyr, beýlekileriniň agzyny bolsa hasa bilen ýapypdyr. Birnäçe wagtdan soň agzy açyk gaplardaky etlerde siňek liçinkalary emele gelipdir, ýapyk gaplardaky zaýalanan et böleklerinde bolsa liçinkalar emele gelmändir.

XVIII asyrdaky ýasaýşyň öz-özünden döräp bilmeği baradaky teoriýany nemes matematigi we filosofy Leýbnis dowam etdirdi. Onuň tarapdarlary janly organizmlerde aýratyn “ýasaýş güýjüniň” bardygyny tassyklapdyrlar. Witalistleriň (lat. “vitalis” – janly, diri) pikirçe “ýasaýş güýji” ähli ýerde duş gelýär.

Mikroskopyny oýlanyp tapylmagy adamlara mikroorganizmleriň dünýäsi bilen tanyş bolmaga mümkinçilik berdi. Etili çorba salnan agzy berk ýapylan kolbada ýa-da bedesuwunda birnäçe wagtdan soň mikroorganizmleriň peýda bolýandygyny gözgeçilikler görkezdi. Emma haçan-da etli çorbany bir sagadyň dowamynda gaýnadanlarynda we kolbanyň agzy berk ýapylanda, kolbada hiç zat ýüze çykmandyr. Şeýlelikde, witalistler: “Uzak

wagtlap gaýnatmaklyk, agzy berk ýapylan kolba girip bilmejek, ýasaýys güýjüni öldürýär” diýen netijä gelipdirler.

Abiogenez we biogenez teoriýalarynyň tarapdarlarynyň arasyndaky jedeller XIX asyrdada dowam etdi. Hatda meşhur Ž.B.Lamark hem 1809-njy ýylda kömeleklerin öz-özünden döremekliginiň mümkindigi barada ýazypdyr.

Lui Paster (1822-1895) – fransuz mikrobiology we himigi, mikrobiologiýany esaslandyran alym. Ol anaerob bakteriýalary açdy. Ajama prosesiniň energetiki ähmiýetini düşündirdi. Ýasaýysyň täzeden döremegi baradaky meseläni öwrendi. Guduzlama, sibir başyna (ýazwasyna) garşy sanjymlar hem-de pasterizasiýa usuly (70°C çenli gyzdyrmak), ýagny iýmit önümlerini saklamak üçin diri bakteriýalary (emma olaryň sporalaryny däl) gyrmak usuly hödürledi.

Pasteriň tejribesi. Darwiniň “Görnüşleriň gelip çykyşy” diýen kitaby çapdan çykandan soň Ýerde ýasaýysyň nähili dörändigini baradaky sorag ýene-de ör boýuna galdy. 1859-njy ýylda Fransiýanyň ylmylar Akademiýasy ýasaýysyň öz-özünden döremek soragyna täzeçe jogap bermegi başarana ýörite baýrak belläpdir. Bu baýraga 1862-nji ýylda meşhur fransuz alymy Lui Paster (1822-1895) mynasyp boldy.

Paster meşhur F. Redinin synaglaryny barlap görmek üçin tejribe geçirdi. Ol kolbada mikroorganizmler ösüp biler ýaly dürli iýmit sredalaryny gaýnadypdyr. Uzak wagtlap gaýnadylanda kolbada diňe mikroorganizmler däl, hatda olaryň sporalary hem gyrlýpdyr. Witalistleriň kolba hyýaly “ýasaýys güýjüniň” aralaşmaýandygyny baradaky tassyklamalaryny ýatda saklap, Paster kolba S-şekilli turbajygy birleşdirdi. Mikroorganizmleriň sporalary ýuka egri turbajygyň diwaryna çöküpdirler we iýmit sredasyna düşüp bilmändirler. Ýeterlik derejede gaýnadylan iýmit sredasy arassa saklanypdyr. Kolbanyň içine egri turbajyk arkaly howa we şonuň üstü bilen “ýasaýys güýji” girse hem onda mikroorganizmler öz-özünden döremändirler.

Paster öz tejribeleri bilen ýasaýysyň öz-özünden döremekliginiň mümkin dældigini subut edipdir. Onuň ýerine ýetiren işleri “Ýasaýys güýji” baradaky düşünjelere-witalizme garşy güýçli

ugry boldy. Pasteriň tejribesi ýasaýşyň öz-özünden döremekliginiň häzirki döwürde mimkin dældigini görkezipdi. Bizň ýaşayan planetamyzda ýasaýşyň döreýşi baradaky mesele uzak wagtyň dowamynda açyklygyna galdy.

Ýeriň üstünde ýasaýşyň nähili dörandigini düsündürmek üçin ýasaýşyň müdimiligi barada gipoteza hödürlendi. Onuň manysy ýasaýş düwünçekleriniň (ösümlükleriň sporalary, mikroorganizmler) hamala kosmos giňşliginde ýaýrap, ýagtylyk basyşy astynda planetadan planeta geçýändiginden ybarat. Görnükli alymlaryň köpüsi, şol sanda akademik Wladimir Iwanowiç Wernadskiý (1863-1945) hem şol garaýşyň tarapdary boldy.

1924-nji ýylda sowet alymy Aleksandr Iwanowiç Oparin (1894-1980) Ýeriň mundan 4-4,5 mlrd. ýyl ozalky ammiakdan, metandan, kömürturşy gazyndan we suwuň buglaryndan ybarat bolan atmosferasynda güýçli elektrik razýadlarynyň (ýyldyrym çakmagynyň) kömegi bilen ýasaýşyň döremegi üçin ýönekeý organiki birleşmeleriň emele gelendigi baradaky gipotezany hödürlledi.

1955-nji ýylda amerikan biohimigi Stenli Lloýd Miller (1930) Opariniň çaklamalarynyň dogrudygyny tejribe ýoly bilen subut etdi. Ol öz ýasan guralynda CH_4 -den, NH_3 -den, H_2 -den we suwuň buglaryndan ybarat garyndynyň üstünden birnäçe paskal basyş astynda we $+80^\circ\text{C}$ temperaturada 60000 woltly elektrik razýadyny geçirip ýönekeý ýag kislotalaryny, moçewinany, sirke (uksus) we garynja kislotalaryny hem-de birnäçe aminokislotalary, şol sanda glisini we alanini almagy başardy.

Belok molekularynyň aminokislotalardan durýandygyny biz 9-njy synpyň “Umumy biologiya” dersinden bilýäris. Şonuň üçin, organiki däl birleşmelerden aminokislotalary alyp bolýandygyny görkezýän tejribeler Ýerde ýasaýşyň döremeginde ilkinji ädimiň organiki maddalaryň abiogen (biologiki däl) sintezi bolandygyna güwä geçýärler.

Janly organizmleriň döremegine tarap ýolda ýasaýşyň himiki strukturasynyň we morfologiki keşbinin kem-kemden çylşyrymlaşmasy bolandygy A.I.Opariniň gipotezasynyň esasy aýratynlygy bolup durýar. Köp sanly maglumatlara görä ýasaýşyň ýüze çykan sredasy deňizlerin we okeanlaryň kenaryakalary

hasaplanýar. Şol ýerde, ýagny deňziň, gury ýeriň we howanyň araçağında çylşyrymly organiki birleşmeleriň emele gelmegi üçin amatly şertler döredilýär. Mysal üçin, käbir organiki birleşmeleriň (şeker, spirt) erginleri has durnukly bolup, çäksiz uzak wagtlaý saklanyp bilýärler. Beloklaryň, nuklein kislotalarynyň konsentrasiýa edilen erginlerinde želatinin (dury, şepbeşik organiki madda) suwdaky erginine meňzeş bölejikler emele gelip bilýärler. Şeýle bölejikleri koaserwat damjalary ýa-da koaserwatlar diýip atlandyryýarlar. Koaserwatlar dürli maddalary adsorbirmäge ukyply. Olara erginden himiki birleşmeler gelýärler hem-de koaserwat damjalarynda bolup geçýän reaksiýalaryň netijesinde täzeden işlenilip, daşky gurşawa bölünip çykarylýarlar.

Koaserwatlar entek doly derejedäki janly organizmler bolmandyrlar. Olaryň janly organizmler bilen diňe ösüş we daşky gurşaw bilen madda çalşygy ýaly alamatlar arkaly menzeşligi bar.

Şonuň üçin koaserwatlaryň ýüze çykysyna ýasaýşyň ön ýanyndaky ösüşiň tapgyry hökmünde garap bolar.

Koaserwat damjalary struktura durnuklylygy taýdan uzak wagtlaýyn seçgini başdan geçiripdirler. Durnuklylyk ol ýa-da beýleki birleşmeleriň sintezini dolandyryan fermentleriň ýüze çykmagynyň netijesinde gazanylypdyr. Özüne menzeşleri döretmek we öňki nesliň häsiýetleriniň nesilden nesle geçmek usulynyň ýüze çykmagy ýasaýşyň ýüze çykyşynda esasy wajyp döwürleriň biri bolupdyr. Ol diňe nukleýin kislotalarynyň we beloklaryň çylşyrymly toplumlarynyň (kompleksleriniň) emele gelmegi bilen mümkin boldy.

Öz-özünden döretmäge ukyply bolan nukleýin kislotalary beloklarda aminokislotalaryň tertibini kesgitläp, olaryň sintezini dolandyryp başlapdyrlar. Belok-fermentler bolsa nukleýin kislotalarynyň täze nusgasyny döretmek hadysasyny amala aşyrypdyrlar. Şeýlelikde, ýasaýşa mahsus bolan esasy häsiýet bolan özüne menzeş molekulalary döretmek häsiýeti ýüze çykylypdyr.

Janly-jandarlar açyk ulgam (sistema) hasaplanýarlar. Sebäbi energiýa olara daşardan barýar. Eger energiýa üpjünçiligi bolmasa ýasaýş hem bolup bilmeýär. Ahli organizmleri energiýany peýdalanylş usuly boýunça iki topara bölýärler: awtotroflara we geterotroflara. Awtotrof organizmler (ýaşyl ösümlikler) fotosintez prosesinde gün

energiýasyndan göni peýdalanýarlar, geterotroflar bolsa organiki maddalar darganda bölünip çykýan energiýany ulanýarlar.

Ýerde ilkinji janly organizmler geterotroflar bolupdyr diýip çaklaýarlar. Ýasaýşyň başlangyç döwründe Ýeriň atmosferasynda erkin kislorod bolmandyr. Häzirki zamandaky ýaly himiki düzümlü atmosferanyň emele gelmegi ýasaýşyň döremegi we ösüşi baglansykyly. Fotosinteze ukuply bolan organizmleriň peýda bolmagy atmosfëra we suwa kislorodyň bölünip çykmagyna getiripdir. Olaryň gatnaşmagynda kislorodsyz dargama garaňda birnäçe esse köp energiýa önyän organiki maddalaryň kislorodly dargamagy mümkin bolupdyr.

Ýasaýşy dörali bari Ýeriň ýasaýşly we geohimiki taryhy biologiki hadysalara bagly bolupdyr.

Ýerde ýasaýşyň ýüze çykmagy häzirki wagtda mümkinmi? Ýerde organiki birleşmelerden janly organizmleriň döremek hadysasy uzak wagtlap dowam edipdir. Ýasaýşyň döremegi üçin millionlarça ýyllap dowam eden ewolýusion hadysa zerur bolupdyr. Ewolýusion hadysanyň dowamynda çylşyrymly molekulýar gurluşlar, ilkinji nobatda beloklar we nukleýin kislotalary durnuklylyga, özüne menzeşleri döretmek ukybyna bolan seçgini başdan geçiripdiler. Eger-de häzirki wagtda Ýeriň ýüzünde haýsyda bolsa bir ýerde ýeterlik mukdarda çylşyrymly organiki birleşmeler emele gelseler-de, bu birleşmelerin uzak wagtlap saklanmak mümkinçiligi ujypsuz bolup durýar. Sebäbi olar hökmany suratda geterotrof organizmler tarapyndan iýilip ýok ediler. Muňa Ç.Darwin hem oňat düşünişidir. 1871-nji ýylda ol öz işlerinde şeýle ümleleri ýazypdyr: “Eger-de häzir... gerek bolan ähli ammoniý we fosfor duzларыny saklaýan, ýagtylygyn, ýylylygyn, elektrik togunyň täsiri ýetýän haýssysy-da bolsa bir ýyly suw howdanynda, has çylşyrymly öwrülişiklere ukyply bolan belok maddasy himiki usulda emele geläýse hem, onda şol maddalar dessine janly-jandarlar tarapyndan dargadylardylar ýa-da ýuwdulyp ýok edilerdiler”.

Ýerde ýasaýşy abiogen ýol bilen ýüze çykypdyr. Häzirki döwürde bolsa janly organizmler diňe janly organizmlerden döreyärler (biogen gelip çykyş). Ýerde ýasaýşyň täzedan döremegi mümkin däl.

II Bölüm. Geohronologiki şkala we onuň Ýeriň döwürleýin ösüş taryhyny öwrenmekdäki ähmiýeti

Ýaşayşyň döräninden biziň günlerimize çenli ösüş taryhyny *paleontologiya ylmy* öwrenýär. Ýeriň ösüş taryhynda geologiki gatlaklar emele gelipdir. Paleontologlar Ýer gatlaklaryndan geçmişde ýaşan janly organizmleriň galyndylaryny tapýarlar we öwrenýärler. Tapylýan galyndylar ýaşayşyň döreýşi we ösüş taryhy barada gymmatly maglumatlar berýärler. Paleontologiki tapyndylar ewolýusiýanyň geçişiniň zygiderliligine düşünmäge mümkinçilik berýärler.

Ýeriň taryhy wagtyň örän uzak aralyklaryna – *eralara* bölünýär. Eralar hem öz gezeginde *döwürlere*, döwürler – *eýýamlara*, eýýamlar bolsa *asyrlara* bölünýärler.

Ýeriň ösüş taryhyny 5 sany era bölýärler: *arhey* (iň gadymy), *proterozoy*, *paleozoy*, *mezozoy* we *kaynozoy* (iň täze) *eralary*. Ilkinji janly organizmler arhey erasynda emele gelipdir diýip çaklanylýar. Planetamyzyň janly organizmler emele gelmänkä başyndan geçiren ösüş döwrüni *katarhey* diýip atlandyryýarlar.

Ýeriň ösüşiniň dürli pursatlarynda (eralarda, döwürlerde we ş.m.) onuň düzümünde biri-birinden tapawutlanýan gatlaklar emele gelipdir. Her gatlakdan şol eralarda we döwürlerde ýaşan organizmleriň galyndylary tapylýar. Paleontologlar aşaky (gadymy eralara deňli) gatlaklardan sada gurluşly organizmleriň galyndylaryny tapýarlar. Ýokarky (täze eralara deňli) gatlaklardan bolsa öňkülerä görä has çylşyrymlaşan organizmleriň galyndylaryny tapdylar. Ýeriň dürli eralara we döwürlere deňli gatlaklaryndan tapylan galyndylar janly organizmleriň ewolýusion tertipde ýönekeý gurluşdan başlap kem-kemden çylşyrymlaşandyklaryny görkezýärler.

Ýeriň geohronologiki häsiýetnamasy

Eralaryň atlary we dowamllygy, mln. ýyl	Eralaryň ýaşı, mln. ýyl	Döwürler we olaryň dowamllygy, mln. ýyl	Eralaryň we döwürleriň ösümlük hem haýwanat dünýäsi
Kaýnozoy, 60-70	60-70	Antropogen, 1,5 – 2 Neogen, 25 Paleogen, 41	Adamyň emele gelmegi we ösmegi. Ösümlük we haýwanat dünýäsiniň häzirki keşbine gelmegi. Süýdemdirijileriň we guşlaryň agalyk etmegi. Pes gurluşly primatlaryň ýüze çykmagy, soňundan parapitekleriň we driopitekleriň peýda bolmagy. Iri süýrenijileriň gyrylmagynyň dowam etmegi. Kelle-aýakly mollýuskalaryň köp toparlarynyň ýitmegi. Ýapyk tohumly ösümlükleriň agalyk etmegi. Ýalaňaç tohumlylaryň azalmagy.
Mezozoý, 173	240±10	Hek, 70 Ýura, 58 Trias, 45 Perm, 45	Ýokary derejeli süýdemdirijileriň we hakyky guşlaryň peýda bolmagy, dişli guşlaryň hem duş gelmegi. Süňkli balyklaryň ýaýramagy. Paporotnikleriň we ýalaňaç tohumlylaryň sanynyň birden azalmagy. Ýapyk tohumlylaryň peýda bolmagy we ýaýramagy. Süýrenijileriň agalyk etmegi. Arheopteriksiň peýda bolmagy. Kelle-aýakly mollýuskalaryň giňden ýaýramagy. Ýalaňaç tohumlylaryň agalyk etmegi. Süýrenijileriň giňişleýin ýaýrap başlamagy. Ilkinji süýdemdirijileriň we hakyky süňkli balyklaryň ýüze çykmagy. Tohumly paporotnikleriň ýitmegi. Süýrenijileriň çalt ösmegi. Ýyrtyjy haýwan pisintli

<p>Paleozóy , 330</p>	<p>570</p>	<p>Daş kömür (karbon), 55-75</p> <p>Dewon, 50-70</p> <p>Silur, 30</p> <p>Ordowik, 60</p> <p>Kembriý, 70</p>	<p>süýrenijileriň ýüze çykmagy. Trilobitleriň gyrylmagy. Daş kömür döwrüniň tokaýlarynyň ýitmegi. Ýalaňaç tohumlylaryň peýda bolmagy we ösmegi.</p> <p>Ýerde-suwda ýaşaýanlaryň köpelmegi. Ilkinji süýrenijileriň ýüze çykmagy. Içýanlaryň, möýleriň, uçýan mör-möjekleriň peýda bolmagy. Trilobitleriň sanynyň azalmagy. Ýokary derejeli sporaly we tohumly paporotnikleriň ösmegi. Gadymy plaunlaryň we hwoşlaryň agalyk etmegi. Kömelekleriň ösmegi.</p> <p>Galkanlylaryň giňişleýin ýaýramagy. Kistepýor balyklarynyň we stegosefallaryň peýda bolmagy. Kömelekleriň emele gelmegi. Psilofitleriň ösmegi we soňundan gyrylmagy. Gury ýerde ýokary derejeli sporaly ösümlikleriň ýaýramagy.</p> <p>Merjenleriň we trilobitleriň giňden ýaýramagy. Aňsiz haýwanlaryň-galkanlylaryň peýda bolmagy. Suwotylaryň köpçülikleýin ýaýramagy. Döwrüň ahyrynda ösümlikleriň (psilofitleriň) gury ýere çykmagy.</p> <p>Deňiz oňurgasыз haýwanlarynyň, trilobitleriň giňişleýin ýaýramagy. Suwotylaryň agalyk etmegi. Skeletli oňurgasызlaryň ýaýramagy.</p>
<p>Proteroz o, 2000</p>	<p>2600±100</p>		<p>Bakteriyalaryň we suwotylaryň ýaýramagy. Eukariotlaryň ýüze çykmagy.</p> <p>Boşçegeýalylaryň, togalak we halkaly gurçuklaryň peýda bolmagy.</p>
<p>Arheý, 900</p>	<p>3500</p>		<p>Ýaşayş alamatlary ujypsyz. Bakteriyalaryň we bir öjükli suwotylaryň galyndylary tapyldy.</p>

Katarhey , ≈100	≈3900		—
--------------------	-------	--	---

Arhey erasy – Ýeriň ýaşayyşly ösüş taryhynyň iň gadymy erasydyr. Bu era Ýeriň düzümünde iň aşaky gatlagy emele getiripdir. Arhey erasynda degişli gatlakdan mundan takmynan 3,5-3,8 milliard ýyl ozal emele gelen ilkinji janly organizmleriň – bakteriýalaryň we gök-ýaşyl suwotylaryň galyndylary tapyldy. Olar sada gurluşly *prokariot organizmler* bolupdyrlar. Bakteriýalaryň we gök-ýaşyl suwotylaryň ýaşayyş işjeňliginiň önümleri bolan sütün görmüşli hek jisimlerini (stromatolitleri) paleontologlar Kanadadan, Awstraliýadan, Afrikadan, Uraldan, Sibirden tapdylar.

Arheýe degişli gatlaklarda grafitiň köp duş gelmegini hem şol döwrüň mikroorganizmleriniň işjeňligi bilen baglanyşdyrýarlar. Özünde demir, nikel, marganes saklaýan Ýer jynslarynyň hem bakterial tebigaty bar. Kükürdiň gurlarynyň 90%-e goňy kükürt bakteriýalarynyň işjeňliginiň netijesinde emele gelipdir. Entek dolý öwrenilmedik we ulanylmadyk Dünýä ummanynyň düýbündäki nebitli, gazly, misli, kobaltly we ş.m. gatlaklarynyň emele gelmeginde mikroorganizmleriň goşandy örän uludyr.

Bu erada emele gelen gök-ýaşyl suwotylar çalt kämilleşip we ýaýrap planetany eýeläpdiler. Olarda madda çalşygy has kämilleşipdir hem-de fotosintez amala aşyrmak ukyby döräpdir. Fotosintez – planetamynda erkin kislorodyň emele gelmeginiň ýollarynyň esasyalarynyň biridir. Bu bolsa organiki dünýäniň ewolýusiýasyndaky uly aromorfozlaryň biri hasaplanýar.

Arhey erasynyň ahylarynda (mundan takmynan 2,8-3 milliard ýyl ozal) ilkinji kolonial organizmler emele gelipdir. Olaryň daşlaşan galyndylary Awstraliýanyň, Afrikanyň we Ýewropanyň giňişliklerinden tapyldy.

Umuman aýdanynda arheý erasy baradaky paleontologiki maglumatlar az. Emma gelejekde tapylyjak subutnamalar Ýeriň bu gadymy döwrüne bolan garaýyşlary has hem baýlaşdyrýarlar.

Proterozoy erasy – Ýeriň ösüş taryhynyň örän dowamly döwrüni öz içine alýar. Ol takmynan 2 milliard ýyllap dowam edipdir. Onuň dowamynda bakteriýalar we suwotylar güýçli derejede

ösüpdirler. Bakteriýalaryň we suwotylaryň gatnaşmagynda proterozoýda deňiň düýbüne çökündi çökmegi dowam edipdir we demir magdanynyň gorrly emele gelipdir.

Proterozoýda mundan takmynan 1,35 milliard ýyl ozal prokariot organizmler öz ornuny kem-kemden eukariotlar (ýaşyl we altynsowult suwotylar) bilen çalşypdyrlar. Ilki bir sada öýjükli, soňra bolsa köp öýjükli we çylşyrymlaşan eukariotlar emele gelipdir.

1947-nji ýylda Awstraliýanyň Ediakara oblastynda ýaşy 650-700 million ýyla barabar bolan gatlaklardan birnäçe haýwanlaryň galyndylarynyň sudurlary tapylypdyr. Bu tapyndylar haýwanlaryň üç tipine degişli bolup çykypdyr: boşçegeýalylara, togalak we halkaly gurçuklara. Olar daşy hitin ýa-da hek gatlagy bilen örtülen skeletsiz organizmler bolupdyrlar. Haýwanlarda jynsly köpeliş, köp öýjüklilik we içki iýmit sındiriş ýüze çykypdyr.

Proterozoý erasynyň giçki döwürlerinde ýekeleýin we kolonial polipler, meduzalar, ýasy gurçuklar deňizlerde giňden ýaýrapdyrlar. Ilki bir öýjükli, soňundan köp öýjükli ýaşyl, goňur, gyzyl suwotylar we kömelekler peýda bolupdyr. Bu erada ýaşayyş geologiki faktora öwrülipdir, ýagny janly organizmler Ýer gabygynyň keşbini we düzümini üýtgedipdirler, onuň ýokarky gatlagy bolan *biosferany* emele getiripdirler. Mundan başga-da proterozoý erasynyň organizmleri peýdaly magdan gatlaklarynyň köpüsini emele gelmegine gatnaşypdyrlar.

Paleozoý erasy wakalara we üýtgeşmelere iň baý eralaryň biridir. Onuň başlangyjyna çenli janly tebigatyň 4 şalygy emele gelipdir: prokariotlar, kömelekler, ýaşyl ösümlükler, haýwanlar. Bu era 6 sany döwre bölünýär: *kembriý*, *ordowik*, *silur*, *dewon*, *daş kömür we perm döwürleri*.

Kembriý döwründe ýaşayyş entek hem suwda dowam edipdir. Deňiz suwotylarynyň köp görnüşleri emele gelipdir. Haýwanlardan äyratyn hem merjenler, mollýuskalar, leňneç şekilliler, deňiz ýyldyzlary giňden ýaýrapdyrlar. Deňizleriň düýbünde trilobitler ýaşapdyrlar.

Ordowik döwründe deňizlerde ýaşyl, goňur we gyzyl suwotylary agalyk edipdirler, köp sanly trilobitler ýaşapdyrlar. Häzirkizaman osminogalarynyň we kalmarlarynyň urugdaşlary bolan

ilkinji kelleaýakly mollýuskalar ýüze çykydyr. Merjen adalary emele gelip başlapdyr. Ýarym hordaly graptolitler döräpdir.

Ordowikde süýji suwly howdanlaryň kenarlarynda psilofitler ösüpdir. Eginäýakly we garynaýakly mollýuskalar giňden ýaýrapdyrlar.

Silur döwri tektoniki hadysalaryň güýçli amala aşmagy netijesinde gury ýeriň giňelmeği bilen häsiýetlendirilýär. Klimat hem guraklap başlapdyr. Deňizlerde graptolitler we trilobitler azalypdyr. Emma kelleaýakly mollýuskalar has köpelişdir. Merjenler giňleşýin ýaýrapdyrlar. Silurda uzynlygy 2 metre ýetýän leňneçiýanlar emele gelipdir. Paleozoýyň ahyryna çenli leňneçiýanlar gurylyp gutarypdyrlar. Änsiz we tegelek agyzly galkanly “balyklar” emele gelipdir. Olar kitirdewükli “balyklar” bolupdyrlar, emma bedeniniň daşy süňkleşen galkanjyklar bilen örtülipdir.

Silur döwrüniň iň bir wajyp hadysasy – ösümlükleriň suwdan gury ýere çykmagydyr. Ilkinji bolup gury ýere çykan ösümlükler *psilofitler* hasaplanýarlar.

Olaryň hakyky wegetatiw organlary bolman, şahalanan telomy we ýere ýapysyp suwy hem-de maddalary sorar ýaly rizomoidleri bolupdyr. Psilofitleriň daşky keşbi köp öýjükli deňiz suwotylaryny ýada salypdyr. Olaryň 25-30 sm ýetýän boýy bolupdyr. Gury ýerde toprak emele gelip başlapdyr. Psilofitler gury ýere çykandan soň, olaryň öndürýän biomassasy haýwanlaryň hem gury ýere çykmagyna mümkinçilik döredipdir. Häzirki zaman içýanlaryna meňzeş möý şekilliler haýwanlaryň arasynda ilkinji bolup gury ýere çykydyrlar.

Dewon döwrüni balyklaryň giňleşýin ýaýran döwri hökmünde häsiýetlendirip bolar. Galkanly “balyklaryň” nesilleri hakyky balyklara başlangyç beripdirler. Olaryň arasynda kitirdewükli-de (akulalar, skatlar, himeralar we ş.m.), süňklileri-de duş gelipdir. Dewonda kistepýor balyklary iňňän köpelişdir. Olar ýerde-suwda ýaşayan we beýleki önürgaly häýwanlara başlangyç beren organizmler hasaplanýarlar. Kistepýor balyklarynyň wekilleriniň biri bolan *latimeriýa balygy* biň günlerimizde hem tapyldy.

Ýaňy-ýakynlara çenli hem kistepýor balyklary ýitip giden balyklar hasaplanýardylar. Emma 1938-nji ýylda balykçylar Günorta Afrikanyň Ist-London şäheriniň sergisine adaty bolmadyk balygy

tutup getirdiler. Onuň uzynlygy 1,5 m golaý, agramy bolsa 50 kg töweregi eken. Serginiň işgäri – zenan *K.Latimer* balyk bilen tanşanynda onuň ylym üçin gymmatly maglumatlar berip biljek haýwandygyna göz ýetirdi we ýalňyşmady. Tapylan balyk gadymy geologiki döwürlere degişli haýwan bolup çykdy we oňa hanym *K.Latimer*niň hormatyna *latimeriýa balygy* diýip at dakylady.

Daş kömür (karbon) we perm döwürlerinde ösümlükler we haýwanlar gury ýerleri eýeläpdirlir. Deňizler azalyp, daglar emele gelipdir. Giňişleýin gury ýerler peýda bolupdyr.

Deňizlerde balykgulakly foraminiferler we beýleki ýönekeý jandarlar agdyklyk edipdir. Olaryň ummasyz köp üşüp gyrylan ýerlerinde soňundan hek däsinyň gatlaklary emele gelipdir. Yokary basyşyň we temperaturalaryň täsirinden hek daşyňyň gatlaklarynyň käbir ýerlerinde *mermer* gatlaklary döräpdir.

Gury ýerlerde psilofitlerden başlangyç alan sporaly ösümlükler: plaunlar, hwoşlar, paporotnikler agdyklyk edipdir. Ýeriň ýüzünde ilkinji jeňnellikler emele gelipdir. Soňundan bu jeňnellir birden gyrylyp, daş kömür gatlaklaryny emele getiripdirler.

Bu döwürleriň ýene bir aýratynlygy – ilki ýerde-suwda ýaşayanlaryň, soň bolsa süýrenijileriň ýüze çykmagydyr. Olar çalt ýaýrap, gury ýerleri eýeläp başlapdyrlar.

Mezozoy erasy 3 döwre bölünýär: *trias*, *ýura* we *hek döwürleri*. Bu era hakykatdan süýrenijileriň we ýalaňaç tohumlylaryň erasy hasaplanýar. Süýrenijiler köpdürlilige eýe bolup, gury ýerleri, deňizleri eýeläpdirlir, käbirleri bolsa asmanda uçmaga uýgunlaşypdyrlar. Derýa krokodilleriniň, suwulganlaryň, pyşdyllaryň köp sanly gömüşleri ýaýrapdyr, emma gury ýeriň hakyky “eýeleri” dinowawrlar bolupdyr. Olar Ýeriň ähli künjeklerinde gezipdirler, käbirleri ýyrtýjylyk bilen, käbirleri bolsa ösümlüklerden ýymitlenipdirler. Mezozoyyň ahyrlaryna çenli dinowawrlar köpçülikleýin gyrylypdyrlar.

Trias döwri süýrenijileriň giňişleýin ýaýramagy bilen häsiýetlendirilýär. Olaryň kabir wekilleri bižni günlerimizde hem ýaşaýar (pyşdyllar we gatteriya). Bu döwürde ýalaňaç tohumlylar hem köpçülikleýin ýaýrapdyrlar. Triasda ilkinji ýyly ganly maýda we sada gurluşly süýdemdirijiler peýda bolupdyrlar.

Ýura döwrüni äpet dinozawrlaryň döwri diýip atlandyrsaň bolar. Olar Ýeriň köp böleklerinde agalyk edipdirler. Dinozawrlaryň käbirleriniň (brahiozawrlaryň) uzynlygy 30 metre, agramy bolsa 50 tonna ýetipdir diýip çaklaýarlar. Süýrenijileriň wekilleriniň käbirleri (ihtiozawrlar) ýenede suwda ýaşamaklyga gaýdyp barypdyrlar. Uçýan suwulganlar – pterozawrlar (pterodaktiller, ramforinhler) peýda bolupdyr. Ýura döwründe guşlar hem emele gelipdir. Olaryň ilkinji başlangyjy hasaplanýan arheopteriksiň galyndysy Germaniýanyň Bawariýa diýilýän ýerinden tapyldy. Onda süýrenijileriň alamatlary saklanyp galsa hem, ýelek örtügi arheopteriksiň guşdugyna güwä geçýär.

Hek döwri öz adyna şol döwre degişli gatlaklarda hekin ummasyz gorlarynyň duş gelýändigini üçin eýe bolupdyr. Hek gatlagy – balykgulakly ýönekeý haýwanlaryň galyndylaryndan emele gelen gatlakdyr.

Bu döwürde gülli (ýapyk tohumly) ösümlükler emele gelipdir. Olar Ýer ýüzüne çaltlyk bilen ýaýrapdyrlar. Hek döwürüne degişli gülli ösümlükleriň wekilleriniň käbirleri (söwütler, dublar, derekler, ewkaliptler, palmalar) häzir hem ösýärler. Olaryň gury ýerde agalyk etmeginiň netijesinde ösümlük iýmitleri köpeldi. Bu bolsa mörmöjekleriň, guşlaryň we süýdemdirijileriň köpelmegine getiripdir. Gülli ösümlükler Ýerde agaçlardan, gyrymsy we otjumak ösümlüklerden ybarat örtügi emele getiripdirler.

Kaýnozoy erasy – iň täze eradyr we ol häzirki wagtda hem dowam edýär. Bu era 3 döwre bölünýär: *paleogen*, *neogen* we *antropogen*. Käbir alymlar kaýnozoy 2 döwre hem bölýärler we olary *üçülenji* we *dördülenji döwürler* diýip atlandyýarlar.

Paleogen döwri *paleosen*, *eosen* we *oligosen eýýamlaryndan* ybarat. Bu döwürde mezozoy erasynda başlanan dag emele geliş hadysalary tamamlanýar. Ortaýer, Gara, Hazar we Aral deňizleri özbaşdaklaşýarlar. Demirgazykda pürli, Günortada bolsa maýyl we aralyk ýerlere mahsus bolan ösümlükler ösüşe eýe bolýarlar. Ýewropada dub, berýoza, sosna tokaýlyklary emele gelýär. Aralyk guşaklykda tropiki ösümlükler agalyk edýärler.

Neogen döwri *miosen* we *pliosen eýýamlaryna* bölünýär. Bu döwürde Ýeriň köp bölegini buzluklar eýeläpdir. Ýylylygy halaýan ösümlükler ýa günorta çekilipdirler, ýa-da gyrylypdyrlar. Sowuga

çydamly ösümlük örtügi emele gelipdir. Uly giňişliklerde tokaýlar öz yerini sähralar, ýarym çöllükler we çöllükler bilen çalşypdyrlar. Häzirki zaman ösümlük toparlanmalary kemala gelipdir.

Haýwanat dünýäsi mör-möjekleriň, guşlaryň we aýratyn hem süýdemdirijileriň çalt ösmegi we köp görnüşlilige eýe bolmagy bilen häsiýetlendirilýär. Ýumurtga taşlaýjy, torbaly we eşenli süýdemdirijiler ýaýraýarlar, suwda ýaşayan süýdemdirijiler (kit şekilliler, ýüzgüç aýaklylar) peýda bolýarlar. Neogeniň ahyryna çenli süýdemdirijileriň ähli maşgalalary kemala gelýär. Maýmynlaryň bir topary – awstralopitekler adam urugyna başlangyç berýän şaha boýunça aýratynlaşýarlar.

Antropogen döwri *pleýstosen we golosen eýýamlaryny* özüne birikdirýär. Bu döwürde häzirki zaman florasy we faunasy kemala gelýär hem-de organiki dünýäniň iň öwrülişikli wakasy – *adamyň emele gelmegi* amala aşýar.

III. Bölüm. Ýer ýüzünde ýaşayşyň ösüş taryhy

Arheý erasynda ýaşayşyň döreýşi we ösüşi. Ýeriň ösüş taryhyny 5 sany era bölýärler: *arheý* (iň gadymy), *proterozoy*, *paleozoy*, *mezozoy* we *kaynozoy* (iň täze) *eralary*. Ilkinji janly organizmler arheý erasynda emele gelipdir diýip çaklanylýar. Planetamyzyň janly organizmler emele gelmänkä başyndan geçiren ösüş döwrüni *katarheý* diýip atlandyrýarlar.

Ýer ýaşayş emele gelmänkä hem takmynan 1,5-1,6 milliard ýyllap kem-kemden ösüpdür we planeta hökmünde kemala gelipdir. Onuň ösüşiniň bu döwürüne *katarheý* diýilýär. Ýaşayş katarheý bilen arheý erasynyň araçäginde ýüze çykypdyr diýip çaklanylýar. Sebäbi arheý erasyndan öňki katarheýe degişli gatlakdan janly organizmleriň galyndylary tapylmady.

Arheý erasy – Ýeriň düzümünde iň aşaky gatlagy emele getiripdir. Arheý erasynda degişli gatlakdan mundan takmynan 3,5-3,8 milliard ýyl ozal emele gelen ilkinji janly organizmleriň – bakteriýalaryň we gök-ýaşyl suwotylaryň galyndylary tapyldy. Olar sada gurluşly *prokariot organizmler* bolupdyrlar. Bakteriýalaryň we gök-ýaşyl suwotylaryň ýaşayş işjeňliginiň önümleri bolan sütün

görmüşli hek jisimlerini (stromatolitleri) paleontologlar Kanadadan, Awstraliýadan, Afrikadan, Uraldan, Sibirden tapdylar.

Ýeriň ösüşiniň dürli pursatlarynda (eralarda, döwürlerde we ş.m.) onuň düzüminde biri-birinden tapawutlanýan gatlaklar emele gelipdir. Her gatlakdan şol eralarda we döwürlerde ýaşan organizmleriň galyndylary tapylýar. Paleontologlar aşaky (gadymy eralara deňli) gatlaklardan sada gurluşly organizmleriň galyndylaryny tapýarlar. Ýokarky (täze eralara deňli) gatlaklardan bolsa öňkülere görä has çylşyrymlaşan organizmleriň galyndylaryny tapdylar. Ýeriň dürli eralara we döwürlere deňli gatlaklaryndan tapylan galyndylar janly organizmleriň ewolýusion tertipde ýönekeý gurluşdan başlap kem-kemden çylşyrymlaşandyklaryny görkezýärler.

Arheýe deňli gatlaklarda grafitiň köp duş gelmegini hem şol döwrüň mikroorganizmleriniň işjeňligi bilen baglanyşdyrýarlar. Özünde demir, nikel, marganes saklaýan Ýer jynslarynyň hem bakterial tebigaty bar. Kükürdiň gorlarynyň 90%-e goňy kükürt bakteriýalarynyň işjeňliginiň netijesinde emele gelipdir. Entek doly öwrenilmedik we ulanylmadyk Dünýä ummanynyň düýbündäki nebitli, gazly, misli, kobaltly we ş.m. gatlaklarynyň emele gelmeginde mikroorganizmleriň goşandy örän uludyr.

Bu erada emele gelen gök-ýaşyl suwotylar çalt kämilleşip we ýaýrap planetany eýeläpdirlir. Olarda madda çalşygy has kämilleşipdir hem-de fotosintez amala aşyrmak ukyby döräpdir. Fotosintez – planetamynda erkin kislorodyň emele gelmeginiň ýollarynyň esasyalarynyň biridir. Bu bolsa organiki dünýäniň ewolýusiýasyndaky uly aromorfozlaryň biri hasaplanýar.

Arheý erasynyň ahyrlarynda (mundan takmynan 2,8-3 milliard ýyl ozal) ilkinji kolonial organizmler emele gelipdir. Olaryň daşlaşan galyndylary Awstraliýanyň, Afrikanyň we Ýewropanyň giňişliklerinden tapylýdy.

Umuman aýdanyňda arheý erasy baradaky paleontologiki maglumatlar az. Emma gelejekde tapyljak subutnamalar Ýeriň bu gadymy döwrüne bolan garaýyşlary has hem baýlaşdyrýarlar.

Proterozoý erasynyň häsiýetnamasy. Proterozoý erasy takmynan 2 milliard ýyllap dowam edipdir. Onuň dowamynda bakteriýalar we suwotylar güýçli derejede ösüpdirlir. Bakteriýalaryň we suwotylaryň gatnaşmagynda proterozoýda deňziň düýbüne

çökündi çökmegi dowam edipdir we demir magdanynyň gorklary emele gelipdir.

Proterozoýda mundan takmynan 1,35 milliard ýyl ozal prokariot organizmler öz ornuny kem-kemden eukariotlar (ýaşyl we altynsowult suwotylar) bilen çalşypdyrlar. Ilki bir sada öýjükli, soňra bolsa köp öýjükli we çylşyrymlaşan eukariotlar emele gelipdir.

Populýasiýalarda amala aşýan mikroewolýusion hadysalar diňe uýgunlaşmalaryň kemala gelmegi bilen tamamlanman, täze görnüşleriň emele gelmegine hem getirip bilýärler. Täze görnüş iň emele gelmegi – organiki dünýäniň ewolýusiýasynyň wajyp menzildir. *Görnüş iň populýasiýalarynyň içinde amala aşyp, täze görnüşleriň emele gelmegine getirýän ewolýusion hadysa mikroewolýusiýa diýilýär.*

Täze görnüşleriň emele gelişiniň sebäpleri häzirk i wagta çenli doly öwrenilenok. Şol sebäpden edebi çeşmelerde görnüşleriň emele gelişiniň usullary beýan edilende hem alymlar onuň dürli ýollaryny (kem-kemden emele geliş: geografiki, ekologiki; duýdansyz we ş.m. ýollaryny) görkezýärler.

Ç.Darwin hem tebigatda görnüşleriň nähili emele gelendigini anyklamaga köp wagtyny sarp etdi. Onuň esasy işleriniň biri bolan “Görnüşleriň tebigy seçgi ýoly bilen gelip çykyşy” diýen kitabynyň diňe ady hem bu meselä köp babatlarda düşündiriş berýär. Bu meselede Darwin esasan iki düzgüne salgylandy: *monofiliýa* we *diwergensiýa*. Monofiliýa – görnüşleriň bir sany urug başlangyjyndan gelip çykmagy. Diwergensiýa – urug başlangyjynyň iki we birnäçe görnüşlere dargamagy. Diwergensiýa tebigy seçginiň täsiri astynda amala aşýar.

1947-nji ýylda Awstraliýanyň Ediakara oblastynda ýaşy 650-700 million ýy la barabar bolan gatlaklardan birnäçe haýwanlaryň galyndylarynyň sudurlary tapylypdyr. Bu tapyndylar haýwanlaryň üç tipine degişli bolup çykylypdyr: boşiçegeýalylara, togalak we halkaly gurçuklara. Olar daşy hitin ýa-da hek gatlagy bilen örtülen skeletsiz organizmler bolupdyrlar. Haýwanlarda jynsly köpeliş, köp öýjüklilik we içki iýmit siňdiriş ýüze çykylypdyr.

Ýeriň ösüşiniň dürli pursatlarynda (eralarda, döwürlerde we ş.m.) onuň düzüminde biri-birinden tapawutlanýan gatlaklar emele gelipdir. Her gatlakdan şol eralarda we döwürlerde ýaşan

organizmleriň galyndylary tapylýar. Paleontologlar aşaky (gadymy eralara deňli) gatlaklardan sada gurluşly organizmleriň galyndylaryny tapýarlar. Ýokarky (täze eralara deňli) gatlaklardan bolsa öňkülere görä has çylşyrymlaşan organizmleriň galyndylaryny tapdylar. Ýeriň dürli eralara we döwürlere degişli gatlaklaryndan tapylan galyndylar janly organizmleriň ewolýusion tertipde ýönekeý gurluşdan başlap kem-kemden çylşyrymlaşandyklaryny görkezýärler.

Proterozoý erasynyň giçki döwürlerinde ýekeleýin we kolonial polipler, meduzalar, ýasy gurçuklar deňizlerde giňden ýaýrapdyrlar. Ilki bir öýjükli, soňundan köp öýjükli ýaşyl, goňur, gyzyl suwotylar we kömelekler peýda bolupdyr. Bu erada ýaşayyş geologiki faktora öwrülipdir, ýagny janly organizmler Yer gabygynyň keşbini we düzümini üýtgedipdirler, onuň ýokarky gatlagy bolan *biosferany* emele getiripdirler. Mundan başga-da proterozoý erasynyň organizmleri peýdaly magdan gatlaklarynyň köpüsini emele gelmegine gatnaşypdyrlar.

Proterozoý erasy bakteriýalaryň we suwotylaryň ýaýramagy, eukariotlaryň ýüze çykmagy, boşicegeýalalaryň, togalak we halkaly gurçuklaryň peýda bolmagy bilen häşiyetlendirilýär.

IV Bölüm. Ösümlik we haýwanat dünýäsiniň paleozoý erasynda ösüşi

Paleozoý erasy wakalara we üýtgeşmelere iň baý eralaryň biridir. Onuň başlangyjyna çenli janly tebigatyň 4 şalygy emele gelipdir: prokariotlar, kömelekler, ýaşyl ösümlükler, haýwanlar. Bu era 6 sany döwre bölünýär: kembriý, ordowik, silur, dewon, daş kömür we perm döwürleri.

Süýrenijileriň çalt ösmegi. Ýyrtyjy haýwan pisintli süýrenijileriň ýüze çykmagy. Trilobitleriň gyrylmagy. Daş kömür döwrüniň tokaýlarynyň ýitmegi. Ýalaňaç tohumlylaryň peýda bolmagy we ösmegi.

Ýerde-suwda ýaşayanlaryň köpelmegi. Ilkinji süýrenijileriň ýüze çykmagy. Içýanlaryň, möýleriň, uçýan mör-möjekleriň peýda bolmagy. Trilobitleriň sanynyň azalmagy. Ýokary derejeli sporalý we

tohumly paperotnikleriň ösmegi. Gadymy plaunlaryň we hwoşlaryň agalyk etmegi. Kömelekleriň ösmegi.

Galkanlylaryň giňişleýin ýaýramagy. Kistepýor balyklarynyň we stegosefallaryň peýda bolmagy. Kömelekleriň emele gelmegi. Psilofitleriň ösmegi we soňundan grylymagy. Gury ýerde ýokary derejeli sporaly ösümlikleriň ýaýramagy.

Merjenleriň we trilobitleriň giňden ýaýramagy. Äňsiz haýwanlaryň-galkanlylaryň peýda bolmagy. Suwotylaryň köpçülikleýin ýaýramagy. Döwürüň ahyrynda ösümlikleriň (psilofitleriň) gury ýere çykmagy.

Deňiz oňurgasyz haýwanlarynyň, trilobitleriň giňişleýin ýaýramagy. Suwotylaryň agalyk etmegi. Skeletli oňurgasyzlaryň ýaýramagy.

Kembriý döwründe ýaşaýyş entek hem suwda dowam edipdir. Deňiz suwotylarynyň köp görnüşleri emele gelipdir. Haýwanlardan äyratyn hem merjenler, mollýuskalar, leňneç şekilliler, deňiz ýyldyzlary giňden ýaýrapdyrlar. Deňizleriň düýbünde trilobitler ýaşapdyrlar.

Ordowik döwründe deňizlerde ýaşyl, goňur we gyzyl suwotylary agalyk edipdirler, köp sanly trilobitler ýaşapdyrlar. Häzirkizaman osminoglarynyň we kalmarlarynyň urugdaşlary bolan ilkinji kelleäýakly mollýuskalar ýüze çykydyr. Merjen adalary emele gelip başlapdyr. Ýarym hordaly graptolitler döräpdir.

Ordowikde süýji suwly howdanlaryň kenarlarında psilofitler ösüpdir. Eginaýakly we garynaýakly mollýuskalar giňden ýaýrapdyrlar.

Silur döwri tektoniki hadysalaryň güýçli amala aşmagy netijesinde gury ýeriň giňelmeği bilen häsiýetlendirilýär. Klimat hem guraklap başlapdyr. Deňizlerde graptolitler we trilobitler azalypdyr. Emma kelleäýakly mollýuskalar has köpelişdir. Merjenler giňişleýin ýaýrapdyrlar. Silurda uzynlygy 2 metre ýetýän leňneçiýanlar emele gelipdir. Paleozoýyň ahyryna çenli leňneçiýanlar gurylyp gutarypdyrlar. Äňsiz we tegelek agyzly galkanly “balyklar” emele gelipdir. Olar kitirdewükli “balyklar” bolupdyrlar, emma bedeniniň daşy süňkleşen galkanlyklar bilen örtülipdir.

Silur döwriň iň bir wajyp hadysasy – ösümlikleriň suwdan gury ýere çykmagydyr. Ilkinji bolup gury ýere çykan ösümlükler

psilofitler hasaplanýarlar. Olaryň hakyky wegetatiw organlary bolman, şahalanan telomy we ýere ýapyşyp suwy hem-de maddalary sorar ýaly rizomoidleri bolupdyr. Psilofitleriň daşky keşbi köp öýjüklü deňiz suwotylaryny ýada salypdyr. Olaryň 25-30 sm ýetýän boýy bolupdyr. Gury ýerde toprak emele gelip başlapdyr. Psilofitler gury ýere çykandan soň, olaryň öndürýän biomassasy haýwanlaryň hem gury ýere çykmagyna mümkinçilik döredipdir. Häzirki zaman içýanlaryna meňzeş möý şekilliler haýwanlaryň arasynda ilkinji bolup gury ýere çykydýrlar.

Dewon döwruni balyklaryň giňişleýin ýaýran döwri hökmünde häsiýetlendirip bolar. Galkanly “balyklaryň” nesilleri hakyky balyklara başlangyç beripdirler. Olaryň arasynda kitirdewüklileri-de (akulalar, skatlar, himeralar we ş.m.), süňklileri-de duş gelipdir. Dewonda kistepýor balyklary iňňän köpelişipdir. Olar ýerde-suwda ýaşayan we beýleki önürgaly häýwanlara başlangyç beren organizmler hasaplanýarlar. Kistepýor balyklarynyň wekilleriniň biri bolan *latimeriýa balygy* bižň günlerimizde hem tapyldy.

Ýaňy-ýakynlara çenli hem kistepýor balyklary ýitip giden balyklar hasaplanýardylar. Emma 1938-nji ýylda balykçylar Günorta Afrikanyň Ist-London şäheriniň sergisine adaty bolmadyk balygy tutup getirdiler. Onuň uzynlygy 1,5 m golaý, agramy bolsa 50 kg töweregi eken. Serginiň işgäri – zenan *K.Latimer* balyk bilen tanşanynda onuň ylym üçin gymmatly maglumatlar berip biljek haýwandygyna göz ýetirdi we ýalňyşmady. Tapylan balyk gadymy geologiki döwürlere degişli haýwan bolup çykdy we oňa hanym *K.Latimeriň* hormatyna *latimeriýa balygy* diýip at dakylady.

Daş kömür (karbon) we perm döwürlerinde ösümlükler we haýwanlar gury ýerleri eýeläpdiler. Deňizler azalyp, daglar emele gelipdir. Giňişleýin gury ýerler peýda bolupdyr.

Paleozóý erasynda deňizlerde balykgulakly foraminiferler we beýleki yönekeý jandarlar agdyklyk edipdir. Olaryň ummasyz köp üýşüp gyrylan ýerlerinde soňundan hek däsinyň gatlaklary emele gelipdir. Ýokary basyşyň we temperaturalaryň täsirinden hek däsinyň gatlaklarynyň käbir ýerlerinde *mermer* gatlaklary döräpdir.

Gury ýerlerde psilofitlerden başlangyç alan sporaly ösümlükler: plaunlar, hwoşlar, paporotnikler agdyklyk edipdir. Ýeriň ýüzünde

ilkinji jeñnellikler emele gelipdir. Soňundan bu jeñneller birden gyrylyp, daş kömür gatlaklaryny emele getiripdirler.

Bu döwürleriň ýene bir aýratynlygy – ilki ýerde-suwda ýaşayanlaryň, soň bolsa süýrenijileriň ýüze çykmagydyr. Olar çalt ýaýrap, gury ýerleri eýeläp başlapdyrlar.

V Bölüm. Mezozoý erasy

Mezozoý erasy 3 döwre bölünýär: *trias*, *ýura* we *hek döwürleri*. Bu era hakykatdan süýrenijileriň we ýalaňaç tohumlylaryň erasy hasaplanýar. Süýrenijiler köpdürlilige eýe bolup, gury ýerleri, deňizleri eýeläpdirler, käbirleri bolsa asmanda uçmaga uýgunlaşypdyrlar. Derya krokodilleriniň, suwulganlaryň, pyşdyllaryň köp sanly görnüşleri ýaýrapdyr, emma gury ýeriň hakyky “eýeleri” dinozawrlar bolupdyr. Olar Ýeriň ähli künjeklerinde gezipdirler, käbirleri ýyrtyjylyk bilen, käbirleri bolsa ösümliklerden ýmitlenipdirler. Mezozoýyň ahyrlaryna çenli dinozawrlar köpçülikleýin gyrylypdyrlar.

Trias döwri süýrenijileriň giňişleýin ýaýramagy bilen häsiýetlendirilýär. Olaryň kabir wekilleri bižň günlerimizde hem ýaşayar (pyşdyllar we gatteriya). Bu döwürde ýalaňaç tohumlylar hem köpçülikleýin ýaýrapdyrlar. Triasda ilkinji ýyly ganly maýda we sada gurluşly süýdemdirijiler peýda bolupdyrlar.

Ýura döwrini äpet dinozawrlaryň döwri diýip atlandyrsaň bolar. Olar Ýeriň köp böleklerinde agalyk edipdirler. Dinozawrlaryň käbirleriniň (brahiozawrlaryň) uzynlygy 30 metre, agramy bolsa 50 tonna ýetipdir diýip çaklaýarlar. Süýrenijileriň wekilleriniň käbirleri (ihtiozawrlar) ýenede suwda ýaşamaklyga gaýdyp barypdyrlar. Uçýan suwulganlar – pterozawrlar (pterodaktiller, ramforinhler) peýda bolupdyr. Ýura döwründe guşlar hem emele gelipdir. Olaryň ilkinji başlangyjy hasaplanýan arheopteriksiň galyndysy Germaniýanyň Bawariya diýilýän yerinden tapyldy. Onda süýrenijileriň alamatlary saklanyp galsa hem, ýelek örtügi arheopteriksiniň guşdugyna güwä geçýär.

Hek döwri öz adyna şol döwre degişli gatlaklarda hekin ummasyz gurlarynyň duş gelýändigini üçin eýe bolupdyr. Hek gatlagy – balykgulakly ýönekeý haýwanlaryň galyndylaryndan emele gelen gatlakdyr.

Bu döwürde gülli (ýapyk tohumly) ösümlükler emele gelipdir. Olar Ýer ýüzüne çaltlyk bilen ýaýrapdyrlar. Hek döwrine degişli gülli ösümlükleriň wekilleriniň käbirleri (söwütler, dublar, derekler, ewkaliptler, palmalar) häzir hem ösýärler. Olaryň gury ýerde agalyk etmeginiň netijesinde ösümlük ýmitleri köpeldi. Bu bolsa mör-möjekleriň, guşlaryň we süýdemdirijileriň köpelmegine getiripdir. Gülli ösümlükler Ýerde agaçlardan, gyrymsy we otjumak ösümlüklerden ybarat örtügi emele getiripdirler.

Mezozoy erasyny şular ýaly wakalar bilen häsiýetlendirip bolýar: ýokary derejeli süýdemdirijileriň we hakyky guşlaryň peýda bolmagy, dişi guşlaryň hem duş gelmegi. Süňkli balyklaryň ýaýramagy. Paparotnikleriň we ýalaňaç tohumlylaryň sanynyň birden azalmagy. Ýapyk tohumlylaryň peýda bolmagy we ýaýramagy.

Süýrenijileriň agalyk etmegi. Arheopteriksiň peýda bolmagy. Kelle-ayakly mollýuskalaryň giňden ýaýramagy. Ýalaňaç tohumlylaryň agalyk etmegi.

Süýrenijileriň giňişleýin ýaýrap başlamagy. Ilkinji süýdemdirijileriň we hakyky süňkli balyklaryň ýüze çykmagy. Tohumly paparotnikleriň ýitmegi.

VI Bölüm. Organiki dünýäniň kaýnozoy erasyndaky ösüşi

Kaýnozoy erasy – iň täze eradyr we ol häzirki wagtda hem dowam edýär. Bu era 3 döwre bölünýär: *paleogen*, *neogen* we *antropogen*. Käbir alymlar kaýnozoy 2 döwre hem bölýärler we olary *üçülenji* we *dördülenji döwürler* diýip atlandyrlar.

Paleogen döwri *paleosen*, *eosen* we *oligosen eýýamlaryndan* ybarat. Bu döwürde mezozoy erasynda başlanan dag emele geliş hadysalary tamamlanýar. Ortaýer, Gara, Hazar we Aral deňizleri özbaşdaklaşýarlar. Demirgazykda pürli, Günortada bolsa maýyl we

aralyk ýerlere mahsus bolan ösümlükler ösüşe eýe bolýarlar. Ýewropada dub, berýoza, sosna tokaýlyklary emele gelýär. Aralyk guşaklykda tropiki ösümlükler agalyk edýärler.

Neogen döwri *miosen we pliosen eýýamlaryna* bölünýär. Bu döwürde Ýeriň köp bölegini buzluklar eýeläpdir. Ýylylygy halaýan ösümlükler ýa günorta çekilipdirler, ýa-da gýrylypdyrlar. Sowuga çydamly ösümlük örtügi emele gelipdir. Uly giňişliklerde tokaýlar öz yerini sähralar, ýarym çöllükler we çöllükler bilen çalşypdyrlar. Häzirki zaman ösümlük toparlanmalary kemala gelipdir.

Haýwanat dünýäsi mör-möjekleriň, guşlaryň we aýratyn hem süýdemdirijileriň çalt ösmegi we köp görnüşlilige eýe bolmagy bilen häsiýetlendirilýär. Ýumurtga taşlaýjy, torbaly we eşenli süýdemdirijiler ýaýraýarlar, suwda ýaşaýan süýdemdirijiler (kit şekilliler, ýüzgüç ayaklylar) peýda bolýarlar. Neogeniň ahyryna çenli süýdemdirijileriň ähli maşgalalary kemala gelýär. Maýmynlaryň bir topary – awstralopitekler adam urugyna başlangyç berýän şaha boýunça aýratynlaşýarlar.

Antropogen döwri pleýstosen we golosen eýýamlaryny özüne birikdirýär. Bu döwürde häzirki zaman florasy we faunasy kemala gelýär hem-de organiki dünýäniň iň öwrülišikli wakasy – adamyň emele gelmege amala aşýar.

Birnäçe alymlaryň geçiren işlerinden soň adamyň haýwanat dünýäsiniň sistemasynda eýeleýän ornuny anyklandy. Bu babatda Ç.Darwiniň 1871-nji ýylda çapdan çykan “Adamyň gelip çykyşy we jyns seçgisi” atly işi aýratyn bellemäge mynasypdyr.

Ylmy maglumatlara görä adam haýwanat dünýäsiniň sistemasunda şu hili ornuny eýeleýär: hordalylar tipi (Chordata) – oňurgalylar aşaky tipi (Vertebrata) – süýdemdirijiler klasy (Mammalia) – ešenliler aşaky klasy (Placentaria) – primatlar otrýady (Primates) – adampisintliler aşaky otrýady (Antropoidae) – ýokary derejeli inçe burunlylar topary (Antropomorpha) – adam urugy (Homo) – paýhasly adam görnüşi (Homo sapiens).

Adamyň sistemadaky bu hili ornuny görkezýän morfologiki, anatomiki, embriologiki, fiziologiki, paleontologiki, genetiki we ş.m. subutnamalaryň birnäçesi bar. T.Geksli deňeşdirme-anatomiki gözgeçilikleriň birnäçesini geçirmek bilen adamyň we ýokary dereeli maýmynlaryň arasyndaky anatomiki aýratynlyklaryň o diýen kän

däldigini, emma onuň tersine, ýokary derejeli we pes derejeli maýmynlaryň arasynda şu hili aýratynlyklaryň has köpdügini subut etdi.

Erany şu hili esasy wakalar bilen häsiýetlendirmek mümkin: adamyň emele gelmegi we ösmegi. Ösümlük we haýwanat dünýäsiniň häzirki keşbine gelmegi.

Süýdemdirijileriň we guşlaryň agalyk etmegi. Pes gurluşly primatlaryň ýüze çykmagy, soňundan parapitekleriň we driopitekleriň peýda bolmagy. Iri süýrenijileriň gyrylmagynyň dowam etmegi. Kelle-aýakly mollýuskalaryň köp toparlarynyň ýitmegi. Ýapyk tohumly ösümlükleriň agalyk etmegi. Ýalaňaç tohumlylaryň azalmagy.

VII Bölüm. Paleobotanikanyň esaslary

Gazylyp tapylýan ösümlükleriň sistematikasy. Paleobotanika – ölüp-ýitip giden, gazylyp tapylýan ösümlükleri olaryň daşlaşan gatlaklarynda galdyran şekilleri we sudurlary esasynda öwrenýän ylym.

Botanika (grekleriň botane – ösümlük diýen sözünden) – ösümlükler hakyndaky ylymdyr. Bu ylym ösümlükleriň içki we daşky gurluşynyň köpdürlüligini, olaryň ýaşaýyş işjeňligini, Ýer ýüzünde ýaýraýşyny, daşky sreda bilen özara gatnaşygyny, ösümlük örtüginin emele gelşini, ösümlüklerden adamlaryň peýdalanyşynyň mümkinçiliklerini we olary goramaklygyň meselelerini öwrenýär.

Ösümlük dünýäsi örän baýdyr. Häzirki wagtda biziň planetamyzda ösümlükleriň 500 müňe golaý görnüşi ösýär diýip çaklanylýar. Olardan 22 müňe golaýy suwotylara; 80 müňi kömelekler, miksomitlere we bakteriýalara; 20 müňi lişayniklere; 35 müňi moh şekillilere; 10 müňi paporotnik şekillilere; 640-sy ýalaňaç tohumlylara degişlidir. Beýleki ösümlüklere garanynda gülli ýa-da ýapyk tohumly ösümlükler has köp sanlydyr. Olara görmüşleriň 286 müňden gowragy degişlidir.

Ahli janly organizmler ýaly ösümlükler hem özüni gurşap duran sredanyň dürli şertlerine uýgunlaşan formalaryň köplügi bilen tapawutlanýar. Ösümlükler gurak çöllerde, çalt akýan derýalarda,

deňizlerde we okeanlarda, başy garly daglarda duş gelýärler. Temperaturasy 60-65 ° S ýetýän gyzgyn çeşmelerde-de suwotularyň käbir görnüşlerine duş gelmek mümkindir.

Ululyklary boýunça hem ösümlikleriň köp görnüşleri bardyr. Olardan iň kiçileri 50 nm-den 10 mkm ýetýän wiruslar, faglar we bakteriýalarydyr. Ösümlikleriň iň ulusy diýlip sekwoýýadendron agajy hasaplanylýar. Onuň boýy 100 m, sütüniň diametri bolsa 10 m ýetýär. Çynarlar hem özüniň ululygy bilen tapawutlanýarlar. Pöwrizede ösýän we tebigy ýadygärlik hasaplanylýan “Ýedi dogan” atly gündogar çynarynyň boýy 35 m, sütüniň ini bolsa 3-5 m barabardyr.

Ösümlikleriň dürli formalary örän uzak hem-de çylşyrymly ewolýusion ösüşiniň netijesidir. Bu prosesini dowamynda olar daşky sredanyň elmydamam üýtgäp duran şertlerine uýgunlaşypdyrlar. Ýeriň ösüş taryhynda uýgunlaşmak we kem-kemden kämilleşmek netijesinde ilki bilen öýjüksiz organizmlerden öýjükliler, soňra bolsa köp öýjükliler ýüze çykydyrlar.

Taryhy ösüşde ösümlikleriň we haýwanlaryň ýüze çykmagy we kemala gelmegi özara baglanyşykly geçipdir. Sredanyň amaly şertleri ähli organizmleriň ýaşayan ýerine öwrülipdir. Bu ýerde ösümlükler, haýwanlar we mikroorganizmler seçgä sezewar bolup, ýa-da garmoniki agzybirligde biogeosenozyň bir komponentini – biosenozy emele getiripdirler.

Ýaşayşyň bir öýjüklü formalarynyň ewolýusiýasy dürli ýollar bilen amala aşypdyr diýip çaklanylýar. Bu ýollaryň biri bir öýjüklü bedeniň köp öýjüğe bölünmegi we öýjüklüniň ýöriteleşip, öýjük toparlaryny (dokumalary), soňundan bolsa organlary emele getirme gidir.

Ösüşüň ikinji ýoly bir öýjüklü organizmleriň bedeniniň aýratyn bölekleriniň ýöriteleşmegi bilen amala aşyrydyr.

Bu ýollaryň birinjisi ewolýusion nukdaý nazardan has amatly we progressiw bolmak bilen dürli suw hem-de gury ýer ösümlükleriniň emele gelmegine alyp barypdyr. Ikinji ýol bolsa kân bir ösüşe eýe bolman diňe az sanly köp ýadroly öýjüksiz formalaryň döremegine getiripdir.

Kolonial – köp öýjükliler. Bular ösüşüň dürli derejesinde duran ýaşayş formalarynyň ýygnydy toparydyr. Kolonial köp öýjüklü

ösümlüklere hakyky kolonial organizmleri degişli etmek bolar. Bu ösümlükler öz aralarynda diňe mehaniki usul bilen birleşen bir öýjükli eukariotlardyr. Öýjükleriň mehaniki birleşmesine garamazdan olaryň arasynda fiziologiki baglanyşyk bolmaýar. Koloniyadaky öýjükler doly özbaşdaklygyny saklaýar. Ýaşayyş işjeňliginiň umumy sazlanýşygy bu öýjüklerde bolmaýar.

Ösümlükleriň bu toparyna aýratyn öýjükleriniň arasynda sitoplazmatiki baglanyşygy bolan kolonial formalara hem degişli edýärler (wolwoks we başgalar). Mysal üçin, wolwoksyň öýjükleri umumy birleşip koloniyany herekete getirýärler. Koloniyany emele getirýän öýjükler hem wegetativ we reproduktiv öýjüklere bölünýärler.

Ýaşayyş kolonial formasy bakteriýalaryň we gök-ýaşyl suwotularyň arasynda hem duş gelýär. Käbir kolonial formalar bir öýjükleriň köp öýjükli lere geçiş etapynda aralyk zwenonyň roluny oýnapdyrlar.

Hakyky köp öýjükli liler ýa-da tallofitler häzirki wagtda gurluşynyň köp dürlügi we wekilleriniň sany boýunça iň uly topardyr. Olara bedeniň ölçegleri uly hem bolsa hakyky dokumalara we organlara (kök, baldak, ýaprak) bölünmeýän ösümlükler degişli.

Bu topara suwotylaryň köpüsi degişlidir olaryň käbiriniň bedeniň gurluşy ýokary derejeli ösümlükleriň bedeniň organlara bölünüşini ýa-da salýar.

K o r m o f i t l e r (o r g a n l y l a r) - ösüş iň ýokary derejesidir. Bu ösümlükleriň özboluşly aýratynlygy olaryň bedeniň dürli funksiýalary ýerine yetirýän dokumalara, dokuma toparlaryna we organlara bölünmegidir. Olaryň jynsly köpeliş organlary hem oňat ösendir. Bu topara ýokary gurluşly ösümlükleriň riniefitlerden we plaunlardan başlap, ýapyk tohumlylara çenli tipleri degişlidir.

Ösümlükleriň tebigatdaky roly örän ulydyr. Olar özüni gurşap duran sreda bilen elmydama çylşyrymly aragatnaşyk saklaýarlar. Maddalaryň tebigatda bolup geçýän öwrülişigini ösümlüksiz göz önüne getirmek mümkin däl.

Ýer ýüzüniň ähli böleklerinde biz ösümlükleriň dürli wekillerine duş gelýäris. Ýer şarynyň üçden bir bölegini eýeleýän çöller ýokary gurluşly ösümlüklere garyp bolsalar hem, lişaynikleriň we

bakteriýalaryň wekillerine örän baýdyrlar. Gury ýeriň giden giň bölegi bolsa gür ösümlük örtügi bilen örtülendir. Tokaýlar gury ýeriň altydan bir bölegine golaý meýdany tutýarlar. Mundan başga-da Ýer ýüzünde sawannalaryň, sáhralaryň, çemenzarlyklaryň hem-de medeni ösümlükler ýetişdirilýän meýdanlaryň ägirt uly territoriýalary bardyr. Ösümlük dünýäsi diňe bir gury ýeri eýelemän, eýsem okeanlaryň we deňizleriň hem çuň gatlaklaryna çenli ýaýrandyr. Süýji suwly howdanlar hem ösümlüksiz däl. Ebedilik buz gatlagy bilen örtülen Arktikada, Antraktidada we dag gerişlerinde hem ösümlükleriň köp görnüşleri duş gelýärler.

Ösümlükleri tebigatda oýnaýan roly boýunça iki topara bölmek bolar: Ýaşyl we yaşyl däl ösümlükler.¹ Olaryň köp bölegi yaşyl reňke eýedir. Ýer ýüzünde ýaşayşyň bolmagy hem köp derejede ösümlükleriň yaşyl reňkine baglydyr.

Ýaşyl ösümlükler biziň planetamyzdaky ýaşayşyň çeşmesidir. Olar Gün bilen ähli janly organizmleriň arasyndaky baglanyşygy amala aşyrýarlar. Ýaşyl ösümlükler Gün energiýasyny kabul edip, ony öz öýjüklerinde himiki energiýa öwürýärler. Onuň netijesinde daşky sredadan ösümlügiň özüne siňdiren organiki däl maddalary çylşyrymly organiki maddalara – beloklara, ýaglara, uglewodlara, witaminlere, organiki kislotalara we ş.m. öwrülýärler. Bu maddalardan diňe ösümlükler däl-de, haýwanlar, adamlar we geterotrof ösümlükler hem ýmitlenýärler. Ösümlükler tarapyndan hlorofilleriň kabul eden gün şöhlesiniň hasabyna ýönekeý organiki däl birleşmelerden çylşyrymly organiki maddalary emele getirmek prosesine fotosintez diýilýär.

Ösümlükleri ýmitleniş usuly boýunça iki topara bölýärler: awtotrof we geterotrof ösümlükler.

Awtotrof ösümlükler organiki däl maddalar bilen ýmitlenýärler. Olar organiki däl maddalardan organiki maddalary emele getirmäge ukyply bolýarlar. Bu ukyba diňe hlorofili özünde saklaýan yaşyl ösümlükler eýedir.

Geterotrof ösümlükler diýip taýýar organiki maddalar bilen ýmitlenýänj ösümlüklere aýdylýar. Bulara käbir ösümlüklerden başga haýwanat dünýäsiniň wekilleri degişlidirler. Olaryň hemmesi yaşyl awtotrof ösümlükleriň emele getiren organiki maddasyndan ýmitlenýärler.

Adam tebigy ösümlük örtügünden hem giñden peýdalanýar. Tokaýlardan gurluşyk üçin agaç materiallary, kagyz, smolalar, reňkler, laklar, her dürli kislotalar we ş.m.alynýar. Çemenzarlyklar, sähralar, ýarym sähralar, dag öri meýdanlarey, tundralar, çölleri mallar üçin ýym çeşmesi bolup hyzmat edýärler. Bu tebigy baýlyklardan köp derejede önüm almak we olary pähimli-paýhasly özgertmek diňe ylmy esasda mümkindir. Adamyň tebigaty aktiw öwrenmegi netijesinde birnäçe okuw we ylmy –barlag edaralary açyldy. Tokaý öwreniş, sährany öwreniş, patgalygy öwreniş, çölleri öwreniş ýaly ylmylar hakykatdan botaniki ylmylardyr.

VIII Bölüm. Paleopalinologiýa

Ösümlükleriň suw sredasynyň dürli çuňluklarynda ýaýraýyşy ýagtylyga we suwuň durulygyna baglydyr. Deňiz suwy süýji suwa garanynda has durydyr. Şol sebäpli suwotylaryň deňiz suwlaryndaky köpçülikleýin ösüşini 30m çuňlukdan aşakda görmek mümkin. Olaryň ýagtylygy az talap edýän görnüşleriň käbiri 100-200, hat-da 500m çuňlukda hem ösýär. Süýji suwlarda bolsa suwotylaryň ösüp bilýän çuňlugy 10-35m bilen kesgitlenýär. Deňizleriň iň çuň ýerlerinde ösüp bilýän suwotular gyzyl suwotylardyr. Bu bolsa olaryň bedenindäki fikoeritrin diýilýän gyzyl pigmentiň suwuň 10m çuňlukdan geçýän gatlaklarynda ýagtylygyň gök we mawy spektrlerini kabul edip hlorofile berip bilmegi bilen düşündirilýär. Suwuň 10m çuňlukdan aşaky gatlaklaryna ýagtylygyň bary-ýogy 1-2% gyzyl şöhesi geçip bilýär. Fikoeritrin gyzyl pigment bolsa özünde etmeyän gök we mawy spektrleri kabul etmäge ukyply.

Suwotular toparyna degişli ösümlükleriň temperatura bilen baglanyşykly araçäkleri hem örän giñdir. Olaryň arasynda ebedi buzluk raýonlarda-da, gyzgyn çeşmelerde-de ösüp bilýänleri bardyr. Polýar we belent dagly raýonlaryň käbir ýerlerinde gyzyl reňkli gary görmek bolýar. Onuň gyzyl reňki gametohrom pigmenti bilen boýalan gar hlamidomonadasy diýilýän wolwoks suwotusyna baglydyr. Gar eränden soň bu suwoty suwda hereket edip bilýär. Bir öýjüklü suwotylaryň käbirleri gary ýaşyl, sary we goňur reňke hem

boýaýarlar. Garda ýaşap bilýän suwotlaryň 70-den gowrak görnüşi bellidir. Demirgazyk giňişliklerde goňur laminariýa suwotlarynyň tallomlary ýanwar aýynda $-0,65^{\circ}\text{C}$ temperaturada hem ösmäge ukyply. Deňizlerde suwotlaryň wegetasiýasynyň $-3,5^{\circ}\text{C}$ temperaturada hem dowam edip bilýänligi bellidir. Gögümyl- ýaşyl suwotlaryň aýry- aýry wekilleri $+85-93^{\circ}\text{C}$ temperaturaly gyzygn çeşmelerde hem duş gelyärler. Örän sowuk we yssy ýerlerde ýaşap bilýän suwotlaryň adaty ýerlerde hem ösüp bilmegi gyzyklydyr.

Suwotlaryň ýमितlenmegine suwuň konsentrasiýasynyň hem ähmiýeti uludyr. Süýji suwly howdanlaryň suwunyň umumy duzlylygy ýokary däl ($0,001-0,05\%$). Deňizleriň we okeanlaryň suwlarynyň ortaça duzlylygy $3,4-3,5\%$ barabardyr. Suwuň konsentrasiýasynyň peselmegi bilen ondaky suwotlaryň görnüş sany hem azalýar. Özlerine gerek bolan uglerody suwotlar suwda örän kömürturşy gazyndan alýarlar. Suwotlaryň arasynda dürli usullar bilen ýमितlenip bilýän formalar duş gelyär. Olaryň köpüsi awtotraf ýमितlenmäge ukyplydyrlar. Käbir suwotlar, aýratynda gögümtil- ýaşyl we prokock suwotlary, awtotraf ýमितlenmekden başgada suwdaky organiki maddalary özleşdirip gatyşyk (miksotraf) ýमितlenip bilýärler. Suwotlaryň aýry- aýry görnüşleri bolsa ewolýusio nprosesde hlorofillerini ýitiripdirler we organiki maddalara baý ýerlerde ýaşap geterotraf ýमितlenýärler. Bu suwotlar saprofit organizmlere hem mysal bolup bilerler (ewglenalaryň, wolwokslaryň, protokokklaryň we diatom suwotlarynyň käbir wekilleri).

Ýaşyl we gögümtil-ýaşyl suwotlaryň arasynda beýleki ösümlükler hem-de pes derejeli haýwanlar bilen simbiozda ýaşayanlary hem bardyr. Bu hili simbioza lişaynikler aýdyň mysal bolup bilerler. Hlorokock zoohlorellasy diýen suwoty bolsa käbir infuzoriýalar, gidralar, gubkalar we gurçuklar bilen simbiozda ýaşap bilýär. Käbir gögümtil-ýaşyl suwotlar ýaşyl suwotlaryň öýjüklerinde ýitip giden hromotoflaryň wezipesini ýerine ýetirip ýaşamaga ukyply bolýarlar. Suwotlaryň tebigatda ýaýramagy köp derejede ýerli ekologiki şertlere baglydyr. Şol sebäpli suwotlaryň arasynda dürli tebigy ekologiki toparlanşyklary tapawutlandyrmak mümkin: plankton, bentos we toprak suwotlary. Plankton diýip suwyň ýokary gatlaklarynda saklanýan mikroskopiki we örän kiçi

makroskopiki organizmleriň toplumyna aýdylýar. Bu organizmler ýokary gatlaklarda hereketsiz, eger hereketli bolsalar hem suwyň akymyna döz gelip bilmän ýaşaýarlar. Planktonyň düzümine girýän suwotylar fitoplanktony emele getirýärler. Fitoplanktonyň käbir wekilleri suwuň “gülemegine” hem sebäp bolýarlar. Sowuk suwly deňizlerde we okeanlarda ýyly suwly howdanlara garanynda suwotylaryň jan sany şol bir göwrümde 5-10 esse artykdyr. Sebäbi sowuk suwly deňizlerde we okeanlarda elmydama suwuň öwrülişi amala aşyp organiki maddalar ýokary gatlaklara galýar. Deňiz fitobentosyň wertikal gurluşy suwuň çuňlugyna we onuň bilen baglanyşykly ýagtylyk faktoryna baglydyr. Şol sebäpli fitobentosda 3 sany wertikal guşaklygy tapawutlandyryýarlar.

Litoral guşaklyk suw daşgynynyň ýokary ýokarky derejesinden gaýytgynyň aşaky derejesine çenli aralygy öz içine alýar. Bu guşaklykda duş gelyän suwotylar tolkunyň urgularyna, gaýytgyn wagtyna guramaklyga, güýçli ýagtylyga, ýagşylaryň süýji suwuna we gýşyň sowuk howasyna çydymlý bolýarlar.

Sublitoral guşaklyga gaýytgynyň aşaky derejesinden suwuň 40m çuňlugyna çenli aralyk degişli. Bu guşaklykda iri laminariya we dürli gyzyl suwotylar giňden aýrandyrlar. Olar bu guşaklykda suwasty tokaýlary emele getirýärler.

Elitoral guşaklyk deňiz suwunyň 40-dan 100m çenli çuňluguny öz içine alýar. Bu guşaklykda ýagtylyga baglylykda suwuň bentosyny esasan gyzyl suwotylar düzýärler. Elitoral guşaklygyň suwotylarynyň ýaşayşynyň dowamlylygy 2-12 ýyla ýetýär. Gämileriň aşaky bölekleriniň suwotylar bilen örtülmeği olaryň tizligini peseldýär. Şonuň üçin gämileriň aşaklaryny ýörite zäherli boýaglar bilen örtýärler. Suw geçiriji turbalaryň gorajýy gözenekleri we içi hem suwotular bilen örtýärler.

Suwotular diňe bir tebigatdaky madda öwrülişiginiň esasy bölekleriniň biri bolman, eýsem adamyň durmuşynda hem uly rol oýnaýarlar. Mysal üçin, gyzyl suwotylarynyň köpüsinden konditer, iýmit, kagyz we dokma senagatynda giňden ulanylýan agar-agar maddasyny alýarlar. Goňur suwotylarynyň köpüsini iýmit hökmünde ulanýarlar. Käbir ýurtlarda olary ýörite kombaýnlaryň kömegi bilen ýygnaýarlar. Iri deňiz suwotylarynyň kültünden kaliý we natriý

duzlary hem-de ýod alynýar(filofora suwotysy). Suwotularyň köpüsi malla üçin iým bolup hem hyzmat edýärler.

Käbir suwotular geterotrof organizmler bilen bilelikde hapalanýan suw howdanlarynyň öz-özünden tebigy ýagdaýda arassalanmagyny amala aşyrylýarlar. Olaryň köpüsi ýaşayş sredasynyň dürli ýerleriniň hapalanmagynyň we şorlanmagynyň görkezijisi bolup hyzmat edýärler. Toprak suwotulary topragyň emele geliş prosesine işeňňir gatnaşýarlar. Suwotylar organiki dünýäniň aýrylmaz bölegidir.

IX Bölüm. Paleofloristika

Suwotular (Algae) – pes derejeli ösümlikleriň uly toparlarynyň biridir. Olaryň Algae diýen latynça umumy ady ”deňiz oty” diýmegi aňladýar. Suwotulary öwrenýän ylma bolsa Algologiýa diýilýär. “Suwotular” diýen termin sistematiki birlik däldir. Bu topara gelip çykyşy dürli bolan, emma ýaşayşy boýunça birmeňzeşiräk, awtotrof iýmilenýän pes derejeli ösümlikler degişli. Adyndan görmüşi ýaly suwotularyň köpüsi suw sredasynda ýaşýarlar.

Suwotularyň arasynda mikroskopiki örän maýda bir öýjüklileride, örän äpet ululykdaky köp öýjüklileride duş gelýär. Olaryň bedeni wegetativ organlara bölünmän, tallam görnüşde bolýar. Köp suwotular özleriniň örän sada gurluşy bilen tapawutlanýarlar. Suwotular birnäçe bölümlere bölünýärler. Olara yaşyl suwotular, dürli žigutikliler ýa-da sarymytyl-ýaşyl suwotular, altynsow suwotular, diatom suwotular, goňur suwotular, pirofit suwotular, ewglena suwotular, gyzyl suwotular degişli. Bedeniniň morfologiki gurluşy boýunça suwotulary birnäçe görnüşe bölmek mümkin. Morfologiki gurluşyň köp dürlligi suwotularyň ewolýusiyasynyň birnäçe özbaşdak , emma şonuň bilen birlikde parallel hatarlar görmüşinde geçendigini görkezýär.

Bu toparyň wekilleriniň iň sada gurluşylarynyň biri hem monado görnüşli suwotulardyr. “ Monados” grekçe “ýeke , ýalňyz “ diýmekdir. Olaryň aktiw hereketlenmegi üçin žigutikleri bolýar. öýjükleleriniň formasy köplenç süýnmeğräk, ýumurtga şekillerdir.

Monado görnüşli suwotular bir öýjükli ýa-da koloniýa görnüşe bolup bilýärler. Žgutikleri köplenç halatda öýjügiň öň tarapynda ýerleşýärler. Bu suwotularyň köpüsiniň gyzyl gözjagazy ýa-da stigmasy grekçe (“stigma”- bellik) bardyr. Stigma öýjügiň žgutikli tarapynda ýerleşýän gyzyl reňkli pigment tegmilidir. Ol öýjügiň hereketini ugrukdyran ýagtylyk akseptory bolup hyzmat edýär. Suwotunyň ýagtylyga bolan hereketine fototaksis diýilýär.

Ýönekeý gurluşly suwotularyň arasynda amýoba görnüşlileri hem duş gelýär. Bu ýagdaýda olaryň öýjügiň gaty bardasy, žgutikleri bolmak amýoba ýaly hereket edýärler. Öýjügiň dürli ýerlerinde köp dürli ýalan aýajyklary (pseudopodiyalary) emele getirip bilýän suwotular örän seýrek duşýarlar. (ýaşyl däl suwotularyň käbiri).

Palmeloid görnüşli gurluşdaky suwotularyň öýjükleri biri-birine garaşsyz ýagdaýda umumy goýy suwuklygyň içinde ýerleşýärler. Bu gurluş hemişelik ýa-da wagtlaýyn bolup biler.

Kokkoid görnüşli (kokkoc – grekçe däne diýmek) suwotularyň öýjükleri hereketsizdir. Öýjükler bir ýa-da koloniýa görnüşinde birleşýärler. Bu suwotular örän giňişleýin ýaýrandyrlar.

Suwotularyň sapak şekilli (trihol) gurluşlarynyň žgutiksiz öýjükleri ýönekeý ýa-da şahalanýan sapaklary birleşýärler. Sapagyň öýjükleri köplenç birmeňzeş bolsalar-da, käte bedeniň öň we yz tarapynda ýerleşýän öýjükler biri-birinden tapawutlanýarlar.

Plastinka görnüşli gurluşly suwotularyň bedeni öýjükleriň emele getirýän bir ýa-da iki gatlakly plastinkasyny ýada salýar. Öýjükleriň giňişligiň üç tarapy boýunça bölünmegi netijesinde daşky gurluşyň dürli formalary emele gelip bilýär.

Suwotularyň arasynda sifon ýa-da sifonal (“sifon”- grekleriň “şybyk” sözünden) gurluşlylary hem duş gelýär. Bu suwotular düzgün boýunça bir öýjükli bolsalar-da, ölçegleri boýunça örän uly bolýarlar (onlarça santimetre çenli). Öýjügiň ýeke-täk protoplastynda birnäçe sany ýadro ýerleşýär.

Bu topara degişli ösümlikleriň könelişiniň usullary hem örän köpdürlidir. Köneliş usullaryny adatça üç görnüşe bölseler hem, wegetatiw, jynssyz we jynsly köpeliş usullaarynyň her biriniň ýene-de birnäçe görnüşleri duş gelýär.

Bir öýjükli suwotularyň wegetatiw köpelişi öýjügiň bölünmegi arkaly amala aşyrylýar. Köpelişiň bu usuly kolonial suwotularda koloniýanyň dargamagy ýa-da enelik ösümligiň içinde täze koloniýanyň emele gelmegi bilen (walwokslar, protokkoklar); sapak şekilli suwotularda –sapaklaryň tötnleýin üzülmeği ýa-da olaryň birnäçe böleklere bölünmegi bilen bolup geçýär. Suwotularyň käbirinde wegetatiw köpeliş üçin ýörite organlar (hara suwotularyň klubenjikleri we ş.m.) emele gelyär.

Suwotulaaryň jynssyz köpelişi sporalar arkaly bolup geçýär. Adatça sporalar enelik öýjügiňden aýrylýarlar. Köp suwotularyň sporalary barda bilen örtülmän, monado gurluşly hereketsiz zoosporalar görnüşinde bolýarlar. Zoosporalar az wagtdan soň žgutiklerini ýitirýärler, öýjük bardasyny emele getirýärler. We täze suwota başlangyç berýärler. Käbir suwotularyň sporalary žgutiksizligi sebäpli hereketsizdirler. Bu sporalara aplanosporalar (“aplanes” grekçe “hereketsiz” diýmek) diýen umumy at berýärler.

Jynsly köpelişiň usullary hem suwotularda örän köpdürlidir: hologamiýa, izogamiýa, geterogamiýa, oogamiýa we konýugasiýa. Haçan-da iki sany bir öýjükli osoblar biri-biri bilen goşulyşsa oňa hologamiýa (grekçe “holos”- bütewi, “gamos”-nika diýmek) diýilýär. Ululygy we gurluşy boýunça birmeňzeş hereketli jynsly öýjükleriň goşulmagy netijesinde izogamiýa (“izos”-grekçe “deň” diýmek) prosesi bolup geçýär. Eger-de birmeňzeş bolmadyk hereketli jyns öýjükleri goşulyşsa geterogamiýa (grekçe “geteros”- “dürlü” diýmek) amala aşýar (düzgün boýunça has uly öýjük enelik öýjükdir). Suwotularyň käbirinde oogamiýany (oon”- grekçe “ýumurtga” diýmek) hem görmek bolýar. Bu ýagdaýda uly hereketsiz jyns öýjügi (ýumurtga öýjügi) žgutikli kiçi jyns öýjügi (ýumurtga öýjügi) žgutikli kiçi jyns öýjügi (spermatozoid) bilen birleşýär. Jybsly köpelişiň konýugasiýa usulynda iki sany wegetatiw öýjük biri-biriniň garşysyna ösüntgileri emele getirip, birleşýärler. Iki öýjügiň arasynda emele gelen kanaljyklar arkaly bir öýjügiň iç goşlary beýlekä geçýär.

Suwotularyň gametalary (jyns öýjüklerini) emele getirýän öýjüklerine gametangiler diýilýär. Oogamiýa prosesiniň gametangilerine ooganiýalar (ýumurtga öýjügi emele getirýänler) we anteridiýalar (spermatozoid öndürýänler) diýýärler.

Suwotularyň aglaba köpüsi suw sredasynda ýaşaýarlar. Olaryň käbiri suwuň ýokarky gatlalaryndaa ýerleşýärler, ýa-da suwuň ýüşünde erkin ýüzýärler. Bu suwotular planktony düzýärler. Suwotularyň arasynda suwuň düýbüne ýa-da suwuň astyndaky predmetlere ýapyşyp ýaşaýanlaryda duş gelýär. Olar suwuň bentosyny emele getirýärler.

Az sanly bolsada, gury ýerde (agaçlaaryň sütüninde, toprakda we ş.m.)ýaşaýan suwotular hem bardyr. Suw organizmleri bolan suwotularyň käbir wekilleri bolsa çygly topraakda hem duş gelýärler).

Suwotular birnäçe bölümlere bölünýär. Olara ýaşyl suwotular, dürli žigutikliler ýa-da sarymytyl-ýaşyl suwotular, altynsow suwotular, diatom suwotylar, goňur suwotylar, pirofit suwotular, ewglena suwotylar, gyzyl suwotylar degişli.

Suwotular toparyna ikinji bapda beýan edilen gögümitil-ýaşyl suwotular bölümi hem girýär. Emma öýjüklieleriniň aýratyn gurluşyny göz önünde tutup olaryň häsiýetnamasy prokariotlar toparynyň içinde getirildi.

X Bölüm. Paleozoologiýanyň esaslary

Gazylyp tapylýan oňurgasyz haýwanlar. Fungi bölümi pes derejeli ösümlikleriň iň uly topary bolup durýarlar. Bölüm 100000-den gowrak görnüşi özünde jemleýär. Kömelekleriň hiç birinde hlorofil bolmaýar. Olar hakyky geterotrof organizmlerdir.

Bu bölümiň wekilleri ösümlük dünýäsiniň beýleki wekilleriniň köpüsinden fotosinteze bolan ukybynyň ýoklugy, bakteriýalardan bolsa hakyky ýadrosynyň barlygy bilen tapawutlanýarlar.

Kömelekler hakda gürrüň edilende ilki bilen telpekli kömelekler göz önüne gelýär. Haykatda bolsa telpekli kömelekler bu uly toparyň diňe kiçiräk bölegidir. Adaty düşünje boýunça biziň kömelek diýýänimiz hem diňe onuň miwe bedenidir. Onuň wegetatiw bölegi bolsa köplenç halatlarda toprakda ýerleşýär.

Kömelekleriň köpüsi dürli ýerlerde heň örtüginini emele getirýärler. Olaryň wegetativ bedenine miseliý ýa-da kömeleklik (kömelek başlangyjy) diýilýär. Ol toprakda dürli tarapa ýaýran inçejik şahalanýan sapaklaryň toplumyndan-giflerden ybarat. Çylşyrymly gurluşly kömeleklerde (telpekli kömeleklerde) giflerden başgada kömelek diýip atlandyrylýan miwe bedeni bolýar.

Kömelegiň miwe bedeni berk hem-de biri-birine çolaşan giflerden emele gelyär. Özleriniň formasy we reňki boýunça miwe bedenleriniň birnäçe görnüşi duş gelyär. Olar köplenç topragyň ýüzünde ýerleşip, wegetativ beden bolsa toprakda saklanýar. Kömelegiň miwe bedeninde sporalar kemala gelyärler. Köplenç halatlarda miwe bedeni kömelegiň göze görünýän bölegine öwürülýär. Mysal üçin, telpekli kömelekleriň wegetativ bedeni toprakda ýerleşýän gifleriň – miselileriň toplumyndan emele gelip, miwe bedeni bolsa aýajykdan we telpejikden ybaratdyr. Aýajyk we telpejik topragyň ýüzünde ýerleşýär. Gifler özleriniň uçlary bilen ösýärler we kömelekleriň dürli görnüşlerinde bir öýjükli ýa-da köp öýjükli bolýarlar. Pes derejeli kömelekleriň miselisiniň içi germewler bilen bölünen däldir.

Kömelekleriň öýjükleri berk barda bilen örtülen. Bu barda hitin polisaharidinden ybarat. Hitin örtügi haýwanat dünýäsiniň wekillerine hem mahsusdyr. Öýjüklerde az mukdarda beloklar, lipidler we polisaharidler hem saklanýar. Kömelekleriň köpüsiniň öýjüginde birnäçe, käte bolsa 1-2 sany ýadro saklanyp, olar örän kiçi bolýarlar. Öýjüklerde plastidler bolmaýar, olaryň reňki bolsa dürli pigmentlere bagly. Kömelek öýjüklerinde hiç haçan krahmal emele gelmeýär. Kömeleklerde krahmalyň deregine haýwanlaryň öýjüklerine mahsus bolan glikogen (“haýwan krahmaly”) bolýar. Olaryň öýjüklerinde adamyň we haýwanlaryň öýjüklerinde duş gelyän kreatinin organiki maddasy hem toplanýar. Mundan başgada kömelek öýjüklerinde ýaglar, beloklar hem duş gelyär. Kömeleklerde saklanýan suw onuň öýjüginin 90%-ne barabardyr. Käbir kömelekleriň öýjüklerinde zäherli maddalar hem emele gelyär.

Tebigatda dürli ululykdaky kömelekler duş gelyärler. Olaryň käbirleri mikroskopiki kiçi bolýarlar, käbirleriniň agramy bolsa birnäçe kilograma ýetyär.

XI Bölüm. Ýol görkeziji gazylyp tapylýan galyndylar

Paleontologiýa ýa-da paleobiologiýa – gazylyp tapylýan galyndylary boýunça geçen geologiki zamanalaryň haýwanlaryny we ösümlüklerini öwrenýän ylymdyr.

Paleontologiki gözlegler organiki dünýäniň ewolýusiýasy barada iňňän ynandyryjy maglumatlar berýär. Mälim bolşy ýaly, Ýeriň ýaşy takmynan 5 milliard ýyla barabardyr. Ýer ýüzündäki ýaşayş bolsa 3,5 milliard ýyldan gowrak ýyl bäri dowam edýär. Planetamyzyň ösüş taryhyny birnäçe geologiki döwürlere bölýärler. Onuň aýry-áýry bölümleri her haýsynyň dowamlylygy birnäçe million ýyla barabar bolan geologiki eralar görnüşinde bellenilýär we Ýer gabygynyň gurluşynda gatlaklar görnüşinde aýratynlaşdyrylýar.

Adatça Ýer gabygynyň gurluşynda ýaşayş döranden häzirkiki döwre çenli 5 sany geologiki eralary gatlaklar görnüşinde tapawutlandyrýarlar: arheý, proterozoy, paleozoy, mezozoy we kaýnozoy eralary. Olaryň iň gadymysy (we iň aşakysy) arheý erasydyr. Kaýnozoy, ýa-da täze era (iň ýokarky) bolsa häzirkiki wagtda hem ösüşini dowam edýär. Eralary hem dowamlylygy millionlarça we münlerçe ýylylar bilen kesgitlenilýän birnäçe döwürlere bölýärler.

Ýeriň her era deňli gatlaklarynda şol döwürde ýaşan haýwanlaryň, ösümlükleriň we mikroorganizmleriň galyndylary, şekilleri, bölekleri we sudurlary saklanyp galyndyr. Bu galyndylary öwrenmek bilen paleontologlar Ýer ýüzünde arheý erasynda ilkinji emele gelen janly organizmleriň sada, bir öýjüklü bakteriýalar hem-de gök-ýaşyl suwotular bolandygyna göz ýetirdiler. Olaryň galyndylary Günorta Afrikanyň Fig-Tri diýilýän ýerinde ýaşy 3,5 milliard ýyla barabar bolan gatlaklaryndan tapyldy.

Ýokarky gatlaklardan tapylan galyndylar janly organizmleriň barha çylşyrymlaşandygyny görkezdi. Käbir eralarda tebigy hadysalaryň (klimatyň üýtgemegi, buzluklaryň süýşmegi, gury ýerleri suwuň basmagy, ýer yranmalary, wulkanlaryň atylmagy we ş.m.) täsiri bilen haýwanlaryň we ösümlükleriň birden gyrylmagy hem bolupdyr. Olaryň maslyklaryndan, galyndylaryndan ýa-da

işjeñliginden häzirki wagtda adamlaryň peýdalanýan ýerasty tebigy baýlyklarynyň (daş kömür, hek, nebit, gaz we ş.m.) gollary döräpdir.

Paleontologiki barlaglar janly organizmleriň ewolýusiýasynyň zygideriligini anyklamakda gymmatly subutnamalary berdi. Bu subutnamalar Ýeriň ösüş taryhynda bir geologiki eranyň beýlekiler bilen zygider çalşandygyny we ol eralarda ýaşan organizmleriň ýönekeýlerden çylşyrymlylara çenli kem-kemden kämilleşme ýoluny geçendigini aýdyň görkezdi.

Filogenetiki hatarlar. Paleontologiki tapyndylaryň esasynda haýwanlaryň we ösümlikleriň käbir görnüşleriniň gelip çykyşynyň taryhyny dikeltmek we yzarlamak başardy. Ewolýusiýada biri-birinden zygider tertipde emele gelen görnüşleriň hataryna filogenetiki hatarlar diýilýär.

Görnüşden ýokarky taksonomiki birliklere (uruglara, maşgalalara, otrýadlara, klaslara, tiplere we ş.m.) degişli ösümlikleriň we haýwanlaryň gelip çykyşyny görkezýän subutnamalar hem tapyldy. Ol tapyndylara geçiş formalary diýilýär. Mysal üçin, 1938-nji ýylda Hind ummanynyň Günorta-Günbatar böleginden (Komor adalary) tapylan latimeriýa balygy mundan 100 million ýyl ozal ýitip giden diýip hasaplanýan kistepýor balyklarynyň wekilidir.

Kistepýor balyklary – balyklar bilen gury ýere ilkinji çykan dördaýakly ýerde-suwda ýaşýan haýwanlary baglanyşdyrýan aralyk geçiş formasy hasaplanýarlar.

Ýitip giden tohumly paporotnikler – paporotnik şekilliler bilen ýalaňaç tohumly ösümlikleriň arasyndaky geçiş formasy hasaplanýar.

Mezozoy erasynyň ýura döwrüne degişli gatlaklardan arheopteriksiň galyndysynyň tapylmagy hem ewolýusion nukdaý nazardan iňňän gzyklydyr. Kepderiden uly bolmadyk bu haýwan guşa meňzeş bolsa hem, onda entek süýrenijileriň alamatlary saklanyp galypdyr.

Janly organizmleriň gelip çykyşynyň birmeňzeşdigi embriologiki barlaglar arkaly subut edildi. Köp öýjüklü haýwanlaryň ählisinde diýen ýaly ösüp ýetişmeklik bir sany tohumlanan ýumurtga öýjügendən başlanýar. Indiwiidual ösüşiň dowamynda olar tohumlanan ýumurtga öýjüginin bölklenmegi, iki we üç gatlakly düwünçekleriň emele gelmegi, düwünçek ýaprajyklaryndan organlaryň kemala gelmegi ýaly döwürleri başdan geçirýärler. Haýwanlaryň (şol sanda

adamyň hem) düwünçekli ösüşinde meňzeşlikleriň bolmagy olaryň gelip çykyşynyň birdigini görkezýär.

XII Bölüm. Antropogenez we onuň dürli döwürleri

Has gadymy adamlar. Ylmy maglumatlara görä adam haýwanat dünýäsiniň sistemasynda şu hili orny eýeleýär: hordalylyr tipi (Chordata) – oňurgalylyr aşaky tipi (Vertebrata) – süýdemdirijiler klasy (Mammalia) – ešeniler aşaky klasy (Placentalia) – primatlar otrýady (Primates) – adampisintliler aşaky otrýady (Antropoidae) – ýokary derejeli inçe burunlylar topary (Antropomorpha) – adam urugy (Homo) – paýhasly adam görnüşi (Homo sapiens).

Adamlarda haýwanlardan miras galan rudimentleriň birnäçesi saklanyp galypdyr. Adam skeletindäki türe süňki rudimentar organlaryň biridir. Ol dört (seýrek halatlarda bäş) sany ösmedik we öz arasynda bitişen oňurga süňklerinden ybarat. Kör içege hem adamlarda ilki başdaky ähmiýetini ýitiripdir. Ol süýdemdiriji haýwanlaryň köpüsünde iýmit siňdirişe gatnaşýar. Umuman adamlarda 90-dan gowrak rudimentler gabat gelýär.

Käbir halatlarda adamlarda haýwanlara mahsus bolan alamatlar gaýtadan ýüze çykýarlar. Olara atawizmler diýilýär. Tülek, köp göwüsli, alty barmakly ýa-da guýrukly adamlaryň dogulmagy – atawizmleriň mysallary bolup durýarlar. Olar adamyň haýwanlardan emele gelendigini subut edýärler.

Adamlaryň we oňurgaly haýwanlaryň arasyndaky umumylyklar olaryň düwünçekleriniň ösüşinde oňat görünýär. Adam şekilli maýmynlar köp babatda adamlara meňzeşligi ýüze çykarýarlar.

Adamlar bilen adam şekilli maýmynlaryň skeletlerini deňeşdireninde hem olaryň arasynda köp sanly meňzeşlikleriň bardygyna göz ýetirip bolýar.

Adamlara mahsus bolan 4 sany gan topary şimpanzelerde, gorillalarda we orangutanlarda hem duş gelýär. Bu maýmynlar adamlaryň käbir keselleri (grip, mama, garahassa, mergi we ş.m.) bilenem keselleýärler. Adamlarda duş gelýän saç bitleri bu maýmynlarda-da mugthorluk edýärler. Orangutanlaryň skeletinde edil adamlaryňky ýaly 12 jübüt gapyrga bolýar.

Maýmynlaryň arasynda adama iň ýakyny diýip şimpanzeleri hasaplaýarlar. Emma häzirki zamanda duşýan maýmynlaryň hiç birisi hem adamyň gönümel ata-babasy däldir.

Kop sanly meňzeşliklere garamazdan maýmynlar bilen adamlaryň arasynda aýratynlyklar-da az däldir. Mysal üçin, adamyň beýnisiniň göwrümi ortaça 1400-1600 sm³ barabar, uly ýarym şarlarynyň gabygynyň üstüniň meýdany bolsa ortaça 1250 sm² deň. Bu görkezijiler adam şekilli maýmynlarda degişlilikde takmynan 600 sm³ we 360 sm².

Beýleki janly organizmler bilen bir hatarda adam hem biologikii jandardyr. Emma dikelip ýöremegi, geplemegi, aň-düşünjesiniň bolmagy ýaly mahsus alamatlar adamy ýokary derejeli jandar hökmünde häsiýetlendirýär. Adama mahsus bolan alamatlaryň we häsiýetleriň kemala gelmeginde zähmetiň we jemgýetçilik faktorlarynyň ähmiýeti uludyr. Häzirki zamanda adamyň durmuşynda jemgýetçilik faktory has uly orun eýeleýär.

Çarlz Darwiniň döwründe adamlaryň gelip çykyşy barada maglumat berýän tapyndylar ýetmezçilik edipdir. Alymlaryň ýadawsyz zähmeti netijesinde bu ýetmezçilikleriň üsti ýetirildi. Tapylan köp sanly subutnamalaryň esasynda adam gominidler maşgalasynyň çäginde görünüş hökmünde kemala gelmekde 4 sany esasy ewolýusion döwürleri başdan geçiripdir diýip çaklamak mümkin: adamyň öňki ata-babalary, has gadymy adam, gadymy adam, häzirki zaman adamy.

Adamlaryň öňki ata-babalaryna driopitekleri degişli edýärler. Takmynan mundan 25 million ýyl ozal ýokary derejeli inçe burunly maýmynlardan (gominoidlerden) iki şaha aýrylyp iki sany maşgalany emele getiripdir: pongidler, ýa-da ýokary derejeli adam şekilli maýmynlar we adamyň ýüze çykmagyna başlangyç beren gominidler. Gorillalaryň, şimpanzeleriň we orangutanlaryň umumy ata-babalary miosen eýýamynda ýaýran we häzirki wagtda gazylap tapylan driopitekler bolupdyr. Olaryň galyndylary Aziýanyň günortasyndan, Afrikadan we Ýewropadan tapyldy. Geçirilen barlaglar driopitekleriň pongidler bilen bir hatarda gominidlere hem başlangyç berendigini görkezdi. Ewolýusiyanyň pongid (maýmyn) şahasy agaçlarda ýaşamaga uýgunlaşma sezewar bolup, adam şekilli maýmynlaryň

ýüze çykmagyna getiripdir. Gominid (adam) şahasy bolsa ýerde ýaşamaga ýörüteleşip, adamyň döremegine getiripdir.

Hindistanyň demirgazygyndan tapylan gadymy adam şekilli maýmynyň – ramapitegiň (hindi hudaýy Ramanyň ady bilen baglansykly) 12-14 million ýaşly galyndysy olaryň gominid şahasyna deňlidigine güwä geçýär.

Köp alymlaryň başarnykly adamlary awstralopiteklerede deňişli etmegine garamazdan, olarda häzirki zaman adamlaryna mahsus bolan köp alamatlar bolupdyr. Başarnykly adamlaryň kelle beýnisiniň göwrümi 650-680 sm³ töweregi eken, olar eýýäm dürli daş gurallaryny ýasamaga we ulanmaga ukyply bolupdyrlar we dik ýöräpdirler. Elleriniň uçlary adamlaryňka meňzeş bolup, köp işleri ýerine ýetirmegi başarypdyrlar.

Takmynan 1 million ýyl ozal başarnykly adamlary arhantropolar (grekçe archaios – gadymy, anthropos – adam) – “gadymy adamlar”, maýmynadamlar çalşypdyrlar. Olaryň galyndylary Ýawa adasyndan, Hytaýdan (sinantrop-hytaý adamy), Afrikadan (çadantrop, telantrop) we Ýewropadan (mauerantrop) we ş.m. ýerlerden tapyldy. Olara dik ýöreýän adamlar diýip at dakylady. Arhantropolarýň beýnisiniň göwrümi 900 sm³ bolupdyr. Olar diňe dik ýöremän, zähmet çekmekligi hem başarypdyrlar.

Dik ýöreýän adam bilen paýhasly adamyň aralyk görnüşi 1973-nji ýylda Olduwaý jülgesiniň golaýyndan tapyldy. Ol tapyndylar mundan 200-600 müň ýyl ozal ýaşan gadymy adamlara deňişli bolupdyr. Olaryň beýnisiniň göwrümi hem ösüpdür (1400 sm³ töweregi). Bu adamlar has kämilleşen daş zähmet gurallaryny hem ýaşapdyrlar.

Gadymy adamlar. Arhantropolaran paýhasly adama geçiş kem-kemden amala aşypdyr. Onuň şeýledigini subut edýän maglumatlar Ýewropanyň birnäçe ýerlerinden ýygnaýdy (Fransiýadan, Ispaniýadan, Wengriýadan, Beýik Britaniýadan, Germaniýadan we ş.m.). Geçiş döwri mundan takmynan 300 müň ýyl ozal gadymy adamlar bolan paleantropolarýň emele gelmegi bilen tamamlandy. Olar paýhasly adama has ýakynlygy bilen tapawutlanýarlar. Paleantropolarýň galyndylarynyň ilkinji gezek Germaniýanyň Neandartal jülgesinden tapylandygy sebäpli olara neandartally adamlar diýip at berildi.

Neandartally adamlaryň beýnisiniň göwrümi häzirkî zaman adamlarynyňka golaýlapdyr (1400 sm³ we ondan hem köp). Olar diňe zähmetde we aw awlamakda däl, eýsem ýaşayyşda hem has kämilleşipdirler. Öz ölüleriniň mazarlaryny güller we dag geçileriniň şahalary we ş.m. zatlar bilen bezäpdiler. Gowaksyz ýerlerde hakyky ýaşalgalary gurupdyrlar. Emma mundan takmynan 40 müň ýyl ozal neandartallylar häzirkî zaman adamlary tarapyndan ýa gysylyp çykarylypdyrlar, ýa-da başga sebäplere görä gyrylyp ýok bolupdyrlar.

Häzirkî zaman adamlaryna degişli skeletleriň, kelle süňkleriniň, zähmet we aw gurallarynyň galyndylarynyň ilkinjileri Fransiýanyň günortasyndaky Kromanýon diýen ýerden tapyldy. Kromanýonly adamlar mundan 30-40 müň ýyl ozal kemala gelipdirler. Soňundan bu hili galyndylar başgada birnäçe ýerlerden (Russiýadan, Afrikadan, Aziýadan we Awstraliýadan) tapyldy.

Kromanýonlylar doly kemala gelen häzirkî zaman adamlary hasaplanýarlar. Olaryň boýy 180 sm ýetipdir, maňlaýlary göni bolupdyr we beýnisiniň göwrümi 1600 sm³ golaýlapdyr. Olar biri-biri bilen üzlem-saplam dilde gürlleşipdirler. Otdan we dürli gurallardan peýdalanypdyrlar. Kromanýonly adamlar gowaklaryň diwarlarynda köp sanly şekilleri hem galdyrypdyrlar we ol şekiller diňe bir çyzylyp çekilmän, dürli boýaglar hem ulanylypdyr. Olar haýwanalryň derilerinden egin-eşik hem tikinip geýipdirler. Bu adamlar ýabany haýwanalryň köpüsini eldekileşdiripdirler we ekerançylyk bilen meşgul bolupdyrlar.

Kromanýonly adamlar urug toparlaryny emele getirip ýaşapdyrlar. Olaryň ewolýusiýasynda esasy orny jemgîyetçilik faktorlary eýeläpdir. Umuman aýdanynda kromanýonlylar öz atababalaryna mahsus bolan biologikii ewolýusiýadan jemgîyetçilik ewolýusiýasyna geçipdirler. Kromanýonlylar we häzirkî zaman adamlary bir görnüşi – paýhasly adam görnüşini (Homo sapiens) emele getirýärler.

Häzirkî zaman adamlary. Ewolýusiýanyň dowamynda adam dürli uýgunlaşma alamatlaryna we häsiýetlerine sezewar bolupdyr. Muňa aýratyn hem olaryň dürli geografiki we klimat şertlerinde ýaşamagy uly täsir ýetiripdir. Haýwanat dünýäsinde özbaşdaklaşyp, adam ýenede köp wagtyň dowamynda tebigy gurşawyň şertleriniň

täsiriniň astynda galypdyr. Şonuň netijesinde dürli ýaşayyş şertlerinde adam jynslary emele gelipdir.

Adam jynslarynyň görnüsleri örän köpdür. Emma olaryň arasynda esasan 3 sanysyny tapawutlandyrýarlar: ýewropeoid, mongoloid we negroid jynslary. Kähalatlarda awstraloid jynsny hem aýratynlaşdyrýarlar.

Aýry-áýry adam jynslarynyň esasyalarynyň arasynda ýene birnäçe sany aralyk we geçiş jynslary hem bar. Mysal üçin, ýewropeoid jynsnyň çäklerinde şu hili jynslary tapawutlandyrýarlar: atlantik-baltikalylar, ortaýewropalylar, hindi-ortaýerdeňzililer, akdeňiz-baltikalylar, balkan-kawkazlylar. Ýewropeoid jynsyndan mongoloid jynsna geçiş formalary bolsa günorta sibirli we urally jynslarydyr.

Mongoloid jynsnyň içinde demirgazyk aziýalylar, arktikalylar, uzak gündogarlylar, günorta aziýalylar, amerikalylar ýaly jynslar duş gelýär. Mongoloid jynsyndan negroid jynsna polineziýaly we kurilli ýaly geçiş formalary bar.

Negroid jynsny awstraliýaly, weddoid, melaneziýaly, negr, negril, buşmen jynslary düzýärler. Bu jynsdan ýewropeoid jynsna geçiş formalary bolsa günorta hindi we efiopiýaly jynslardyr.

Türkmenler ýewropeoid jynsna degişli. Bu jynsa türkmenlerden başga-da Ýewropanyň, Günorta Aziýanyň we Demirgazyk Afrikanyň oturymly halklary girýärler. Olar inçesagt, burunlagrak, ýumşak saçly bolýrlar. Demirgazykly ýewropalylar akýagyz, günortalylar bolsa bugdaýreňk adamlardyr.

Mongoloidlere Merkezi we Gündogar Aziýanyň, Indoneziýanyň hem-de Sibiriň oturymly ilatlary degişli. Olar özleriniň ýasy we bugdaýreňk ýa-da garaýagytrak ýüzi, şüzülen gözleri, gaty we göni saçlary bilen tapawutlanýarlar.

Negroid jynsna degişli halklar esasan Afrikanyň we Awstraliýanyň oturymly ýaşajylarydyr. Olara garaýagyzylyk, ulurak we paşyýk burunlylyk, garagözeleklik, gaty, buýra we gara saçlylyk ýaly esasy alamatlar mahsusdyr.

Jyns alamatlary nesle geçýän alamatlardyr. Adam jynslarynyň arasyndaky tapawutlyklar diňe olaryň morfologiki aýratynlyklarynda ýüze çykýarlar. Ähli jynslaryň wekilleriniň akyly, zehini, dördedijilige we zähmete bolan ukyby birmeňzeşdir. Jyns aýratynlyklary olaryň

dürli tebigy şertlerde ýaşamagy we şol şertlere uýgunlaşmagy bilen baglanyşlykly. Mysal üçin, negroidleriň buýra güri gara saçlary we garaýagyzylygy olaryň ýaşayan ýerlerindäki ýagty gün şöhlesiniň ýaramaz täsirlerinden goraýar. Mongoloidleriň süzük gözleri sähralyklaryň tozanly we sowuk ýellerinden goraýjy alamatdyr. Burun boşlugynyň uly bolmagy olara sowuk howanyň öýkene barmanka ilki ýyladylmagyna kömek edýär.

Dürli jynslaryň wekilleri jemgîyetçilik we ykdysady faktorlaryň täsiri bilen dürli medeni hem-de osuş derejesine ýetipdirler. Emma olaryň ählisiniň hem gelip çykyşy birdir. Adam jynslaryny “ýokary” we “pes” jynslara bölmäge hiç hili esas ýokdur.

XIII Bölüm. Türkmenistandan tapylan paleontologiki galyndylar

Türkmenistanyň territoriýasynda tebigy ýadygärlikleriň birnäçesi bar. Olaryň sanawyna gormalga degişli ýadygärlikleriň 245-isi girizildi. Tebigy ýadygärlikleriň 64-isi Ahal, 96-sy Balkan, 16-sy Daşoguz, 51-i Lebap, 18-si Mary welaýatlarynyň çäklerinde ýerleşýär. Bu ýadygärlikleriň 17-sine döwlet statusy berildi. Olardan 6 sany – Garlyk köwleri, 5-isi – geologiki kesimler, 2-si – paleontologiýa we 3-isi – botanika ýadygärlikleri, 1-i – ýerasty köl. Bu ýerlerden paleontologiki subutnamalaryň birnäçesi tapyldy.

Türkmenistanyň ösümlük we haýwanat dünýäsi görnüşlere örän baý. Ýurdumyzyň florasyny we faunasyny ylmy taýdan öwrenmek işleri XIX asyryň ahylarynda başlandy.

Häzirki wagtda anyklanan maglumatlaryň esasynda Türkmenistanyň biodürlüliginiň (ösümlükler + haýwanlar) 19747 görnüşden ybaratdygy kesgitlenildi. Olaryň 7064-isi ösümlükler, 12683-isi bolsa haýwanlardyr. Aşakdaky tablisa Türkmenistanyň biodürlüliginiň düzümini has oňat görkezýär.

Türkmenistanyň biodürlügi

Ösümlikleriň we haýwanlaryň esasy toparlary	Görnüşleriň sany	Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna (1999) girizilen görnüşleriniň sany
Öşümlikler	7064	109
<i>Pes derejeli ösümlikler</i>	3924	8
bakteriýalar	42	-
suwotular	827	-
kömelekler	2585	3
lişáýnikler	470	5
<i>Ýokary derejeli ösümlikler</i>	3140	101
mohlar	140	2
hwoşlar (kyrkbogunlar)	2	-
paporotnikler	17	6
ýalaňaç tohumlylar	12	1
gülli ösümlikler (ýapyk tohumlylar)	2969	92
Haýwanlar	12683	152
<i>Oňurgasyz haýwanlar</i>	12000	45
gelmintler	1100	-
mollýuskalar	94	1
leňneçşekilliler	210	-
möýşekilliler	600	1
mör-möjekler	9000	43
beýleki toparlar	996	-
<i>Oňurgaly haýwanlar</i>	683	107
tegelek agyzlylar	1	1
balyklar	115	12
ýerde-suwda ýaşayanlar	5	1
süýrenijiler	82	22

guşlar	376	41
süýdemdirijiler	104	30
Biodürlüligiň umumy görnüş sany (ösümlükler + haýwanlar)	19747 (7064 + 12683)	261 (109 + 152)

Türkmenistanyň florasyny we faunasyny öwrenmek häzir hem dowam edýär. Şol sebäpli tablisada getirilen sanlar gutarnykly däldir. Ýurdumyzyň biodürlüligini doly anyklamak we tükellemek organizmleriň käbir toparlary üçin aýratyn-da zerur bolup durýar. Olara toprak bakteriýalary, suwotular, kömelekler, lişaynikler, mohlar, oňürgasyz haýwanlar we beýlekiler degişli. Seýrek duş gelýän we ýitmek howpy abanan haýwanlaryň 152, ösümlükleriň bolsa 109 görnüşi Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna (1999) girizildi.

Piliň gadymy süňk galyndylary. Taryhy geçmişde piller Türkmenistanyň häzirki territoriýasynyň hemme künjeklerine giňişleýin ýaýrapdyrlar. Piliň gadymy süňk galyndylary – paleoloksodon turkmenikus (paleoloxodon turkmenikus) Türkmenistanyň köp ýerlerinden tapyldy. Galyndylaryň ýaşy 100 müň ýyldan gowrak.

Dinozawrlaryň yzlary. Köýtendag gerşiniň günorta-günbatar eňnidinde, Hojapilata diýen ýerde, mezozoý erasynyň ýura döwrüne degişli ýokary oksford hek daşlarynyň ýüzünde gadymy dinozawrlaryň üç barmakly yzlarynyň 500-e golaýy saklanyp galypdyr. Olaryň ululygy 60-80 sm barabar bolup, ýaşy takmynan 140-150 mln. ýyla ýetýär.

Gadymy düýeleriň, jerenleriň, goçlaryň, ýyrtyjy haýwanlaryň we guşlaryň yzlary. Gumdag şäherçesinden 80 km günorta-gündogarrakda Gunbatar Köpetdagdaky Gäwürli we Agoba diýen ýerlerde akçagyl hek daşlarynyň gatlaklanmalarynyň üstünde 2,5 mln. ýyl mundan oň ýaşan düýeleriň, jerenleriň, goçlaryň, ýyrtyjy haýwanlaryň we guşlaryň yzlary oňat saklanyp galypdyr. Bu yzlar bütin dünýäde ýeke-täkligi bilen tapawutlanýarlar we ylym üçin örän ähmiýetlidirler. Olary geçen asyryň 70-nji ýyllarynda açdylar. Seýrek duş gelýän bu hili tapyndylar goralmaga mätäçdirler.

Ýura, hek, paleogen, neogen-dördünji gatlalarynyň nusgalyk geologiýa kesimleri. Olar tebigy hadysalaryň birnäçesiniň toplumlaýyn täsir etmesi netijesinde emele gelen deňi-taýy bolmadyk, açyk hem-de öwrenmek üçin eýýeter geologiki kesimlerdir. Kesimler Uly Balkanyň Gurtlybil jülgesinde, Kiçi Balkanyň Torañnyly jülgesinde, Günbatar Köpetdagyň Ganawçaý jülgesinde we Balkanyaka sebitleriniň Orunjyk diýen ýerinde ýerleşýärler.

Häzirki wagtda duş gelýän gadymy balyklar. Köyteniň kör ýalaňaç balygy (*Nemacheilus starostini*) – Köytenedagyň endemik balygydyr. Ol köwde ýaşayanlaryň (troglobiontlaryň) gadymy we täsin wekilleriniň biridir. Köyteniň kör ýalaňaç balygy Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna (1999) girizildi we goralmaga mätäçdir.

Beýan edilen tebigy ýadygärlikler tebigatyň we adamlaryň täsirine sezewar bolýarlar. Howanyň temperaturasynyň üzüň-kesil üýtgeşip durmagy, ýeller we atmosfera ygallary bu ýadygärliklere täsir edip, dag jynslaryny, şol sanda gadymy haýwanlaryň yzlarynyň galan ýerlerini, kem-kemden weýran bolmaklyga sezewar edýärler. Syýahatçylyk çäreleriniň guramaçylyksyz geçirilmegi hem olaryň ýitip gitmegini tizleşdirip biler. Tebigy ýadygärlikleriň goralyp saklanlymagy we öwrenilmegi ylym üçin örän gymmatly maglumatlary berip biler.

Edebiyat

Esasy edebiýat

1. Türkmenistanda daş-töweregi goramak hereketleriniň Milli meýilnamasy. Aşgabat. 2002.
2. Türkmenistan. Biologik dürlügiň ýagdaýy. Syn. Aşgabat, 2002.
3. Woronow A.G. Biogeografiýa ekologiyanyň esaslary bilen. M.: MDU. 1987 Бодылевский В.И. Малый атлас руководящих ископаемых. Л., «Недра», 1995.
4. Ивахненко М.Ф., Корабельников В.А. Живое прошлое Земли. М., «Просвещение», 2005.
5. Орлов Ю.А. В мире древних животных. М., «Наука», 2006.
6. Маслов М.П. Историческая геология с элементами палеонтологии. М., «Просвещение», 1986.
7. Мейен С.В. Основы палеоботаники. М., «Недра», 2002.
8. По путям развития жизни. Под ред. Иозеф Аугуста-Зденек Буриан. Прага, «Артия», 2001.

Goşmaça edebiýat

1. Monographiae Biologicae. Vol. 72. Biogeography and Ecology of Türkmenistan. Eds. By V Fet and Kh.I. Atamuradov. - Dordrecht. Boston – London: Kluwer Academic Publishers. 1994.
2. Nurberdiyew G. Biogeografiýa (ekologiyanyň esasynda). Ýokary okuw jaýlarynyň studentleri üçin metodik görkezme. Aşgabat, 1988.
3. Neyl U. Haýwanlaryň geografiýasy. M.: Progres, 1973
4. Türkmenistanyň Gyzyly kitaby. Tom 1. Oňurgasyz we oňurgaly haýwanlar. Gaýtadan işlenilen we ýetirlen 2-nji neşir. Aşgabat Türkmenistan. 1999
5. Türkmenistanyň Gyzyly kitaby. Tom 2. Ösümlükler. Gaýtadan işlenilen we ýetirlen 2-nji neşir. – Aşgabat: Türkmenistan 1999.
6. Wawilow N.I. Baş kontingent. M.: Mysl, 1987.
7. Zedlag U. Ýeriň haýwanat dünýäsi. M.: Mir, 1975.

8. Internet maglumatlary: bioword.narod.ru; www.refz.ru; rbo.nm.ru; botanik-plus.ru; www.chtivo.ru; www.avanta.ru; bio.1september.ru; www.mistral.ru/book; www.znaj.ru; bestlit.2222mb.com/lin_12189.html; www.likbez.ru/product_39684.html; www.botsad.ru/lib.htm.

Mazmuny:

Giriş. Paleontologiýanyň maksady, predmeti, meseleleri we ulanyan usullary.....	3
I Bölüm. Organizmleriň gazylyp tapylýan galyndylary...8	
II Bölüm. Geohronologiki şkala we onuň Ýeriň döwürleýin ösüş taryhyny öwrenmekdäki ähmiýeti.....	15
III. Bölüm. Ýer ýüzünde ýaşagyň ösüş taryhy.....	25
IV Bölüm. Ösümlük we haýwanat dünýäsiniň paleozoý erasynda ösüşi.....	29
V Bölüm. Mezozoý erasy.....	32
VI Bölüm. Organiki dünýäniň kaýnozoy erasyndaky ösüşi.....	34
VII Bölüm. Paleobotanikanyň esaslary.....	36
VIII Bölüm. Paleopalinologiýa.....	40
IX Bölüm. Paleofloristika.....	44
X Bölüm. Paleozoologiýanyň esaslary.....	48
XI Bölüm. Ýol görkeziji gazylyp tapylýan galyndylar....	50
XII Bölüm. Antropogenez we onuň dürli döwürleri.....	52
XIII Bölüm. Türkmenistandan tapylan paleontologiki galyndylar.....	59
Edebiýat.....	63