

**B.R.Ymamylyýew  
I.G.Rustamow  
A.M.Geldihanow**

**B O T A N I K A**

**Ösümlikleriň anatomiýasy we morfologiýasy**

**Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby**

**Türkmenistanyň Bilim ministrligi  
tarapyndan hödürlendi.**

**Aşgabat – 2010**

UDK 58

Y 50            **Ymamgulyýew B.R.** we başg. **Botanika**  
/B.R.Ymamgulyýew, I.G.Rustamow,  
A.M.Geldihanow/-     A.: 2010. 305 sah.

Bu okuw kitaby botanikanyň bölümi bolan ösümlikleriň anatomiýasy we morfologiýasy barada maglumatlar berlen we ýokary okuw mekdepleriniň talyplary üçin türkmen elipbiýinde ýazylan ilkinji okuw kitabydyr. Bu okuw kitaby botanika ylmy barada giňişleýin maglumatlary özünde jemleýär. Ol botanika dersi öwrenilýän ýokary okuw mekdepleriniň talyplary, mekdep mugallymlary, oba hojalygynyň, ylmy-barlag edaralarynyň hünärmenleri we giň okyjylar köpçüligi üçin niýetlenilendir.

## S Ö Z B A Ş Y

Garaşsyz Türkmenistanda “Dil hakyndaky kanunyň” (1990) kabul edilmegini we ýokary okuw jaýlarynda sapaklaryň türkmen dilinde okadylyp başlanmagy sebäpli ene dilinde ýazylan kitaplaryň ýetmezçilik edýändigini göz önünde tutmak bilen şu okuw kitaby okyjylaryň dykgatyna hödürlendi. Ylmyň beýleki pudaklarynyň köpüsi bilen bir hatarda botanika ylmy boýunça hem türkmen dilinde ýokary okuw mekdepleri üçin niýetlenilen okuw kitaplary düýbünden ýokdur. Bu bolsa okuw prosesinde we oňat taýýarlykly hünärmenleri taýýarlamakda köp kynçylyklar döredýär.

Bu okuw kitaby botanika ylmyny öwrenýän ýokary okuw mekdepleriniň talyplary üçin niýetlenilendir. Kitapdan mekdep mugallymlary, oba hojalygynyň, ylmy-barlag edaralarynyň hünärmenleri we okyjylaryň giň köpçüligi hem peýdalanyp biler.

Ýokary bilimli biologlary taýýarlamagyň geçen köp ýyllyk tejribesine salgylanmak bilen, bu kitabyň awtorlary okyjylar üçin sada we düşnükli beýan ediş usulyny saýlap tapmaklyga köp üns berdiler. Kitabyň materialynyň ýazylyş tertibinde hem mümkin boldugyça yzygiderlilik göz önünde tutuldy. Awtorlar bu okuw kitaby geljekde garaşsyz Türkmenistan döwletiniň gülläp ösmegine gatnaşjak hünärmen -biologlary taýýarlamaklyga azda-kände goşant bolar diýip tama edýärler.

Okuw kitaby dört bölümden ybarat. Birinji bölüm ösümlik öýjüginin we dokumalarynyň häsiýetnamasyna bagyşlanýar. Ikinji bölümde ösümlik organlarynyň içki we daşky gurluşy, ýerine ýetirýän funksiýalary hem-de ähmiýeti ýazylyp

beýan edilýär. Üçünji bölüm ösümlikleriň köpeliş usullarynyň beýanyňy öz içine alýar. Dördünji bölüm ösümlikleriň ekologiýasy baradadyr.

Ýokary okuw mekdepleriň taliplary üçin botanikadan türkmen dilinde ýazylan ilkinji okuw kitaby bolanlygy sebäpli, bu kitapda käbir kemçilikleriň, terminologiki säwlikleriň we çeper bezeg işleri taýdan ýetmezçilikleriň bolmagy mümkin. Kitabyň awtorlary ýerlikli edilen bellikler, teklpler we maslahatlar üçin okyjylara minnetdar bolarlar. Bu bellikler, teklpler we maslahatlar kitabyň indiki neşirleriniň has kämilleşmegine ýardam eder.

## **A W T O R L A R .**

## G I R I Ş

**Botanika** (greklerin botane – ösümlik diyen sözünden) – ösümlikler hakyndaky ylymdyr. Bu ylym ösümliklerini içki we daşky gurluşynyň köpdürlüligini, olaryň ýaşaýyş işjeňligini, Ýer ýüzünde ýaýraýşyny, daşky sreda bilen özara gatnaşygyny, ösümlik örtüginin emele gelşini, ösümliklerden adamlaryň peýdalanyşynyň mümkinçiliklerini we olary goramaklygyny meselelerini öwrenýär.

Ösümlik dünýäsi örän baýdyr. Häzirki wagtda biziň planetamyza ösümlikleriniň 500 müňe golaý görnüşi ösýär diýip çaklanylýar. Olardan 22 müňe golaýy suwotylara; 80 müňi kömelekler, miksomitsitlere we bakteriýalara; 20 müňi lişainliklere; 35 müňi moh şekillilere; 10 müňi paprotnik şekillilere; 640-sy ýalaňaç tohumlylara degişlidir. Beýleki ösümliklere garanynda gülli ýa-da ýapyk tophumly ösümlikler has köp sanlydyr. Olara görnüşleriniň 286 müňden gowragy degişlidir.

Ähli janly organizmler ýaly ösümlikler hem özüni gurşap duran sredanyň dürli şertlerine uýgunlaşan formalaryň köplügi bilen tapawutlanýar. Ösümlikler gurak çöllerde, çalt akýan derýalarda, deňizlerde we okeanlarda, başy garly daglarda duş gelýärler. Temperaturasy 60-65<sup>0</sup>S ýetýän gyzgyn çeşmelerde-de suwotularyň käbir görnüşlerine duş gelmek mümkindir.

Ululyklary boýunça hem ösümlikleriniň köp görnüşleri bardyr. Olardan iň kiçileri 50 nm-den 10 mkm ýetýän wiruslar, faglar we bakteriýalardyr. Ösümlikleriniň 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 gurşawyň elmydama üýtgäp duran şertlerine uýgunlaşypdyrlar. Ýeriň ösüş taryhynda uýgunlaşmak we kem-kemden kämilleşmek netijesinde ilki bilen öýjüksiz organizmlerden öýjükliler, soňra bolsa köp öýjükliler ýüze çykyppdyrlar.

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

Gurluşynyň formasy boýunça ösümlikleri birnäçe topara bölýärler: öýjüksiz, ýadrosoý, ýadroly (bir öýjüklü eukariotlar), köp ýadroly (öýjüksiz), kolonial – köp öýjüklü, hakyky köp öýjüklü ýa-da tallofitler we organlylar (kormofitler).

**Öýjüksizlere** olaryň häzirki zaman wekillerinden wiruslary degişli etmek bolar. Olaryň gurluşy örän ýönekeýdir we nuklein kislotasynyň belok bilen örtülen bir molekulasyndan ybaratdyr. Şeýle hem bolsa wiruslar diňe janly öýjügiň içinde janly materiýanyň alamatlaryny ýüze çykarýarlar. Emma janly öýjügiň daşynda olar ýaşaýyş alamatlary bolmadyk “maddadyr”. Şol sebäpli wiruslary

awtotrof organizmleriň başlangyjy diýip hasaplap bolmaz.

**Ýadrosyzlaryň** öýjükli gurluşy bardyr. Emma muňa garamazdan resmileşdirilen ýadrosynyň bolmazlygy olary beýleki formalardan tapawutlandyrýar. Ösümlikleriň bu toparynyň öýjükleriniň sitoplazmasynda ýadronyň deregine diňe DNK molekulalary saklanýar. Ýadrosyzlara ösümlikleriň iki toparyny deňişli etmek mümkin (bakteriýalar we gök-ýaşyl suwotular). Bu organizmler iki usul boýunça ýymitlenip bilýärler: awtotrof we geterotrof ýymitleniş. Ylymda bar bolan maglumatlara görä bakteriýalar we gök-ýaşyl suwotular 2,5 mlrd. ýyla golaý mundan ozal (mümkin, ondan hem has öň) arheý erasynda ýüze çykyppdyrlar.

**Ýadrolylar (bir öýjükli eukariotlar)** – gurluş hem-de funksional nukdaý nazardan gutarnykly resmileşen bir öýjükli organizmler. Olar özüniň bedenini emele getirmek üçin gün energiýasyndan peýdalanýan ýaşyl awtotrof ösümliklerdir. Bu ösümlikleri beýlekilerden şu hili alamatlar tapawutlandyrýar: morfologo-fiziologiki tarapdan organellalara bölünmegi (ýadro, sitoplazma we ş.m.); öýjükleriň jynsly köpeliş üçin aýratynlaşmagy. Bu ösümliklere bir öýjükli ýaşyl suwotylaryň köpüsi deňişli (diatom, sarymtyl-ýaşyl, ewglena, pirofit suwotulary) Olaryň käbiri, mysal üçin ewglena suotulary öz alamatlary boýunça ösümliklere-de, haýwanlara-da meňzeşdir. Bir öýjükli eukariotlar ýaşayşyň dürli şertlerine uýgunlaşmak hem-de köp ösen organizmleriň dürli formalaryny emele getirmek (kolonil we köp öýjükli

formalary) ukyby boýunça suwotularyň progressiw toparydyr.

**Köp ýadrolylar (öýjüksizler).** Bular häzirkî döwürde az sanly görnüşi bolan aýratyn formalý ösümliklerdir. Köp ýadrolylara 30-35 sm. ululykdaky bedeni bolan, emma muňa garamazdan öýjüksiz gurluşly ösümlikler deňişlidirler. Olaryň bedeni köp ýadroly bir uly öýjügi ýada salýar. Köp ýadrolylaryň tallomynyň aýratyn bölekleri ýokary gurluşly ösümlikleriň organlaryna meňzeşdir (pizoidleri, ýazylyp ýatan”baldaklary”, “ýapraklary”). Bu ösümliklere kaulerpa, botridi ýaly suwatlyar hem-de miksofitler we kömelekleriň köp görnüşleri deňişli.

Ýaşayşyň bir öýjüklî formalarynyň ewolýusiýasy dürli ýollar bilen amala aşypdyr diýip çaklanylýar. Bu ýollaryň biri bir öýjüklî bedeniň köp öýjüge bölünmegi we öýjüklîniň ýöriteleşip, öýjüklî toparlaryny (dokumalary), soňundan bolsa organlary emele getirmegidir.

Ösüşiň ikinji ýoly bir öýjüklî organizmleriň bedeniniň aýratyn bölekleriniň ýöriteleşmegi bilen amala aşyrdy.

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

**Kolonial – köp öýjüklîler.** Bular ösüşiň dürli derejesinde duran ýaşayş formalarynyň ýygyny toparydyr. Kolonial köp öýjüklî ösümliklere hakyky kolonial organizmleri deňişli etmek bolar. Bu ösümlikler öz aralarynda diňe mehaniki usul bilen



birleşen bir öýjükli eukariotlardyr. Öýjükleriň mehaniki birleşmesine garamazdan olaryň arasynda fiziologiki baglanyşyk bolmaýar. Koloniýadaky öýjükler doly özbaşdaklygyny saklaýar. Ýaşaýyş işjeňliginiň umumy sazlanýşygy bu öýjüklerde bolmaýar.

Ösümlikleriň bu toparyna aýratyn öýjükleriniň arasynda sitoplazmatiki baglanyşygy bolan kolonial formalara hem degişli edýärler (wolwoks we başgalar). Mysal üçin, wolwoksýň öýjükleri umumy birleşip koloniýany herekete getirýärler. Koloniýany emele getirýän öýjükler hem wegetatiw we reproduktiw öýjüklere bölünýärler.

Ýaşaýyş kolonial formasy bakteriýalaryň we gök-ýaşyl suwotularyň arasynda hem duş gelýär. Käbir kolonial formalar bir öýjüklileriň köp öýjüklilere geçiş etapynda aralyk zwenonyň roluny oýnapdyrlar.

***Hakyky köp öýjükliлер ýa-da tallofitler*** häzirki wagtda gurluşynyň köp dürlüligi we wekilleriniň sany boýunça iň uly topardyr. Olara bedeniniň ölçegleri uly hem bolsa hakyky dokumalara we organlara (kök, baldak, ýaprak) bölünmeýän ösümlikler degişli.

Bu topara suwotylaryň köpüsi degişlidir olaryň käbiriniň bedeniniň gurluşy ýokary derejeli ösümlikleriň bedeniniň 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 ösümlikleriň özboluşly aýratynlygy olaryň bedeniniň dürli funksiyalary ýerine ýetirýän dokumalara, dokuma toparlaryna we organlara bölünmegidir. Olaryň jynsly köpeliş organlary hem oňat ösendir. Bu topara ýokary

gurluşly ösümlikleriň riniefitlerden we plaunlardan başlap, ýapyk tohumlylara çenli tipleri degişlidir.

### ***Ösümlikleriň tebigatdaky, adamyň durmuşyndaky we halk hojalygyndaky ähmiýeti***

Ösümlikleriň tebigatdaky roly örän ulydyr. Olar özüne täsir edip duran daşky gurşaw bilen elmydama çylşyrymly aragatnaşyk saklaýarlar. Maddalaryň tebigatda bolup geçýän öwrülişigini ösümliksiz göz önüne getirmek mümkin däl.

Ýer ýüzüniň ähli böleklerinde biz ösümlikleriň dürli wekillerine duş gelýäris. Ýer şarynyň üçden bir bölegini eýeleýän çöller ýokary gurluşly ösümliklere garyp bolsalar hem, lişáýnikleriň we bakteriýalaryň wekillerine örän baýdyrlar. Gury ýeriň giden giň bölegi bolsa gür ösümlik örtügi bilen örtülendir. Tokaýlar gury ýeriň altydan bir bölegine golaý meýdany tutýarlar. Mundan başga-da Ýer ýüzünde sawannalaryň, sähralaryň, çemenzarlyklaryň hem-de medeni ösümlikler yetiştirilýän meýdanlaryň ägirt uly ýerleri bardyr. Ösümlik dünýäsi diňe bir gury ýeri eýelemän, eýsem okeanlaryň we deňizleriň hem çuň gatlaklaryna çenli ýaýrandyr. Süýji suwly howdanlar hem ösümliksiz däl. Ebedilik buz gatlagy bilen örtülen Arktikada, Antraktidada we dag gerişlerinde hem ösümlikleriň köp görnüşleri duş gelýärler.

Ösümlikleri tebigatda oýnaýan roly boýunça iki topara bölmek bolar: Ýaşyl we ýaşyl däl ösümlikler.<sup>1</sup> Olaryň köp bölegi ýaşyl reňke eýedir. Ýer ýüzünde ýaşayyşyň bolmagy hem köp derejede ösümlikleriň ýaşyl 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 ösümligiň 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 iýmitleňýärler. Ösümlükler tarapyndan hlorofilleriň kabul eden gün şöhlesiniň hasabyna ýönekeý organiki däl birleşmelerden çylşyrymly organiki maddalary emele getirmek prosesine f o t o s i n t e z diýilýär.

K.A.Timirýazew fotosinteziň önümlerini “gün şöhleleriniň hazynasy” diýip atlandyrdy. Ýaşyl ösümlükleriň galyndysy ýer gatlagy bilen örtülip we kislorod barmazdan köp million ýyllaryň dowamynda baslygyp galýarlar. Soňundan bu galyndylar daş kömrüne, nebite, torfa we ş.m.öwrülýärler.

Ýaşayş işjeňligi prosesinde ýaşyl ösümlükler gymmatly organiki maddalary özünde jemleýän hem-de haýwanlar we adam tarapyndan peýdalanylýan ummasyz biomassany toplaýarlar.

Fotosintez prosesi netijesinde atmosfera kislorot bölünip çykarylyr. Bu kislorod köp mukdarda dem alyş, okislenmek we ýanmak prosesleri üçün ulanylýar. Şonuň bilen birlikde fotosintez wagtynda

---

<sup>1</sup> Halk arasynda näme üçindir ýaşyl reňkli ösümlüklere gök ösümlükler diýmeklik kada giripdir. Bu kitapda ösümlükleriň hakyky reňki – ýaşyl reňk göz önünde tutuljakdyr. Bu alamat hemme ýerde-de umumylaşdyrylsa oňat bolardy.

CO<sub>2</sub> sorulýar we netijede, howanyň hemişelik düzümi saklanýar (howanyň 21%-ni O<sub>2</sub> 0,03%-ni CO<sub>2</sub> galanyňy bolsa azot we başga gazlar tutýarlar).

Ýaşyl ösümlikleriň ähmiyeti şu aşakdakylardan ybaratdyr:

1. Ýaşyl ösümlikler atmosfera howasyny organizmleriň dem almagy üçün zerur bolan kislorod bilen üpjün edýärler.
2. Ýaşayyş işjeňligi prosesi netijesinde ýaşyl ösümlikler organiki maddalaryň ägirt uly massasyny emele getirýärler. Bu massany iýmit hökmünde ösümlikleriň özi, haýwanlar we adam ulanýar.
3. Ýaşyl ösümlikleriň organiki maddasynda gün energiýasy toplanýar. Bu energiýanyň hasabyna Ýer ýüzünde ýaşayyş ösýär we şol bir wagtyň özünde adamyň tebigatda ulanýan energetiki resurslarynyň esasyny tutýar.
4. Ösümlikler adama senagatyň dürli görnüşleri üçin çig mal hökünde önümleriň önümleriň köpüsini berýär.

Ösümlik dünýäsiniň ýaşyl däl wekilleri hem (kömelekler, bakteriýalar) madda öwrülişiginde uly ähmiýete eýedir. Olar toprakda organiki galyndylary dargatmakda we minerallaşdyrmakda has-da uly rol oýnaýarlar. 1gram mes toprakda bakteriýalaryň birnäçe milliardy duş gelýär. Käbir kömelekler we bakteriýalar ýokary gurluşly ösümlikler bilen çylşyrymly simbioz gatnaşyklaryny emele getirýärler. Mysal üçin, kömelekler ýokary gurluşly ösümlikleriň köklerinde ornaşmak bilen (mikoriza), toprakdan suwuň we mineral maddalaryň

sorulmagyna aktiw gatnaşýarlar. Kluben bakteriýalary kösükli ösümlikleriň kökünde ýerleşip atmosferanyň erkin azodyny özleşdirýärler we diňe bir ösümligiň özüni azot bilen üpjün etmän, topragy hem nitratlar bilen baýlaşdyrýarlar.

Ösümlikleri iýmitleniş usuly boýunça iki topara bölýärler: **awtotrof** we **geterotrof ösümlikler**.

**Awtotrof ösümlikler** organiki däl maddalar bilen iýmitlenýärler. Olar organiki däl maddalardan organiki maddalary emele getirmäge ukyply bolýarlar. Bu ukyba diňe hlorofili özünde saklaýan ýaşyl ösümlikler eýedir.

**Geterotrof ösümlikler** diýip taýýar organiki maddalar bilen iýmitlenýänj ösümliklere aýdylýar. Bulara käbir ösümliklerden başga haýwanat dünýäsiniň wekilleri degişlidirler. Olaryň hemmesi ýaşyl awtotrof ösümlikleriň emele getiren organiki maddasyndan iýmitlenýärler.

Häzirki döwürde işlenilip bejerilýän ýerlerde ösümlikleriň 2000-den gowrak görnüşini ösdürip yetiştirýärler. Emma bu ýerleriň köp böleginde oba hojalyk ösümlikleriniň diňe az sanly gymmatly görnüşleri ösdürilýär. Iýmit hökmünde bugdaý, şaly we mekgejöwen has köp ösdürilýär. Arpa, süle, dary, çowdary ýaly ösümlikler birneme azrak ekilse-de, olaryň hem iýmit rasionyndaky roly ulydyr. Miweli we tehniki ösümlikleriň köp görnüşleri medenileşdirildi.

Adam tebigy ösümlük örtügünden hem giňden peýdalanýar. Tokaýlardan gurluşyk üçin ağaç materiallary, kagyz, smolalar, reňkler, laklar, her dürli kislotalar we ş.m.alynýar. Çemenzarlyklar, sähralar, ýarym sähralar, dag öri meýdanlary, tundralar, çöller mallar üçin iým 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 ylymlar hakykatdan botaniki ylymlardyr.

Botanika ylmynyň praktiki ähmiýeti uludyr. Ol medisina, oba hojalygy we senagatyň köp pudaklary bilen baglanyşyklydyr. Bu ylym ösümlükçiligiň hem ylmy esaslarynyň biri hasaplanylýar. Dermanlyk, tehniki, iýmit ähmiýetli we beýleki ösümlükleriň tebigy zapaslary giňden peýdalanylýar. Olaryň köpüsi medenileşdirilýär.

Adamyň durmuşynda we senagatda mikroorganizmler, aýratyn-da bakteriýalar ägirt uly we köp dürli ähmiýete eýedirler. Olaryň käbirleri (mysal üçin, kesel döredijiler) zyýanlydyr, beýlekileri bolsa iýmit, medisina senagatynyň dürli pudaklarynda giňden ulanylýar. Häzirli zaman mikrobiologiýasynyň esasy bölümleriniň diňe adyny agzap geçmek bu organizmleriň rolunyň uludygyny görkezýär. (medicina, weterinariýa, iýmit, tehniki, toprak mikrobiologiýasy).

Biotehnologiýanyň çalt ösmegi häzirki zaman jemgyýetiniň ylmy-tehniki rewolýusiýasynyň (YTR) bir bölegi boldy. Biotehnologiýa – biologiýa ylymlarynyň (mikrobiologiýanyň, genetikanyň, fiziologiýanyň we ş.m.). gazananlaryny senagatda tehnologiiki prosesleri işläp çykarmak üçin ulanylmagydyr. Adamzat jemgyýetiniň taryhynyň dürli döwürlerde haýsy hem bolsa bir ýurtda ösümlük resurslaryndan peýdalanylyşynyň derejesi şol ýurduň medeniýetiniň derejesini görkezendigini bellemek

zerurdyr. Häzirki döwürde adamyň ýaşayyş tejribesi we bilimi örän ösendigi zerarly ösümlik resurslaryndan peýdalanmak düýbünden başga masştaplara hem-de dürli ugurlara eýe bolýar.

Biziň günlerimizde alymlaryň ünsüni süýji suw basseýnleriniň we Dünýä okeanynyň bilologiki önümliligi özüne çekýär. Bu ýerde organiki maddalaryň aglaba bölegi deňiz suwotulary tarapyndan sintezlenýär. Kosmosy öwrenmekligiň ösmegi netijesinde suwotulary kosmiki laboratoriyalarda peýdalanmak has giň gerime eýe bolýar. Türkmenistanda “Gün” ylmy-önümçilik birleşiginiň görkezmesi boýunça bir öýjükli suwoty bolan hlorellanyň biomassasy maldarçylykda giňden ulanylýar. Çölleriň öri meýdanlaryndan we ösümliklerinden ýerlikli peýdalanmak boýunça hem respublikamyzda köp işler alynyp barylýar.

### ***Ösümlikleriň gurluşynyň we ösüşiniň umumy kanunalaýyklyklary***

Organizmiň belli bir gurluşly we belli funksiýalary ýerine ýetirýän bölegine organ diýilýar. Häzirki zaman ösümlikleriniň aýratyn-da ýapyk tohumly ösümlikleriň, örän köp dürli formalary gabat gelýär. Olaryň wegetatiw bedeni organlara bölünýär. Bu ösümliklerde esasy organlardan başgada olaryň birnäçe özgeren formalary duşýar.

Ösümliklerde esasy organlaryň we bu organlaryň görnüşini özgertmeleriniň bolýandygyny XVIII asyryň ahyrlarynda nemes şahyry we filosofy I.W.Gýote belläpdir. I.W.Gýote ösümlikleriň ylmy morfologiyasynyň düýbünü tutujylaryň biri hasaplanylýar. XIX asyrdan başlap botanikler

ösümliğin üç sany esasy organynyň (baldagyň, ýapragynyň we köküniň) bardygyna göz ýetirdiler.

Biologiýa ylmynda ewolýusion teoriýa tassyklanandan soň botanikler ösümlikleriň esasy wegetatiw organlarynyň ewolýusion gelip çykyş hakyndaky soragy hem çözmäge synanyşdylar. Emma häzirki wagta çenli bu soraga takyk we gutarnykly jogap berilmedi. Kābir alymlar baldagy ilki ýüze çykan organ, beýleki organlar bolsa baldakdan emele gelipdir diýip hasapladylar. Alymlaryň kābiri ýapragyň ilkinji ýüze çykandygyny tassykladylar. Diňe XX asyrdan psilofitet we beýleki gazylyp tapylan ösümlikler öwrenilenden soň kökünü baldagyň we ýapragyň ilkinji dāldigi anyklanyldy. Olaryň āhlisi hem parallel ýagdaýda dihotomiki şahalanan telomlardan emele gelipdir.

Hāzirki wagtda ýokary gurluşly ösümlikleriň bedeniniň üç dāl-de iki wegetatiw organdan-pudakdan we kökden durandygyny öňe sürýärler. Sebābi baldak, ýaprak we pyntyklar telomlaryň sistemasyndan gelip çykandyr.

Ösümlikleriň gurluşynda we ösüşinde birnäçe kanunalaýyklyklary bellemek bolar. Olardan esasylary simmetriýa, polýarlylyk, konwergensiýa, korrelýasiýa, reduksiýa, atawizm, abortirlenmek, analogiýalar we gomologiýalardyr.

**Simmetriýa.** Simmetriýa hadysasy tebigatda örän köp ýaýrandyr. Eger predmetiň üstünden simmetriýa tekizligini geçirseň, ol predmeti iki sany deň we m,eñzeş bölege bölýän bolsa oňa **simmetriýa** (grekleriň simmetriýa – deň ölçegli diýen sözünden) hadysasy diýilýär. Ösümliklerde simmetriýany organlaryň içki we daşky gurluşynda-da, gapdal organlaryň ýerleşişinde-de görmek



bolýar. Ösümligiň okunyň, ýa-da haýsy hem bolsa bir böleginiň üstünden üç ýa-da ondan hem köp simmetriýa tekizligini geçirmek mümkinçiligi bar bolsa, bu hili gurluşa **polisimmetriýa** (grekleriň polis-köp diýen sözünden) ýa-da radial (grekleriň radius-taýak, şöhle diýen sözünden) gurluş diýilýär. Polisimmetriýalylyga ýa-da radiallylyga köp baldaklaryň, kökleriň anatomiki gurluşy, kaktuslaryň silindrik ýa-da şar şekilli baldaklary we ş.m. mysal bolup biler. Köp ösümlikleriň gülleri hem polisimmetrikdir. Bu ýadgaýda üstünden üç ýa-da ondan köp simmetriýa tekizligini geçirmek mümkin bolsa olar **aktinomorf** (grekleriň akts-şöhle, morfe-forma diýen sözlerinden) gül diýip atlandyrylýar.

Eger-de ösümligiň okunyň ýa-da onuň bölekleriniň üstünden iki simmetriýa tekizligini geçirmek mümkin bolsa, onda oňa **bisimmetrik** (latynça bis-iki gezek, grekçe simmetriýa – deňölçeglilik diýen sözlerden) ýa-da **bilateral** (latynça bis-iki gezek, lateralis – gapdal diýmek) diýilýär. Käbir kaktuslaryň ýasy baldaklary tekesakgalyň – irisiň ýapraklary we ş.m. bissimmetrik ýa-da belateraldyr.

Eger-de ösümligiň okunyň ýa-da böleginiň üstünden diňe bir simmetriýa tekizligini geçirip bolýan bolsa, onda oňa **monosimmetrik** (grekleriň monos – bir, ýeke, tāk we simmetriýa sözlerinden) ýa-da ýöne **simmetrik** diýilýär. Köp ösümlikleriň ýapraklary, eger onuň merkezi damary ýapragy iki simmetrik bölege bölýän bolsa, onda olar simmetrikdirler. Eger gül monosimmetrik bolsa, onda oňa **zigomorf** ( grekleriň zigon – boýunturuk, morfe – forma diýen sözlerden) gül diýilýär

(akkemençäniň, mäşiň we kösüklüleriň köpüsiniň gülleri).

Az duş gelyän bolsa-da ýokary gurluşly ösümlikleriň arasynda okunyň ýa-da bölekleriniň üstünden bir simmetriýa tekizligini hem geçirip bolmaýanlar duş gelyär. Bu gurluşa **assimetrik** (grekleriň “a” goşulmasy inkär etmegi aňladýar) gurluş diýilýär. Kannanyň güli şu hili gurluşdadyr.

Bu görkezilen tipleriň arasynda aralyk tipler hem bardyr. Dürli nukdaý nazardan seredilende edil şol bir organ dürli hili simmetrikdir. Mysal üçin, ýapraklary iki hatar ýerleşýän däneli ösümlikleriň baldaklary anatomiki gurluşy boýunça polisimmetrikdir, a ýapraklaryň ýerleşşi boýunça bolsa bisimmetrikdir.

Ösümlikleriň gorizontal ýerleşýän organlarynyň arka tarapy garyn tarapyndan tapawutlanýar. Bu hili gurluşa **dorzowentral** (latynça dorzum – arka, wenter – garyn diýmek) gurluş diýilýär. Mysal üçin gorizontal ýerleşýän ýapraklaryň köpüsi anatomiki we morfologiki gurluşy boýunça dorzowentraldyr (ýapragyň içki dokumalary, reňki, tüý örtügi, damarlarynyň çykyşy, aşaky we ýokarky taraplarda deň däldir).

Köplenç halatlarda ösümlikleriň organlaryny **ortotrop** we **plagiotrop** organlara hem bölýärler. Wertikal duran organlara ortotrop (grekleriň ortos – göni, tropos – aýlanma, ugur diýen sözlerinden) organlar diýilýär. Mysal üçin, dik ösýän ösümlikleriň esasy baldaklary, topraga dik çuňlaşýan esasy kökler we ş.m. Gorizontal ýa-da gytak burç boýunça ýerleşýän organlar plagiotrop (grekleriň plagios – gytak, kese; tropos – aýlanma, ugur diýen

sözlerden) diýip atlandyrylýar. (ösümlikleriň gapdal şahalary).

**Polýarlylyk.** Organizmiň, organyň ýa-da aýratyn öýjügiň garşylyklaýyn nokatlarynyň (polýuslarynyň) arasyndaky aýratynlyga polýarlylyk diýilýär. Bu hili tapawut diňe bir daşky gurluşda däl-de fiziologiki funksiýalarda-da ýüze çykýar. Polýarlylyk pes gurluşly ösümliklere-de, ýokary gurluşly ösümliklere-de mahsusdyr. Toprak – howa şertlerinde ýaşamaklyga uýgunlaşanlygy zerarly polýarlylyk has hem ýokary gurluşly ösümliklerde çylşyrymly häsiýete eýedir. Ol wegatatiw bedeniň pudaga we köklere bölünmeginde, belli bir organyň depesiniň we esasyň arasyndaky tapawudynda, dürli dokumalaryň we öýjükleriň gurluşynda hem-de işleýşinde ýitirilen bölekleri dikeltmäge ukybynda “regenerasiýa” ýüze çykýar.

Polýarlylyk hadysasynyň şu hili mysal bilen aýdyň düşündirmek mümkin. Tejribe üçin söwüdiň iki sany birmeňzeş çybygyny alalyň. Garaňky çygly jaýda olaryň birini başaşak, beýlekisini bolswa adaty bolşy ýaly asyp goýalyň. Soňundan seredenimizde iki çybygyň hem kökleriniň morfologiki aşak tarapynda, a pudaklarynyň bolsa morfologiki ýokary tarapynda emele gelýändigini görmek bolýar. Başaşak asylan çybygyň kökleri ýokardan aşak ösýär, a pudaklary, onuň tersine, aşakdan ýokarlygyna ösýär.

Bu tejribe köklere položitel geotropizmiň we otrisatel fototropizmiň degişlidigini, pudaklara bolsa, onuň tersine, položitel fototropizmiň we otrisatel geotropizmiň degişlidigini görkezýär (fototropizm–gün şöhlesine, geotropizm–ýeriň dartýş güýjüne tarap ösmek).

**Konwergensiya.** Eger-de gelip çykyşy boýunça birmeňzeş bolmadyk sistematiki toparlara degişli dürli ösümlikler birmeňzeş ýaşaýyş şertlerinde ösüp, daş keşbi boýunça meňzeşliklere eýe bolsalar, bu ýagdaýda **konwergensiya** (latynça *kon* – bile, bilelikde; *werger* – ýoldan çykmak) ýüze çykýar. Mysal üçin, birmeňzeş gurak şertlerde ösýän, daş keşbi boýunça biri-birine meňzeş bolan amerikan kaktuslary we köp sanly amerikan söwüdekleri (moloçaýlary). Bu ösümlikleriň gülleriniň gurluşynyň dürli bolmagy olaryň dürli sistematiki toparlara degişlidigini görkezaýar.

**Korrelýasiya.** Ösümlikleriň arasynda **korrelýasiya** (latynça *korrelýasio*–deň gatnaşyklyk diýmek) diýip atlandyrylýan hadysa giňden ýaýrandyr. Bu hadysa ösümliğin bir böleginiň ösüşiniň we ululygynyň beýleki bölekler baglylygynda ýüze çykýar. Mysal üçin, agaçlaryň we gyrymsy agaçlaryň ýapraklarynyň goltugynda ýerleşýän gapdal pyntyklar adaty ýagdaýda diňe ikinji ýylda şahany emele getirýär. Emma ýapraklar ir ýolunsa, onda olardan birinji ýylda hem şahalar ösüp ýetişýärler.

**Reduksiya.** Köp ösümliklerde nesle geçijilik alamatlarynyň biri bolan **reduksiya** (latynça *reduksio* – öňki halyna gaýdyp gelmegi diýmek) hem duş gelýär. Uzak filogeneziň dowamynda ösümlikleriň belli görnüşleriniň ýa-da görnüş toparlarynyň käbir organlary ters ösüşe eýe bolup öňki kadasyna dolanyp gelýär. Bu ýagdaýda olar çylşyrymly gurluşyny kem-kemden ýitirip, ýönekeý ösmedik we fuksiýasyny ýitiren başlangyç görnüşlere we saprofit ösümlikleriň (sary çyrmaşyk, ýylan dodak we ş.m.) ýapraklary reduksiya sezewar bolup, maýdajyk

teñnejiklere öwrülendirler. Köp sanly bir ülüşli ösümlikleriň bolsa esasy köki redusirlenendir.

**Atawizm** Kābir halatlarda ösümliklerde şol bir görnüşe mahsus bolmadyk kābir alamatlar ýüze çykýar. Emma bu alamatlar olaryň ata-babalaryna mahsus bolupdyr. Bu hadysa **atawizm** (*latynça atawus – ata-baba diýmek*) diýilýar. Nowruz güllüler maşgalasyna degişli ösümlikleriň gülünde adaty baş tyçinka derek olaryň ata-babalaryna mahsus bolan on tyçinkanyň duş gelmegi atawizme mysal bolup biler.

**Abortirlenmek.** Osümlikleriň köpüsinde haýsy hem bolsa bir organyň doly ýitmekligi ýa-da abortirlenmegi (*latynça abortus – düwünçeğiň yok edilmegi diýmek*). duş gelýär. Bu hadysany ösümligi oňa ýakyn bolan beýleki görnüşler bilen deňeşdirilende görmek bolýär. (kābir ösümlikleriň gülyanynyň, tyçinkalarynyň we gülleriniň beýleki bölekleriniň doly ýitmegi we ş.m.).

**Anologiýalar we gomologiýalar.** Birmeñzeş funksiýany ýerine ýetirýän we birmeñzeş gurluşly, emma morfologiki gelip çykyşy boýunça dürli organlara ýa-da olaryň böleklerine **analogiki** (*grekleriň analogiýa – gabat gelmeklik diýen sözünden*) organlar diýilýär. Mysal üçin, ýandagyň, zirkiň (*barbarisiň*), maklýuranyň, glediçýanyň tikenleri we bāgüliň tikenekleri anologikdirler. Sebābi olaryň ýerine ýetirýän funksiýasy birmeñzeş bolsa-da, gelip çykyşy boýunça dürli-dürlüdür. Zirkiň tikenleri ýapraklardan, maklýuranyň we glediçýaiýanyň tikenleri pudaklardan ýüze çykýandyrlar. Bāgüliň tikenekleri bolsa ösümlügiň baldagyňyň gabygynyň ösüntgüleridirler.

Gelip çykyşy boýunça birmeňzeş bolup dürli gurluşly we dürli funksiýalary ýerine ýetirýän ösümlik organlaryna ýa-da olaryň bölekleriniň **gomologiýalar** (grekleriň gomologiýa – agzybirlik diýen sözünden ) diýilýär. Mysal üçin ýaprakdan emele gelen tikenler, murtlar, gül ýapraklary we tiçinkalar gurluşy we funksiýasy boýunça birmeňzeş bolmasalar-da, olaryň hemmesi ýaprakdan emele gelendirler.

### ***Botanika ylmynyň ösüşiniň gysgaça taryhy.***

Beýleki ylymlar ýaly botanika hem adamzat jemgyýetiniň ösüş prosesinde kemala geldi. Onuň ösüş-i adamzadyň talaplarynyň giňelmegi bilen baglanyşyklydyr.

Ösümlikleri öwrenmeklige adamlar örän gadymy wagtlardan başlapdyrlar. Iýmit gözleginde olar ilki bilen iýilýän miweleri, tohumlary kökleri, klubenleri we ş.m. bolan ösümlikleri saýlap alypdyrlar. Soňundan adamlar zäherli we derman ösümlikleri seljermäni başarypdyrlar. Zäherli ösümliklerden peýkamlary we beýleki ýaraglary zäherleýji şire alnypdyr, a derman ösümlükler bolsa ýaralary we keselleri bejermek üçin ulanylypdyr.

Gadymy Müsür piramidalaryndaky we beýleki ýerlerdäki geçirilen gazyp-agtaryş işleri dermanlyk, iýmit we tehniki ösümlikleriň köpüsiniň adamlara biziň eramyzdan öň 2000-3000 ýyl mundan ozal belli bolandygyna güwä geçýär. Mysal üçin gymmat bahaly süýüm beriji ösümlik bolan zygyr Müsürde, Messopotamiýada we Arabystanda biziň eramyzdan öň 4000-5000 ýyl mundan ozal hem ösdürilip ýetişdirilipdir. Soňundan bu ýurtlarda zygyr başga süýüm beriji ösümlik-gowaça bilen çalşyrylypdyr. Gadymy Musürde bugdaý hem biziň eramyzdan öň

4000 ýyldan gowrak wagt bäri ösdürilip ýetişdirilipdir. Petuda we Meksikada geçirilen barlaglar bu ýurtlarda mekgejöweniň, temmäkiniň, kartofeliň, gowaçanyň we beýleki ösümlikleriň örän gadymy döwürlerden bäri bellidigini görkezdi. Gündogar ýurtlarynyň gadymy ymaratlaryndaky ösümlik şekilleri bilen bezelen nagyşlar adamlaryň ir wagtlardan bäri ösümlikler bilen meşgullanandygyny aýdyň görkezýär.

Botanika ylmynyň gadymy döwürde ösmegine derman ösümlikleri öwrenýän tebipleriň işleri-de ýardam edipdir. Ylmy medisinananyň düýbünü tutujy Gadymy Gresiyaly lukman Gippokratyň (biziň eramyzdan öňki 460-377-nji ýyllar) işleri häzirki döwürde hem bellidir. Ol derman ösümlikleriň 236 sanysyny ýazyp beýan edipdir. Ondan has soň Aristotel, Dioskorid, Pliniý we beýleki alymlar hem şuna meňzeş işlerini çap edipdirler.

Botanikanyň ösmegine gadymy filosoflar we alymlar hem köp derejede goşant goşupdyrlar. Tebigy hadysalara gözegçilik etmek bilen bir hatarda olar ösümlikleride öwrenipdirler. Mysal üçin gadymy grek filosofy, tebigaty öwrenijisi we botanigi Teofrast (biziň eramyzdan öňki 372-287-nji ýyllar) “Ösümliklere gözegçilik etmek” diýen uly görwürmlü eserinde Gresiyanyň ösümlikleriniň 500-e golaýyny ýazyp beýan edipdir.

Ibn Sinanyň (980-1037-nji ýyllar) “Tebipçiligiň kanuny” diýen eseri uly ähmiýete eýedir. Bu eser medisinananyň özboluşly ensiklopediýasyna öwrüldi. Ondan derman ösümlikleriň örän köpüsi barada maglumatlar bar.

Amerikanyň, Awstraliýanyň, Merkezi Afrikanyň, Hindistanyň, Ýuwaş okeanyň köp

adalarynyň we ş.m. ýewropalylar tarapyndan açylmagy ýaly geografiki açyşlarynda botanikanyň ösmegindäki täsiri uludyr. Bu ýurtlarda ýewropalylar özlerine öň belli bolmadyk köp ösümlikler bilen tanyş bolupdyrlar. Mekgejöwen, kartofel, günebakar, temmäki, garpyz ýaly ösümlikler Ýewropa getirilipdir we giňden ýaýradylypdyr.

Ylym hökmünde botanika XVI asyrdan ösüp başlady. Bu döwürde ösümlikleriň ýazgysy we suratlary getirilen ilkinji neşir işleri peýda boldy. Emma bu işler ösümlikler barada anyk we doly maglumatlar berip bilmediler. Tebigaty öwrenijiler dürli ösümlikler bilen, aýratyn-da başga ýerlerden getirilen ösümlikler bilen, adamlary has ýakyndan tanyşdyrmak maksady bilen “gury baglary “ýa-da ösümlikleriň gerbarilerini döredip başladylar. Emma “gury baglar”hem ösümlikler barada gutarnykly maglumaty jemlemediler. Sebäbi ýygňalan gerbarilerde köplenç tutuş ösümlikdöl-de onuň bölekleri guradylypdyr. Şonuň üçin töze açylan ösümlikler täze şertlerde işledilip başlandy. Bu bolsa botanika baglarynyň döredilmeginiň zerurdygyny ýüze çykardy. Köp sanly batanika baglary esasan derman we hoşboý ysly ösümlikleri ösdürip ýetişdirýän “dermanhana baglarynyň”bazasynda döredildi. Ol baglaryň ilkinjisiniň düýbi 1309-njy ýylda Italiýada (Salerno şäherinde) tutuldy. Soňundan bolsa 1333-nji ýylda Wenesiýada şu hili bag döredildi. Batanika baglary beýleki ýuwurtlarda hem peýda bolup başladylar. Rusiýada ilkinji batanika bagy 1707-nji ýylda Moskwada döredildi. 1709-nji ýylda Moskwanyň etegindöki Lubnyý şäherinde “dermanhana mellegi” diýlip atlandyrylýan batanika bagy döredildi.



Türkmenistan Ylymlar akademiýasyna degişli Aşgabat şäherindäki botanika bagynyň düýbi üstümizdäki asyryň başynda tutuldy.

XVII asyryň ortalarynda P.Guk (1635-1703) ösümlikleriň öýjükli gurluşyny açdy. Bu açyş ösümlikleriň içki, mikraskopiki gurluşynyň öwrenilmegine esas döretdi.

XVIII asyrdan botanikler täze ösümlikleriň ýazgysyna we ösümlük dünýäsiniň sistemasyny döretmäge köp üns berdiler. Bu işleri has görnüklileriň biri şwed alymy Karl Linneyiň (1707-1778) barlaglarydyr. Ol ösümlük görnüşleriniň köpüsini ýazyp beýan etdi we ösümlük dünýäsiniň sistemasyny işläp düzdi. Ösümlükleriň köpdürliligini K.Linney 24 klasa birikdirildi. Bu sistema emeliligine garamazdan botanikanyň, aýratynda ösümlükleriň sistematikasynyň, ösüşine täsir etdi. XIX asyrdan has-da pajarlap ösdi.

XIX asyryň başynda (1809) fransuz tebigaty öwrenijisi Jan-Batist Lamark özüniň “Zoologiýanyň filosofiýasy” diýen eserini çap etdi. Ol bu işinde organiki dünýäniň ösüşi barada düşüňjani öňe sürdi. Lamark görnüşleriň hemişelik we üýtgemeyän däldigine göz ýetirdi hem-de olaryň daşky şertleriň täsiri bilen üýtgeýjilige sezewar bolýandygyny düşündirdi. Emma Lamarkyň ewolýusion teoriýasy gutarnykly materialistik däldir.

XIX asyrdan beýleki biologiki ylymlar bilen bir hatarda botanikanyň ösmegine Çarlz Darwiniň (1809-1882) işleriniň täsiri uludyr. Organiki dünýäniň ewolýusiýasynyň ähli taryhy prosesi Darwiniň düşündirişine görä üç sany faktor (üýtgeýjilik, nesle geçijilik we seçgi) bilen amala aşyrylýar. Ç.Darwiniň organiki dünýäniň kem-

kemden ösüşi baradaky materialistik taglymaty biologiýa ylmyndaky idealistik we metafizika garaýyşlara güýçli urgy boldy.

Botanika baglardan başgada ýurdlaryň dürli etraplarynyň ösümlik dünýäsini öwrenýän botanika institutlarynyň köp sanysy bar. Olardan esasyly Sank-Peterburgdaky W.L.Komarow adyndaky Botanika institutydyr. Bu ýerde dünýäniň gerbarileriniň in ulylarynyň biri ýerleşýär. Onuň esasynda institutyň alym botanikleri köp tomly eser bolan «SSSR-in florasyny» düzdüler. Bu eseriň dünýäniň hiç ýurdunda taý ýokdur. Mundan başga-da ýurduň dürli künjekleriniň florasy barada işleriň köp sanlysy çapdan çykdy.

Ýurdumyzyň botanika ylmynyň ösmegine, onuň dürli pudaklary bolan ösümlikleriň sistematikasynyň, embriologiýasynyň, sitologiýasynyň, ekologiýasynyň, anatomiýasynyň, morfologiýasynyň, fiziologiýasynyň we ş.m. ýaýbaňlanmagyna alymlar W.L.Komarow, A.A.Grossgeým, B.M.Kozo-Polýanskiý, B.A.Fedçenko, B.B.Alyohin, B.H.Sukaçýow, S.G.Nawaşin, B.A.Keller, A.I.Şennikow, K.A.Timirýazýew, L.I.Kursanow, N.A.Komarniskiý, N.I.Wabilow, A.L.Tahtadžýan we başgalar görnükli goşant goşdylar.

### ***Türkmenistanda botanika ylmynyň ösüşi***

Türkmenistanyň florasynyň we ösümlik dünýäsini öwrenmek esasan üstümizdäki asyryň 20-nji ýyllaryndan soň giň gerime eýe boldy. Bu döwürden öňki botaniki barlaglar Türkmenistanda ösümlik dünýäsini we resurslaryny öwrenmek üçin

guralan ekspedisiýalaryň öz öňünde goýan maksatlarydyr.<sup>1</sup>

Türkmenistanda botanikanyň esasy ugurlary boýunça çuňňur barlaglar 1951-nji ýylda milli Ylymlar Akademiýasy döredilenden soň mümkin boldy. Türkmen botanikleri tarapyndan diňe halk hojalygynyň talaplaryna gabat gelyän meseleler däl-de, giňişleýin teoretiki problemalar hem öwrenilip başlandy. Ösümlik dünýäsini öwrenmek boýunça Ylymlar Akademiýasy döredilmezinden öňki toplanan maglumatlar 1960-njy ýyla çenli ýedi tomluk «Türkmenistanyň florasyny» döretmekde uly rol oýnady. Bu iş ýurdumyzyň botanika ylmynyň ilkinji düýpleýin zähmetidir. Ol Türkmenistanyň ösümlikleriniň ummasyz gorlaryny kesgitlemäge, ondan tygşyly peýdalanmagyň ýollaryny bellemäge we ýurdumyzyň ösümlik dünýäsini dikeltmäge hem-de goramaga mümkinçilikler dörettdi.

Häzirki wagtda Türkmenistanyň Ylymlar Akademiýasynyň düzüminde bolan botanika instituty işleýär. Ýurdumyzyň alym-botanikleriniň gazanan üstünlikleri diňe ýurdumyzda däl-de, onuň çäklerinden daşarda-da giňden bellidir. Oňa köp derejede ölkämiziň ösümlik dünýäsiniň özboluşlylygy, şoňa gara hem ylmy iş üçin saýlanyp alynan ugurlaryň dogrulygy täsir etdi. Türkmenistanyň florasynyň ölkäniň daşyndaky hünärmenleri hem gyzyklandyrýar. Sebäbi Türkmenistanyň tebigy şertleri ösümlikleriň ýaşaýyş işjeňligindäki köp proseslere aýratyn täsir edýär. Gurak çöl zonasynyň adatdan daşary şertleri ösümlikleriň arasynda bolup geçýän ýaşaýyş ugrundaky göreşde has aýdyň ýüze çykýar.

Ýurdumyzyň hem-de daşary ýurtlaryň botanikleriniň köp teoriýalary ýurdumyzyň ösümlik dünýäsiniň mysalynda öz subutnamalaryny tapýarlar.

Bulardan başga-da Türkmenistanyň dürli künjeklerinde ölkäniň özboluşly ösümlik we haýwanat dünýäsini gorap saklamakda hem-de öwrenmekde uly iş geçirýän goraghanalaryň birnäçesi açyldy. Olara Repetek, Hazar, Bathyz, Köpetdag, Sünt-Hasardag, Gaplaňgyr, Amyderýa we Köýtendag goraghanalary degişli.

Türkmen botanikleri botanika ylmynyň ýurdumyzda ösüşiniň dürli döwürlerinde birnäçe saldamly işleri ýerine ýetirdiler. Bu işleriň arasynda toplumlaýyn ýerine ýetirilenleri-de, bölekleyin alnyp barylanylary-da bardyr.

Türkmenistan florasynyň däneli ösümliklerini öwrenmek boýunça P.Ç.Çopanow tarapyndan geçirilen uly iş 1956-njy ýylda tamamlandy. 1950-1980-nji ýyllar aralygynda Türkmenistanyň atanak gülli, dodak gülli ösümlikleri, astragallary we ş.m. ösümlikleri has giňden öwrenildi.

Hojalyk ähmiýetli ösümlikleri öwrenmek hem giň gerime eýe boldy. Bu maksat bilen pisse, zirk, arça, hoz, ojar we ş. m. Ösümlikler öwrenildi. A. Orazmuhammedow, B.B. Kerbabaýew tarapyndan Tejen derýasynyň aşaky deltasynyň tokaýlaryň agaçjymak gyrymsy ösümliklerini öwrenmek boýunça köp işler edildi. B. Berdiýew, I. G.

---

Türkmenistanda botanika ylmynyň ösüşiniň taryhy we onuň döwürleri bilen has içgin tanyşmak islän okyjylar B.A.Goworuhinanyň we K.M.Muradowyň “Из истории изучения флоры и растительности Туркменистана” (Ашгабат, 1990) diýen işine salgylanyp bilerler.

Rüstamow, A.A. Aşyrowa, B.B Kerbabaýew, J. Gurbanow we beýlekiler Türkmenistanyň florasynyň aýry-aýry geografiki raýonlarynyň düzümini öwrenmek boýunça köp işleri ýerine ýetirdiler. B.B. Nikitiniň köp taraplaýyn geçiren botaniki barlaglarynyň ugurlarynyň biri hem Türmenistanyň haşal otlarydyr. 1957-nji ýylda tamamlanan bu iş haşal otlar boýunça çuňňur analizleriň netijesine esaslanan düýpleýin işleriň biridir.

Amyderýanyň jülgesiniň we deltasynyň ösümlik dünýäsini öwrenmek hem-de onuň hojalyk maksatlary üçün peýdalanylyşynyň meseleler köp ýyllaryň dowamynda A.A. Aşyrowa tarapyndan öwrenildi. H. N. Kertikowyň uzak wagtlap geçiren barlaglarynyň esasy obýekti Türkmenistanyň ýylgynlarydyr. Bu alym ýylgynlaryň wegetatiw köpelişini öwrenmek we ýylgynlary Garagum kanalynyň trassasynyň ugrundaky süýşýän çägelere berkitmekde ulanmak boýunça köp işler etdi.

Botanika ylymynyň dürli meselelerini öwrenmegiň aýry-aýry döwürlerinde ýurdumyzyň belli botanikleriniň käbiriniň goşontlaryny belläp geçmek hem zerurdyr. Olardan günbatar Türkmenistanyň we Bathyzyň ösümlik dünýäsini düýpleýin öwrenen L.E.Rodini, ölkäniň ýabany ösýän peýdaly ösümliklerini we çöl ösümlikleriniň ýer asty organlaryny öwrenen M. S. Şalyty, respublikanyň florasyny öwrenmeklige uly goşant goşan W. P. Boçansewi hem-de beýlekileri görkezmek bolar.

Garagum çölüniň ösümlik örtüginden ýerlikli peýdalanmak, ürgün çögeleri berkitmek hem-de ylmy-praktiki ähmiýetli başga-da birnäçe işleri goralýan we goralmaýan düzgünlerde öwrenýän

alymlara N.T. Neçaýewa, G. M. Muhammedow, S.D. Karşenas we beýlekiler degişlidir.

Dünýäniň dürli küňjeklerinden getirilen ösümlikleri Türkmenistanyň ýowuz şertlerine öwrenişdirip olory ýurdymyza ýaýratmakda, ýaşyl zonalary döretmekde we abadanlaşdyryş işlerini geçirmekde Merkezi botanika bagynyň işgärleriniň barlaglarynyň ähmiýeti uludyr.

Botaniki ylmy boýunça Türkmenistanda ýerine ýetirlen işleriň ählisi barada doly hasabat bermek kyn. Şeýle hem bolsa olaryň käbiriniň üsünde durlup geçilse ýerlikli bolar. Ülkämiziň florasy boýunça “Türkmenistanyň florasy” bilen bäsleşip biljek işlere rus dilinde ýazylan B. B. Nikitiniň “Aşgabadýň töwerekleriniň ösümlükleriň suratly kesgitleýjisi “ (1965), B. B. Nikitiniň we A. M. Geldihanowyň “Türkmenistanyň ösümlükleriniň kesgitleýjisi “ (1988) degişli. Türkmenistanyň ösümlük örtügi baradaky köp maglumatlary jemleýji häsiýete eýe bolan “Türkmenistanyň ösümlük dünýäsi “ .

Türkmenistanyň ösümlük dünýäsini öwrenmekde ýurdumyzyň ýokory okuw jaýlarynyň botanikleriniň hem paýy uludyr. Dürli ýyllarda Türkmenistanyň çölleriň, daglarynyň medeni zonalarynyň iýmit, ot-iým, dermanlyk we ş.m. ähmiýetli ösümlüklerine gözegçilik etmek, olaryň biýalogiýasyny, ekologiýasyny, resurslaryny öwrenmek boýunça köp maglumat toplandy. Botanika boýunça ýokary okuw jaýlarynda alynyp barylýan ylmy barlaglaryň esasy bölegi Türkmen döwlet uniwersitetine degişli. Ylmy- barlaglarda diňe uniwersitetiň botanika kafedrasynyň mugallymlary däl-de, aspirantlar we studentler hem

işjeň gatnaşýarlar. Uniwersitetiň botanika kafedrasynda dürli ýyllarda ösümlikleriň anatomiýasy, ekologiýasy, fiziologiýasy, introduksiýasy, geobotanika, mikologiýa, genetika boýunça ylmy işler geçirildi we geçirilýär. H.N.Kertikow 1954-nji ýylda ýylgynlaryň wegetatiw köpelişindäki anatomiki prosesler baradaky işini jemledi we çapdan çykardy. 1951-1963-nji ýyllar aralygynda I.G.Rustamow günbatar Uzboýyň we Daşhowuz oazisiniň ösümlik dünýäsini öwrendi. 1970-nji ýyldan başlap A.Orazmuhammedow tarapyndan Tejen derýasynyň tokaýlary öwrenilip başlandy. S.Annalyýewiň Köpetdagyň mikoflorasyna bagyşlanan işleri. M.B.Seýidowa gwozdikalar maşgalasyna degişli birnäçe ýabany ösümlikleriň introduksiýasy we akklimatizasiýasy boýunça işler geçirildi, çerbiýe (gülhaýry) urugyna degişli dermanlyk, tehniki we bezeg ähmiýetli görnüşleriň biologiýasy, ekologiýasy hem-de introduksiýasy öwrenildi.

Gowaçanyň, bakja we beýleki ösümlikleriň genetikasy, şora çydamlylygy hem-de olara witaminleriň täsiri ýaly meseleleriň üstünde Z.A.Kerbabaýewa, L.N.Iwonina we L.G.Kulyýewa dagylar iş alyp bardylar.

1978-nji ýyldan başlap ýurdumyzyň iň günortasynda ýerleşýän künjegi bolan Bathyzda onuň täsin hem-de özboluşly ösümlik dünýäsini kompleksleýin öwrenmeklik başlandy. Uniwersitetiň botanika kafedrasynyň mugallymlary, aspirantlary we studentleri bu işe işjeňlik bilen gatnaşýarlar. Bathyzda I.G.Rustamow, B.R.Imamkuliýew, A.Akmyradow tarapyndan ýarym gyrymsy we otjumak ösümlikleriň 40-dan

gowragynyň ýer asty böleginiň biomorfologiýasy öwrenildi.

Türkmenistanda botanika ylmy boýunça köp işler edildi. Emma muňa garamazdan ylmyň ähli pudaklarynda bolşy ýaly botanikadan hem ýerine ýetirilen işleriň arasynda türkmen dilinde ýazylan işler örän azdyr.. Bu meseläniň tizden-tiz çözülmegi Türkmenistanda diňe botanika ylmyňyň däl-de, beýleki ylmlaryň hem wajyp ösmegine ýardam eder.

### ***Botanika ylmyňyň pudaklary***

Häzirki döwürde botanika köptaraplaýyn ylma öwrüldi. Ony birnäçe özbaşdak pudaklara bölýärler. Bu pudaklar biri-biri bilen berk baglanyşykly bolsalar-da, olaryň her haýsy özbaşdak ylma öwrülendir.

***Ösümlikleriň morfologiýasy-*** ösümlikleriň daşky gurluşyny aýratyn organlaryň formasyny, olaryň daşky gurşawyň täsiri bilen baglanyşyklylykda görnüşini özgertmelerini öwrenýän ylymdyr. Morfologiýa botanikanyň iň gadymy pudaklarynyň biridir.

***Ösümlikleriň sistematikasy*** – ösümlikleriň meňzeşligini, aýratynlygyny, garyndaşlyk gatnaşygyny, gelip çykyşyny we aýratyn toparlary emele getirişini klassifikasiýalaşdyrmak maksady bilen öwrenýän ylym.

***Ösümlikleriň sitologiýasy*** - botanikanyň ösümlik öýjügin, onuň gurluşyny we ýaşaýyş funksiýalaryny, öwrenýän pudagydyr. Ol öz barlaglarynda häzirki zaman çylşyrymly optiki serişdelerini ulanýar.



**Ösümlikleriň gistologiýasy** – ösümlük dokumalaryny öwrenýän ylym.

**Ösümlikleriň embriologiýasy** – tohum düwünçeginiň gurluşyny we ösüşini öwrenýän ylym.

**Ösümlikleriň fiziologiýasy** – botanikanyň ösümlüklerde bolup geçýän ýaşaýyş proseslerini (ösüşini, iýmitlenişini, dem alyşyny we ş.m.) öwrenmek bilen meşgullanýan pudagydyr.

**Ösümlikleriň ekologiýasy** – ösümlükleriň we daşky gurşawyň özara gatnaşyklaryny öwrenýän ylym.

**Geobotanika** (fitosenologiýa) – ösümlük toparlarynyň daşky gurşawyň faktorlarynyň täsiri netijesinde gurluşyny, düzümini, ösüşini we ýaýraýşyny öwrenýän ylymdyr.

**Ösümlikleriň geografiýasy** – ösümlükleriň Ýer ýüzünde ýaýraýşyny öwrenýär.

**Paleobotanika** – ölüp-ýitip giden, gazylyp tapylýan ösümlükleri, olaryň daşlaşan gatlaklarynda galýan şekilleri we sudurlary esasynda öwrenýän ylym.

## Birinji bölüm

### ÖÝJÜK WE DOKUMA

#### I B A P

#### OSÜMLIK ÖÝJÜGI

#### 1.1. Öýjük barada umumy düşünje

**Öýjük** – janly materiýanyň iň kiçi gurluşly biologik birligidir. Öýjüge ýaşayş üçin gerek bolan ähli häsiýetler mahsusdyr, ýagny ol iýmitlenýär, dem alýar, ösýär, gyjynýar, köpeliýär, öz alamatlaryny indiki nesle geçirýär we ş.m. Onda ýaşayş aňladýan örän çylşyrymly biohimiki prosesler bolup geçýär. Bir öýjükli organizmler durmuş üçin zerur bolan ähli funksiýalary ýerine ýetirmäge uýgunlaşan erkin ýaşayan öýjüklerdir. Köp öýjükli organizmleriň öýjükleri kada boýunça hem bolsa belli bir funksiýany ýerine ýetirmek üçin ýöriteleşýärler we aýratyn gurluşa eýe bolýarlar. Şol sebäpli köp öýjükli organizmleriň öýjükleri biri-biri bilen morfologik we fiziologik baglanyşykdadyr hem-de bir bütewi organizmi emele getirýärler.

Öýjük organiki dünýäniň ösüşiniň belli döwründe janly maddanyň kem-kemden çylşyrymlaşmagy we kämilleşmegi netijesinde emele gelipdir. Ýaşayşyň öýjük däl gurluşly formalary hem bellidir. Olara wiruslar we faglar degişli. Emma janly organizmleriň ählisiniň bedeniniň uniwersal gurluş elementi öýjükdir.

## 1.2. Ösümlük öýjüginin formalary we ululygy

Öýjükleriň formalary örän köpdürlidir. Olaryň formalary ösümlügiň bedeniniň haýsy ýerinde ýerleşýänligine we olaryň nähili funksiýany ýerine ýetirýänligine baglydyr. Öýjükleriň köpgranly, silindrik, şar şekilli, ýyllyz görnüşli, süýnmek we ş. m. formalary duş gelýär. Emma muňa garamazdan ösümlük öýjüklerini formalaryna baglylykda iki topara birikdirýärler (parenhima we prozenhima öýjükleri)

Parenhima öýjüginin ini we boýy birmeňzeşräkdir, ýagny ol izodiametrikdir (grekleriň para – deň; enhima – içlek, iç hurşy). Mysal üçin oňa ýapraklaryň we şireli miweleriň köp öýjükleri degişli.

Köplenç halatlarda öýjügiň ösüşi haýsy hem bolsa bir tarapa gönükdirlen, şol sebäpli boýy ininden birnäçe esse uly öýjükler emele gelýärler. Şu hili öýjüklere prozenhima öýjükleri diýilýär. (grekleriň pros- – ösüşiniň ugry boýunça diýen sözünden). Olaryň uçlary adatça ýitidir. Prozenhima öýjükleri ösümlügiň agaçlaşan böleginde duş gelýärler. Ýetişen wagtynda olar ýaşajylyk ukbyny ýitirýärler. Kendiriň, jereniň (krapıwa), kenebiň lub dokumasynyň öýjükleri we gowaçanyň süýimi prozenhima öýjükleriniň mysaly bolup biler.

Öýjükleriň ululygy hem örän köpdürlidir. Olaryň köpüsiniň mikroskopiki ululygy bardyr we kese kesiginde 10-dan 100 mikrona deňdir. Emma bakteriýalaryň käbiriniň öýjükleri 0,5-5 mikron ululykdadyr. Suwy hem-de iýmit maddalaryny toplaýan parenhima öýjükleri özleriniň has ululygy sebäpli ýaraglanmadyk göz bilen hem oňat

görüňýärler (garpyzyň içki etlek böleginiň, limonyň, pomidoryň öýjükleri). Prozenhima öýjükleriniň käbirleri parenhima öýjüklerinden hem uludyr. Mysal üçin, kendiriň lub dokumasynyň öýjükleriniň ulylygy 20-40 mm-e barabardyr.

Pes gurluşly ösümlikleriň arasynda bedeni bir öýjükden durup ulylygy onlarça santimetre ýetýänleri duş gelýär (botridium, mukor kömelegi, woşeriýa, kaulerpa).

Deňiz suwotusy kaurlerpanyň bedeni bir öýjükden ybarat hem bolsa örän çylşyrymly gurluşlydyr, onuň ulylygy 60 sm-e ýetýär.

Ösümlikleriň bedenini düzýän öýjükleriň sany olaryň ählisi üçin hemişelik däl. Käbir agaçlaryň bir ýapragynyň öýjükleriniň sany 1000 milliona ýetýär.

### 1.3 Öýjügi öwrenmegiň gysgaça taryhy

Öýjügi öwrenmegiň taryhy optiki gurallaryň oýlanylyp tapylmagy bilen berk baglanyşyklydyr. Şu hili gurallaryň biri bolan mikroskop XVII asyryň başynda (1609 ý.) italyan alymy G.Galileý tarapyndan oýlanyp tapyldy. 1665-nji ýylda inlis fizigi R.Guk ilkinji bolup mikroskopyň kömegi bilen ösümlük öýjüğine seretdi. Ol çüýşe dykysynyň ýuka kesimine gyzyklanmak bilen seredende onuň öýjükli gurluşynyň bardygyny gördi we “öýjük” diýen termini ylma girizdi. (1-nji surat) Bu termin häzirki wagtda-da ulanylýar. P.Guk janly ösümlük obýektlerine hem seredip olaryň içiniň “iýmit şiresi” bilen dolydygyny görüpdür. 1669-njy ýylda çap edilen “Mikrografíya” diýen ýygyndysynda ol gamyşyň, ukropyň we başga ösümlikleriň

baldaklarynyň ýuka kesimleriniň öýjükli gurluşynyň beýanyny ýazypdyr.

R.Guguň döwürdeşleri bolan italiýaly M.Malpigi (1628-1694) we iňlis H.Grýu (1641-1712) öýjük hakyndaky düşüňäni has-da ösdüripdirler. Bu alymlar ösümlikleriň anatomiýasynyň (grekleriň anatomeo-kesýäriň diýen sözünden) düýbünü tutujylar hasaplanylýar. Olar ilkinji bolup ösümlikleriň dürli organlarynyň-kökleriniň, ýapraklarynyň, baldaklarynyň, miweleriniň we tohumlarynyň öýjükli gurluşyny ýazyp beýan etdiler. Özleriniň gözegçilikleriniň netijesini M.Malpigi “Ösümlikleriň anatomiýasyna syn”, H.Grýu bolsa “Ösümlikleriň anatomiýasynyň başlangyçlary” diýen ýörite işlerinde çap etdiler. M.Malpigi we H. Grýu ösümlik bedeniniň togolajyk “düzmejiklerden”, süýümlerden we trupkalardan (“traheylerden”) durandygyny beýan edipdirler. H.Grýunyň düşüňsine görä ösümliğin bedeniniň “parenhima” diýip atlandyrylan etlek hem-de şireli bölümleri şol hili “düzmejikleriň” toplumyndan ybaratdyr.

Golland mikroskopisti A. Lewenguk (1632-1723) ilkinji bolup bir öýjükli janly organizmleri açan alymdyr. Ol ýata suwuň damjasyna mikroskopda seredende birnäçe erkin hereket edýän jandarlary görüpdir. Şeýlelikde A.Lewenguk ýönekeý jandarlaryň dünýäsini ilkinji açan alym hasaplanýar. Beýleki mikroorganizmler bilen bir hatarda ol bakteriýalary hem görüpdir. Käbir öýjüklerde gören ýaşyl bedenjiklerine Lewenguk plastidler diýip at beripdir. Onuň gözegçilikleriniň netijesi 1695-nji ýylda çap edilen “Tebigatyň syrlyry” diýen kitabydyr. Bu ajaýyp işde açyşlaryň birnäçesi, şol sanda haýwanlaryň öýjükli

gurluşy, mikroskopiki ululykdaky bir öýjüki suwotular, hloroplastlar, spermatozoidler, gyzyl gan bedenjikleri ussatlyk bilen suratlandyrylypdyr we beýan edilipdir.

Öýjük hakyndaky ylymda edilen köp sanly gözegçiliklere, açyşlara we üstünliklere garamazdan 200-ýyla golaň dowanynda onda uly bir ösüş bolmandyr. Ylmyň beýleki ugurlarynda bolşy ýaly, botanika ylymda hem oňa başlangyç beren alymyň-R.Gugyň öýjüge bolan başdaky ýalňyş garaýşy ösüşini togtamagyna sebäp bolupdyr. Çünki R.Gugyň ilkinji gören öýjükleri dykynyň öli öýjükleri bolupdyr. Şol sebäpli onuň suratlandyran we ýazyp beýan eden öýjüklerinde olaryň diwarlaryndan başga zady bolmandyr. R.Guk bolsa öýjüge zerur bolan janly materiýanyň alamatlaryny onuň diwarlary bilen baglanyşdyrypdyr, ýagny öýjügiň esasy bölegi diýip diwaryny hasap edipdir. R.Gukdan soňky alymlar hem şol ýalňyşlyklary gaýtalapdyrlar we öýjüge içi “iýnit şiresi” bilen doly boşluklar diýip düşüniplerler. Şol sebäpli XVIII asyryň tutuş dowamynda we XIX asyryň ahyrlaryna çenli öýjügiň esasy böleginiň biri bolan ýadro ýagtylyk mikroskopynda oňat görünse-de, oňa hiç kim uly üns bermändir.

Ýadrony 1781-nji ýylda ilkinji bolup F.Fontan gördi we suratlandyrdy. Emma öýjügiň hökmany hem-de zerur bölegi hökmünde ýadrony 52 ýyldan soň R.Broun açdy we subut etdi.

Diňe XIX asyrdaky alymlaryň esasy ünsi öýjügiň içinde saklanýan esasy zatlara gönükdirdi. Ol wagta çenli krahmal däneleri, kristallar, hloroplastlar we beýleki zatlar belli derejede öwrenildi. Optiki

gurallar has kāmilleşdi we täze-täze tejribe maglumatlar toplandy.

1801-nji ýylda B.Mirbel öýjügi öwrenmegiň deňeşdirme-morfologiki usulynyň düýbini tutdy. Soňra G.Link we K.Rudolf dokumany düžýan öýjükleriň hem özbaşdak diwarjagazlarynyň bardygyny kesgitlediler. I.Moldengauryň (1812) öýjükleri maserasiýa etmek ( biri-birinden aýyrmak) boýunça işleri ony doly subut etdi. Ondan öň dokumanyň öýjükleri biri-biri bilen “umumy diwarjagaz” bilen bolünýär diýen düşünje bolupdyr.

1835-nji ýylda F.Dýužarden öýjügiň protoplazmasy (grekleriň protos-ilkinji, plastos-resmileşdirilen diýen sözlerinden) baradaky gözeçilikleriniň netijesini çap etdi. Ol pratoplazmany süýgek dury, ýagtylygy ýagdan ýaramaz, emma suwdan oňat döwüji gomogen massa hökmünde häsiýetlendirdi we ony sarkoda diýip atlandyrdy. Bu gyzykly gözegçilikler hem edil Fontanyň ýadro baradaky garaýyşlary ýaly giňden ýaýramady we umumylaşdyrylmady. Diňe 1831-nji ýylda R.Broun orhideýalaryň epidermasyny (örtüji dokumasyny) öwrenen wagtynda ýadronyň öýjügiň gerekli komponentleriniň biridigini belledi. Şol bir wagtyň özündeÝ.Purkinýe (1830-1839) “protoplasma” diýen termini ylma girizdi. Ondan biraz soň G.Mol (1846) bu termini ösümlik öýjügiň bedenini aňlatmak üçin giňden ulandy. G.Molyň we R.Wihrowyň (1853) işleri bilen öýjügiň durmuşynda bardanyň däl-de, onuň içki böleginiň esasy rol oýnaýandygy gutarnykly subut edildi.

Öýjügi öwrenmegiň taryhynyň birýarym asyrdan köpüräk dowam eden, ýazyp beýan ediji döwri XIX asyryň 30-njy ýyllarynyň ahyryna çenli

örän köp maglumat toplamaga mümkinçilik berdi. Bu bolsa öýjük teoriýasynyň düzülmegine esas döretdi. Ösümlikleriň-de, haýwanlaryň-da öýjükli gurluşynyň bardygy aýan boldy. Bu hili garaýyşlar köp alymlar tarapyndan bellendiler we olar öýjük teoriýasynyň düzülmegine goşant goşan alymlar diýip hasaplanýlmaga haklydyrlar. Olar J.B.Lamark (1809), G.Dýutroşe (1842), G.Mol (1831), rus botanikleri P.F.Gorýaninow (1834), I.O.Şihowskiý (1838) we beýlekilerdirler. Gutarnykly görnüşde öýjük teoriýasy nemes alymlary-botanik M.Şleýdeniň (1804-1881) we zoolog M.Şwannyň işlerinde çap edildi. M.Şleýdeniň, Ý.Purkinýaniň we beýleki alymlaryň işlerine salgylanmak bilen T.Şwann özüniň 1839-njy ýylda çykan “Haýwanlaryň we ösümlikleriň gurluşynda we ösüşinde neňzeşlikler baradaky mikroskopiki barlaglar” işinde öýjükli gurluşyň ähli organizmler üçin mahsusdygyny we olaryň bedeniniň umumy gurluş aýratynlygyny aýdyň görkezdi.

Häzirki wagtda öýjük teoriýasynyň manysyny dört sany esasy düzgünde düşündirip bolýar: 1-öýjük ähli janly organizmleriň elementar birligidir; 2-dürli organizmleriň öýjükleri gurluşy boýunça gomologikdirler (birmeňzeşdirler); 3- öýjükleriň köpelmegi başlangyç öýjügiň bölünmegi arkaly bolup geçýär; 4- köp öýjükli organizmler öz aralarynda çylşyrymly baglanyşan dokumalaryň, organlaryň we öýjükleriň çylşyrymly ansamblydyr.

Öýjük nazaryýeti örän gysga wagtyň dowamynda ähli umumy makullamaklyga eýe boldy. Emma gerek bolan optiki gurallaryň ýetmezçilik etnegi zerarly öýjügiň gurluşy we onuň aýratyn bölekleriniň roly hakynda anuyk maglumatlar



almaga mümkinçlik azdy. Öýjük hakyndaky ylmyň soňky ösüşi mikroskopiki gurallaryň kämilleşdirilmegi we barlaglaryň täze-täze metodlarynyň döredilmegi bilen bilelikde bolup geçdi.

F.Engels öýjük nazaryýetine uly baha bermek bilen ony XIX asyrdaky tebigaty öwrenmek boýunça edilen üç sany beýik açyşlaryň biri diýip belledi. Bu açyşlara öýjük teoriýasy bilen bir hatarda, energiýanyň saklanmak we öwürlmek kanuny hem-de Ç.Darwiniň ewolýusion taglymaty degişlidir.

XX asyryň ikinji ýarymynda öýjügi öwrenmegiň häzirki zaman döwri başlandy. Indi barlaglaryň üns merkezi bolup öýjügiň diňe bir gurluşy däl-de, eýsem onda bolup geçýän çylşyrymly biohimiki we fiziologiki prosesler durýar. XIX asyryň ahyrynda öýjük hakynda özbaşdak ylym bolan sitologiýa (grekleriň *sitos* – *öýjük*, *logos* – *ylm* diýen sözlerinden) döredi. XX asyryň ortalaryna çenli 2500 esse ulaldyp bilýän ýagtylyk mikroskopy bilen öýjügiň öwrenmesi mümkin bolan ähli zatlary öwrenildi.

Sitologiýanyň 50-nji ýyllarda başlan täze ösüşi 30-njy ýyllarda konstruirlenen elektron mikroskopy bilen baglanyşyklydyr. Ýagtylyk bilen bir hatarda bu mikroskopda elektronlaryň akymy ulanylýar, a seredilýän obýekt bolsa 1000000 esse töweregi ulalyp görünýär. Şondan soň öýjügiň ultrastruktura böleklerini öwrenmek hem-de onuň öň näbelli bolan täze komponentlerine seretmek mümkinçiligi döredi.

Elektron mikroskopyndan başgada öýjügiň käbir elementlerini öwrenmek üçin faza-kontrast, interferensiýa we polýarizasion mikroskoplary ulanylýar. Bu mikroskoplarda işlemeklik üçin

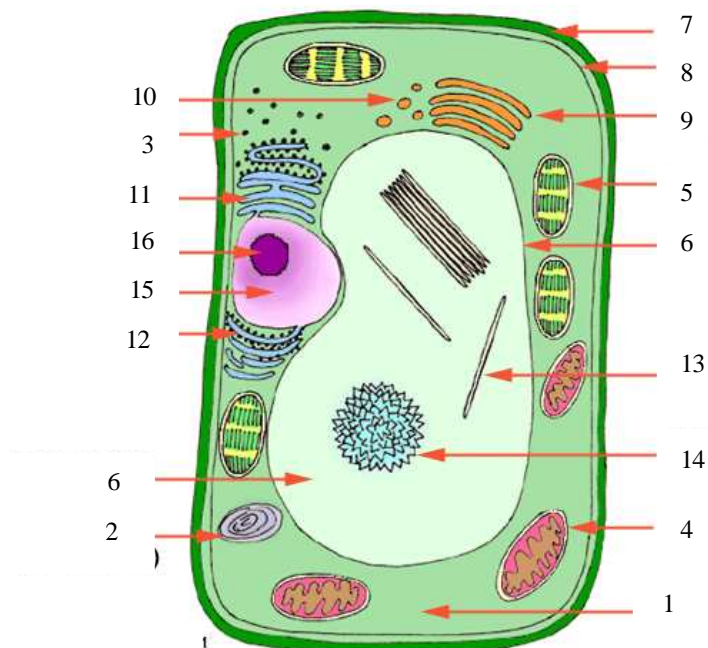
öýjügiň dürli bölekleriniň ýagtylygy dürli derejede döwmekligi peýdalanylýar.

Häzirki zaman usullaryndan iň giňden ulanylýanlary şulardyr: sentrifugirlemek, mikrohrurgiýa, sitohimiki usul we ş.m. Täze usullaryň özleşdirilmegi netijesinde dürli maddalaryň dürli öýjügiň durmuşyndaky ornuny kesgitlemek, onuň içindäki komponentleri aýratynlykda bölüp aýyrmak, ýadrony, plastidleri we beýleki organoidleri özbaşdak öwrenmek mümkin boldy. XX asyr sitologiýada täze açyşlaryň döwri boldy: öýjügiň ultrastrukturasyny öwrenildi, onuň täze düzümi bölekleri açyldy, nesle geçijilik alamatlaryň mehanizmi kesgitlenildi, belogyň biosintezi we köp sanly prosesler jikme-jik öwrenildi. Sitologiýadan biologiýanyň beýleki welaýatlary bilen berk baglanyşykly sitogenetika, sitoembriologiýa, karioulgam ýaly özbaşdak ylymlar bölünip aýryldy.

Öýjügiň ultrastrukturasyny, himiýasyny we umumy durmuşyny öwrenmekde esasy orny ylmyň täze ugurlarynyň biri – molekulýar biologiýasyna degişlidir.

#### **1.4. Ösümlük öýjügiň gurluşy**

Öýjügiň üç sany esasy bölegini tapawutlandyryýarlar: öýjügi daşyndan gürşap duran azda-kände gatyrak we berk uglewod gabygy; öýjügiň janly bölegi – protoplast; öýjügiň merkezinde ýerleşýän öýjük şiresinden doly wakuol (1-nji surat).



**1-nji surat.** Ösümlik öýjügi (ýagtylyk mikroskobynda görmüşi).

1-sitplazma; 2- amiloplast; 3 – ribosoma; 4 – mitohondriýa (hondriosom); 5 – hloroplast; 6 - wakuol; 7 – öýjük diwary; 8 – membrana; 9 – Goljiň apparaty; 10 – Goljiň köpürjikleri; 11 – agranulýar endoplazmatik retikulum; 12 – granulýar endoplazmatik retikulum; 13 – rafidler; 14 – druzalar; 15 - ýadro; 16 – ýadrojyk.

Öýjügiň gabygy we wakuol protoplastyň önümleri bolup onuň ösüşiniň belli bir etaplarynda emele gelýärler. Protoplastda, öýjük şiresinde, käbir halatlarda bolsa gabykda-da dürli formaly bölekler gabat gelýär (kristallar, krahmal däneleri, ýag damjalary we ş.m.). Protoplast öýjügiň örän çylşyrymly bölegi bolup, özünde organellalar (organoidler) diýip atlandyrylýan dürli komponentleri saklaýar. Olar protoplastda elmydama duş gelip, özboluşly gurluşlydyrlar, biri-birinden

tgapawutlydyrlar, hem-de ýörite wezipeleri ýerine ýetirýärler. Öýjük olrganoidlerine ýadro, plastidledr, mitohondriýalar, ribosomlar, endoplazmatyk torjagaz, diktoisomlar, lizosomlar, peroksisomlar (mikrobedenjikler) degişlidirler. Olar biri-biri bilen özara täsiri üpjün edýän gialoplazmanyň içinde ýerleşýärler. Gbialoplazma ýadrodan başga ähli organoidler bilen bilelikde öýjügiň sxitoplazmasy diýilýär. Öýjükdäki organoidleriň mukdar gatnaşygy we gurluş aýratynlyklary onuň ýaşaýşynyň özboluşly ugruny kesgitleýär.

Dürli ösümlikleriň we haýwanlaryň öýjüklerindäki organoidler meňzeş molekulýar gurluşlydyrlar we himiki düzümi boýunça biri-birine ýakyndyr. Bu bolsa olaryň ýerine ýetirýän wezipesiniň meňzeşligi bilen kesgitlenýär. Ösümlikleriň we haýwanlaryň durmuşyndaky esasy prosesleriň umumylygy şoňa baglydyr. Emma olaryň arasynda uly aýratynlyklar bardyr

Ösümlik öýjüginde haýwanyňkydan tapawutlylykda berk, köp sanlyh plazmodesmalary bolan gabyk, plastidler we köplenç halatlarda uly merkezi wakuol bolýar. Diňe ösümlik öýjüginde mahsus bolan bu aýratynlyklar ösümlikleriň skeletiniň bolmazlygynyň, hereketsiz ýaşaýş keşbiniň, iýmitlenişiniň awtotroflygynyň, taşlantgylary bölüp çykaryş ulgamynyň bolmazlygynyň ýa-da gowşak ösenliginiň netijesidir. Ösümlik öýjükleriniň ýene bir aýratynlygy onuň süňüp ösmegidir. Ol bolsa bu öýjüklerde berk gabygyň we wakuolyň bolmagyna baglydyr. Şeýle ösüşde öýjügiň ulalmagy esasan wakuolyň göwrüminiň ulalmagy bilen bolup geçýär. Haýwan öýjüginde tapawutlylykda ýokary gurluşly

ösümlükleriň öýjüklerinde onuň bölünmegine gatnaşýan sentriolyň (öýjük merkeziniň) bolmazlygy degişlidir.

Ýokary gurluşly ösümlükleriň (olaryň birnäçesinden başgasynyň) ähli öýjükleri hereketlenmekden mahrumdyr, emma haýwan öýjükleriniň köpüsi işjeň hereket etmäge ukyplydyr.

Has ýönekeý gurluşly bir öýjükli ösümlükleriň – bakteriýalaryň we gök-ýaşyl suwotularyň – öýjükleriniň protoplasty açyk görünýän organoidlere bölünmeýär. Olaryň resmileşdirilen ýadrosy hem bolmaýar. Sebäbi olarda ýadro gabyjagy emele gelmeýär we ýadronyň maddasy sitoplazma bilen ýaha garyşýar, ýa-da edil sitoplazmanyň içinde gabyksyz ýerleşýär. Beýle organizmlere prokariotlar (grekleriň *protos* – *ilkinji*, *karion* – *ýadro* diýen sözlerinden) diýilýär. Olardan tapawutlylykda hakyky ýadrosy we organoidleri bolan öýjükli organizmlere eukariotlar (grekleriň *eu* – *oňat*, *ýagşy*, *karion* – *ýadro* diýen sözlerinden) diýilýär (bakteriýalardan we gök-ýaşyl suwotularyndan başga organizmleriň öýjükleri).

### ***1.5. Protoplastyň himiki düzümi we fiziki häsiýetleri***

Janly öýjügi emele getirýän we öýjügiň özüniň ýaşaýyş işjeňliginiň belli döwürlerinde işläp çykarýan maddalarynyň sany örän köp bolup onlarça we yüzlerçe münä ýetýär. Şol sebäpli bu maddalary şertli üç topara bölmeklik talaba laýykdyr. Olardan birinjisi janly materiýanyň düzümine girip, madda çalyşyga (metabolizme) gatnaşýan ***konstitusion maddalardyr***. Ikinji topara madda çalyşygyna

wagtláýyn gatnaşmaýan **zapas maddalar** degişlidir. Üçünji topary bolsa metabolizmiň ahyrky önümleri bolan **taşlantgylar** düzýärler. Köplenç halatlarda zapas maddalary hem-de taşlantgylarybir topara birikdirip, öýjügiň **ergastik** (grekleriň **erg** – **iş** sözünden) maddalary diýip atlandyrylýar. Konstitusion organiki maddalaryň esasy klaslary beloklar, huklein kislotalary, lipidler we uglewodlardyr.

**Beloklar** – janly materiýanyň gurluşyny we häsiýetlerini alamatlandyran maddalar. Olar polimer birleşmeler bolup, makromolekulalary aminokislotalardan durýarlar we protoplastyň aýratyn strukturasyny düzýärler we ýerine ýedtirýän wezipelerne gatnaşýarlar. Himiki nukdaý nazardan belomklar ýönekeý **proteinlere** we çylşyrymly **proteidlere** bölünýärler. Çylşyrymly protoidlere tebigaty belok bolmadyk maddalar bolan lipidler bilen lipoproteidleri, uglewodlary bilen glikoproteidleri emele getirýärler.

Belokla öýjükde diňe bir protoplasty gurýan material maddalar bolman, ferment hökmünde öýjügiň ýaşaýyş proseslerini hem sazlaýarlar. Mundan başga-da olar ýygrylmak we transport wezipelerine hem ýerine ýetirýärler. Käbir halatlarda bolsa, beloklar energiýanyň çeşmesi bolup hyzmat edýärler. Ergastik maddalaryň ýerini tutup, beloklar köplenç öýjükde zapas maddalar görnüşinde toplanyp hem bilýärler.

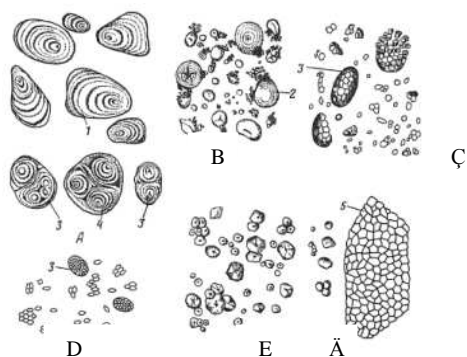
Protoplastda elmydama konstitusion maddalaryň sintezi hem-de dargamagy bolup geçýär. Bu prosesleriň köpüsi beloklar bilen baglanyşyklydyr. Beloklar sitoplazmanyň gury maddasynyň 65-70% gowragyny tutýarlar.

**Lipidler** (gerkleriň *lipos* – *ýag*, *eýdos* – *görnüş* diýen sözlerinden) özüne organiki maddalaryň birleşmeleriniň uly toparyny birikdirýärler. Olar organiki eredijilerde oňat eräp, suwda eremeyärler. Ösümlik öýjügiň protoplashty ýönekeý ýaglary we çylşyrymly lipidler bolan lipoidleri ýa-da ýagjymak maddalary saklaýar. Lipoidlere fosfo we glikolipidler, käbir pigmentler (karotinoidler) degişli. Olar öýjügiň gurluş komponentleri bolup, öýjük membranasyň düzümine girýärler. Lipidleriň esasy bölegi ergastik maddalardyr. Lipidler belok bilen birleşip lipoproteid kompleksini emele getirýärler we sitoplazmanyň gury maddasynyň 85%-ni tutýar. Olaryň çylşyrymly birleşmesiniň ýene biri membrananyň we gurluş elementleriniň düzümine girýän fosfolipidlerdir.

**Uglewodlar** – ösümlik öýjügiň polisaharidler, disaharidler we monosaharidler görnüşindäki çylşyrymly maddalary. Polisaharidler, esasan, krahmal görnüşinde gabat gelyärler. Mundan başga-da glikogen, inulin we gemisellýuloza (ýarym kletçatka) duş gelyär. Krahmal ösümlik öýjüklerinde zapas iýmit maddasy görnüşinde toplanýan in köp ýaýran uglewodlaryň biridir. Olaryň emele gelmeginde hökmany suratda plastidleriň orny bar. Gelip çykyşy boýunça krahmallaryň üç tipini tapawutlandyrýarlar: *assimilýasion* (ilkinji), *zapas* (ikinci derejedli) we *tranzistor* (geçirilýän) krahmallar.

**Assimilýasion krahmal** ösümlikleriň ýaşyl reňkli böleklerinde sintezlenip, fotosinteziň başlangyç önümi bolup durýar. Olaryň sintezi diňe ýagtylygyň we hloroplastlaryň gatnaşmagynda bolup

geçýär. Bu krahmal fotosintezden soň hloroplastlarda şarjagaz ýa-da taýajyk görnüşinde toplanýar. Emma ösümligiň ýaşyl organlarynda ilkinji krahmal köp mukdarda uzak wagtlap saklanmaýar. Sebäbi assimilyasion krahmal amilaza fermentiniň täsiri bilen çalt ereýän görnüşe geçýär, şeker çenli gidrolizlenýär. Şu görnüşde krahmal iýmit maddalaryny toplamaga ýöriteleşen ösümlik organlaryna geçirilýär (tohumlara, klubenlere we ş.m.).



2-nji surat. Dürli ösümlik görmüşleriň krahmal däneleri:

**A** – ýer alma, **B** – bugdaý, **Ç** – süle, **D** – mekgejöwen, **E** – şaly, **Ä** – greçiha; 1 – ýönekeý eksentrik däne, 2 – ýönekeý konsentrik däne, 3 – çylşyrymly däne, 4 – ýarymçylşyrymly däne, 5 – ýönekeý däneleriň toplumu.

Bu organlarda şekerden amilasinteaza fermentiniň gatnaşmagy bilen ýene-de täzeden krahmal – **zapas krahmaly** emele gelýär. Ikinji derejeli zapas krahmal kartofeliň klubesinde 12-20%, şalynyň tohumynda 60-80%, mekgejöweniňkide 75-85% we bugdaýyňkyda 60-70% mukdarda saklanýar. Onuň emele gelmegi ýagtylyk gatnaşmazdan reňksiz plastidler bolan leýkoplastlarda bolup geçýär. Zapas krahmalyň



däneleriniň diametriniň ululygy 0,002-den 0,15 mm-e ýetýär. Formasy boýunça şar, ilik, ellips, taýajyk görnüşindäki zapas krahmal däneleri duş gelýär (2-nji surat).

**Tranzistor** (geçirilýän) **krahmal**. Bu krahmal köplenç halatlarda şekerleriň ösümligiň fotosintezleýji ýaşyl organlaryndan zapaslaýjy organlaryna geçirilýän ýollarynda emele gelýär.

Krahmalyň ýoduň täsiri bilen gök, mis kuporosy we iýji kaliniň täsiri bilen bolsa mawy reňke boýalýar. Ol sowsuk suwda eremeýär, a gyzgyn suwda bolsa, kleýsteri emele getirmek bilen, çişýär. Krahmal ösümlikler, haýwanlar we adam üçin diňed iýmit maddasy bolman, se4nagatda glýukozany we spirti öndürmek üçin hem çyg mal bolup hyzmat edýär.

Bakteriýalar, kömelekler we käbir suwotular ýaly ýaşyl reňksiz ösümliklerde krahmalyň ýerine zapas polisaharidleriň biri bolan glikogen toplanýar. Krahmaldan tapawutlylykda glikogen haýwan öýjükleri üçin has mahsusdyr we suwda oňat ereýän maddadyr.

Käbir ösümlikleriň öýjüklerinde krahmalyň ornuny tutýan uglewod inulin toplanýar. Ol glikogen ýaly suwda oňat ereýär, emma spirtiň täsiri bilen erginiň düýbünde togalajyk kristallar görnüşinde çökýär. Imulini çylşyrymly güllüler (astra güllüler) maşgalasyna degişli ösümlikleriň köpüsiniň öýjüklerinde görmek bolýar. Himiki düzümi boýunça glikogen we inulin krahmala ýakyndyrlar we olaryň birmeňzeş formulasy bardyr –  $(C_6H_{10}O_5)_{11}$ .

**Gemisellýuloza** **ýa-da ýarym kletçatka** –  $(C_5H_8O_4)_{11}$  kofe agajyynyň, finik palmasynyň, liliýalar maşgalasynyň wekilleriniň köpüsiniň

tohumlarynda duş gelýär we öýjük gabygynda toplanýar. Fermentleriň täsiri bilen gemisellýuloza edil krahmal we sellýuloza ýaly şekerä öwürlip bilýär.

Disaharidler we monosaharidler ösümlik öýjüklerinde ergin şekerler görnüşinde duş gelýärler.

**Disaharidler** – ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) şeker çňrik ýa-da şugundyr şekeri (saharoza) görnüşinde duş gelip, gant şugundyrnyň kök miwelerinde, şeker çňriginiň baldaklarynda, garpyzyň miwelerinde we başga ösümliklerde toplanýar.

**Monosaharidlere** – ( $C_6H_{12}O_6$ ) üzüm şekeri (glýukoza) we miwe şekeri (fruktoza) degişlidir. Bu şekerler esasan miwelerde toplanýarlar (almanyň, armydyň, üzümiň miwelerinde). Olar käbir ösümlikleriň baldaklarynda (mekgejowen, jowen), ýapraklarynda (sogan) we başga organlarynda hem toplanyp bilýärler.

**Nuklein kislotalary** (latynça *nuklerus* – *ýadro* diýen sözden). Nuklein kislotalaryna DNK we RNK degişlidir. Olar protoplastyň beloklardan soň ikinji wajyp biopolimerleriniň toparyny düzýärler. Öýjükde köp mukdarda saklanmasada (protoplastyň gury massasynyň 1-2%), olaryň orny örän uludyr. Sebäbi nuklein kislotalary beloklaryň hem-de protoplastyň beýleki maddalarynyň sintezi üçin zerur bolan maglumatlaryny saklaýan hem-de geçirýän çylşyrymly maddalardyr. DNK-nyň esasy mukdary öýjügiň ýadrosynda saklanýar, a RNK bolsa ýadroda-da duş gelýär.

Çylşyrymly polimerler bolmak bilen nuklein kislotalary **nukleotidler** diýilýän köp sanly monomerlerden durýarlar. Her nukleotid üç bölekden ybarat: **uglewodan** (şekeriň galyndysy), **fosfor**

**kislotasyndan** we **azotly esasdan**. Olar biri-biri bilen dürli yzygiderlikde birleşýän uzyn zynjyrlary emele getirmäge ukyplydyr.

DNK-nyň molekulasyňyň gurluşynyň syrny 1953-nji ýylda D.Uotson we F.Krik açyp görkezdiler. Ol uzyn sapaklary uglewoddan (dezoksiriboza şekeri) we fosfor kislotasyndan duran ikileýin spiral görnüşindedir. Uzyn sapaklar öz arasynda jübüt ýerleşen azotly esaslar bilen baglanyşýarlar. DNK-nyň molekulasyňyň düzümine adenin, timin, guanin we sitozin ýaly dört sany azotly esaslar girýär. Emma olaryň sany we dürli kombinasiýalary emele getirmek ukyby örän uludyr. Mysal üçin fagyň DNK-nyň bir bölümi özünde 200000-den gowrak nukleotidleri saklaýar. DNK üçin häzirki wagtda belli bolan iň uly molekulany emele getirmek ukyby degişlidir. Onuň molekulýar massasy käbir wiruslarda 150 milliona ýetýär.

DNK molekulalary biri-birinden nukleotidleriň gezekleşip geliş tertibi boýunça hem tapawutlanýarlar. Nukleotidleriň belli bir utgaşmasy bedlokdaky aminokislotalaryň ýerleşişiniň tertibini kesgitleýär we onuň genetiki kody bolup durýar. Olaryň sany we yzygiderliligi örän özboluşlydyr hem-de edil şol bir organizm üçin mahsus bolan belok molekulalarynyň aýratynlyklaryny görkezýär.

DNK molekulasy diňe onuň özüne degişli bolan aýratyn ukyba eýedir, ýagny onuň öz-özünden ikilenmäge ýa-da reduplikasiýa (replikasiýa) bolan ukyby bardyr (3-nji surat). Reduplikasiýanyň manysy şundan ybaratdyr: belli bir şertlerde DNK-nyň iki spirally sapaklary biri-birinden aýrylýarlar we olaryň her biri özüniň ýitiren böegini öýjüde bar bolan erkin nukleotidlerden täzedan gurýarlar. DNK-

nyň bu ukyby ähli organizmleriň köpelişiniň esasyny düzýär we nesle geçijilik alamatlarynyň indiki nesle geçirilmegini üpjün edýärf. Öýjügiň ýadrosyndaky DNK-nyň sany organizmleriň her bir görnüşi üçin hemişelikdir.

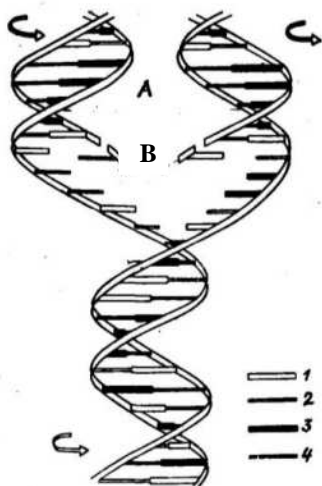
RNK-nyň molekulasy ikileýin spirala eýe däldir. Onuň sapaklary DNK-nyň sapaklaryndan has gysgadyr. Ol 4-6 nukleotidden durýar we onuň molekulýar massasy DNK-a görä has ýeňildir. RNK molekulasynyň düzümine timiniň ornuna urasil girýär, onuň uglewody riboza şekeridir. Öýjügiň ýagdaýyna we belogyň sinteziniň depginine görä RNK-nyň sany üýtgäp bilýär. RNK-nyň üç görnüşi belli: **maglumat**, **transport** we **ribosom** RNK-lary. Olaryň üçüsi hem DNK molekulasynyň hökmany gatnaşmagynda sintezlenýärler.

Her bir öýjük adatyça özüne gerek bolan beloklary, nuklein kislotalaryny, lipidleri, polisaharidleri we beýleki çylşyrymly maddalary beýleki öýjüklerden kabul etmän, özi sintezleýär.

Ähli janly öýjükler üçin energiýanyň gönüden-göni çeşmesi bolup ATF hyzmat edýär. Ol makroergik baglanyşyklara eýe bolup, olaryň bozulan wagty örän köp mukdarda energiýa bölüp çykarýarf. Öýjükde ATF-iň saklanyşy örän az mukdarda bolsa-da (prosentiniň 100-den bir üleşlerinde) ol öýjük üçin zerurdyr we hemişe bardyr. ATF-iň fosfat (himiki baglanyşyklaryndaky energiýa madda çalyşygynyň ähli wajyp reaksiýalarynda uklanylýar (ilki bilen biologiki makromolekulalaryň sintezi reaksiýalarynda we maddalaryň transportynda).

Janly öýjük ähli himiki birleşmelerden iň köp mukdarda suwy özünde saklaýar (60-90%). Suwda

beýleki maddalaryň aglaba köpüsi ereýär. Protoplastda suwuň köp saklanmagy şol maddalaryň köpüsiniň suwda ereýjiligi we öýjügiň ýaşayyş işjeňligi üçin gerek bolan reaksiýalaryň bu maddalaryň suw ergininde bolup geçýänligi bilen düşündirilýär.



3-nji surat. DNK molekulasyňyň gurluşynyň we reduplikasiýasynyň shemasy (D.Uotson we F.Krik boýunça); A- başlangyç zynjyr; B – täze zynjyr; 1- guanin; 2- sitozin; 3- adenin; 4- tiamin.

Ösümlik öýjügiň düzümine organiki däl maddalar hem girýärler. Olar esasan mineral duzlaryň ionlary görnüşdedir. Bu duzlaryň konsentrasiýasy öýjügiň içinde ony gurşap durýan gurşawyňkydan tapawutlanýar. Öýjükleriň dürli tipleriniň arasynda hut şu tapawut bar. Organiki däl ionlar öýjügiň içine suwuň girmegi üçin gerek bolan osmos basyşynyň döremeginde uly orny

eýeledýärledr. Olaryň käbiri fermentleriň işjeňligini hem artdyryýar.

Ösümlik öýjügiň protoplastynyň plastidlerden başga ähli komponentleri reňksizdirler. Diňe plastidler ýaşyl, gyzyl ýa-da mämişi reňkli bolup bilýärler. Fiziki häsiýetleri boýunça protoplast köp fazaly kolloid ergindir, onuň dykzlygy 1,03-1,1-e deňdir. Sebäbi biologiki makromolekulalar we käbir lipidler hakyky kolloidlerdir. Şol sebäpli protoplast tutuşlygyna ýumurtganyň belogyny ýadyňa salýan süýrek madda meňzeşdir. Bu kolloid ulgamda dispersion gurşawy bolan suw köplük edýär.

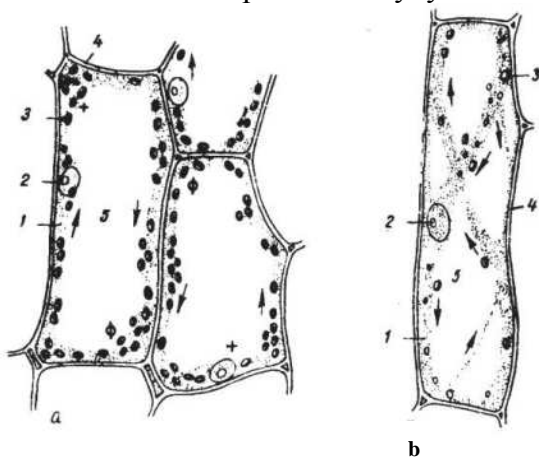
### ***1.6. Sitoplazma we onuň umumy häsiýetnamasy***

Sitoplazma islendik öýjügiň hökmany düzüm bölegi bolup durýar. Onda organizmiň ýaşaýs işjeňligine esas berýän örän çylşyrymly biohimiki reaksiýalar we fiziologiki prosesler bolup geçýär.

Sitoplazma ýarym suwuklyk ýagdaýyndaky, dury, reňksiz, ýagtylygy oňat döwüji maddadyr (1-nji surata seret). Ýaş öýjükde ol onuň ähli boşlugyny tutýar. Emma öýjügiň gabygynyň çalt ösmegi netijesinde sitoplazmada uly bolmadyk boşluklar wakuollar emele gelyärler. Olar bolsa kem-kemden köpeliş, garry öýjüklerde bir sany uly merkezi wakuoly emele getirýärler. Şu hili öýjüklerde sitoplazma öýjük diwarynyň gyrasynda ortaky merkezi wakuolly inçe zolagy emele getirýär. Sitoplazma öýjük gabygyndan we wakuoldan membranalar arkaly aýrylýarlar. Öýjük gabygy bilen ektoplazmany araçäkleşdirýän membrana **plazmalemma** ýa-da **ektoplast** diýilýär. Wakuoly

gurşap duran sitoplazmanyň membranasy bolsa **tonoplast** diýip atlandyrylýar. Plazmolemma we tonoplasta maddalary işjeň we saýlap geçirmek häsiýeti mahsusdyr.

Sitoplazmanyň membranalaryň arasyny dolduryp duran ortaky bölegine **mezoplazma** diýilýär. Onuň düzüminde strukturasyz esas maddasy – **matriksi** ýa-da **gialoplazmany** we onda ýerleşýän **içki membranalar** hem-de **granulalar** görnüşindäki struktura elementlerini tapawutlandyryrlar.



4-nji surat. Sitoplazmanyň hereketi: a- aýlawly; b- dürli akymly; 1- sitoplazma; 2- ýadrojykly ýadro; 3- hloroplastlar; 4- öýjügiň gabygy (diwary); 5- wakuol.

Sitoplazma elmydama hereketdedir, emma bu hereketdäň örän haýal amala aşyrylýar we adaty şertlerde aňsat görünmeýär. Haçan-da käbir gyjyndyryjylar (ýokary temperatura, himiki maddalar, gowşak elektrik togy) täsir etdirilende hereket güýçlenýär we ony ýagtylyk mikroskopynda

görüp bolýar. Sitoplazmanyň hereketiniň iki görnüşi bolýar: **aýlawly** hem-de **dürli akymly** (4-nji surat).

Aýlawly hereket merkezinde bir sany wakuol bolan öýjüklere mahsusdyr. Käbir suw ösümlükleriniň (elodeýanyň we wallisneriýanyň öýjüklerinde bu hereket sxekuntda 1-2 mm tizlik bilen amala aşyrylýar. Dürli akymly hereket birnäçe wakuollary bolan öýjüklerde bolup geçýär. Ol öýjüklerde sitoplazma dürli uçastoklar boýunça aýratyn akymlar görnüşinde dürli tarapa hereket edýär.

Sitoplazma süýgeklik häsiýete eýedir, ýagny ol öýjük gysylyp, görnüşini ýitiren wagtynda, dürli görnüşi almaklyk we çeyelik netijesinde öňki, başlangyç ýagdaýyna dolanyp gelýär.

**1.6.1. Plazmalemma we tonoplast.** Bu iki sany plazmatik membranalar sitoplazmanyň esasy maddasyny – mezoplazmany iki tarapyndan gurşap durýarlar. Membrana – bu araçäkleýji gatlagy emele getirýän we dogry ýerleşen molekulalaryň toparyndan duran ýukajyk bardadyr. Plazmalemmanyň galyňlygy 7,5-9,5 nm deňdir. Ol iki sany daşky elektron dykyz belogyň monomolekulýar gatlagyndan we lipidleriň içki elektron – dury bimolekulýar bir gatlagyndan durýar. Plazmalemma mezoplazmany öýjük diwaryndan aýyrýar, protoplastyň içinde bolsa ýygy hem-de dürli görnüşdäki ýygirtlary we kanaljyklary emele getirýär.

Tonoplast mezoplazmany wakuolyň öýjük şiresi bilen araçäklendirýär. Bu iki gabyk hem gurluşy boýunça birmeňzeşdir we birmeňzeş wezipäni ýerine ýetirýärler (sitoplazmany iki tarapyndan gurşap durýarlar). Daşky membranalar



sitoplazma maddalaryň geçirmeginiň tizligine we düzümine gözegçilik edýärler hem-de madda çalyşygyny sazlaýarlar. Bu bolsa membranalaryň maddalary saýlap geçirijiligi bilen üpjün edilýär.

Öýjüge suwuň girmegi onuň içindäki we daşyndaky osmos basyşynyň dürlüligi bilen amala aşyrylýar. Suw maddalaryň konsentراسیاسы nirede uly bolsa şol tarapa hereket edýär. Mysal üçin, öýjügiň içindäki maddalaryň konsentراسیاسы daşky gurşawyň erginindäkiden ýa-da goňşy öýjüklerdäkiden uly bolsa, onda suw öýjüge girýär. Eger onuň tersine bolsa, onda suw öýjükden çykýar.

**1.6.2. Gialoplazma** (grekleriň *gialos* – *ayna* diýen sözünden). Oňa başgaça sitoplazmanyň matriksi (latynça *matriks* – *esas*, *substrat* diýmekdir) ýa-da esas maddasy hem diýilýär. Ol öýjügiň belli süýgeklige eýe bolan yzygider suw kolloid fazasydyr. Gialoplazma öz içinde ýerleşýän ähli organoidleri özaralaryndan birleşdirýär we olaryň özara täsirini üpjün edýär. Gialoplazmada glikolize, lipidleriň sintezine we beýleki wezipelere gatnaşýan ereýän beloklar – fermentler saklanýar. Ol himiki energiýanyň mehaniki energiýa geçirilmegi zerarly işjeň hereket etmäge ukyply we şol sebäpli maddalaryň öýjügiň içindäki transportyna gatnaşýar. Uglewodlaryň we ýaglaryň çalyşygunda hem gialoplazmanyň orny uludyr. Onuň mukdary we düzümi öýjügiň ösüşiniň fazasyna hem-de işjeňligine baglylykda üýtgeýär. Ýaş öýjüklerde gialoplazma öýjügiň göwrümi boýunça iň uly komponentleriň biri bolup durýar, a öýjük garran wagtynda bolsa ol kiçelýär we käbir ýerlerde tonoplast bilen degişip diýen ýaly durýar.

Gialoplazmanyň belok komponentleriniň bir bölegini **mikrotrubkalar** we **mikrofilamentler** (latynça **filamentum** – **sapak** diýmek) emele getirýärler. Mikrotrubkalar dury merkezi bölekden we elektron dykyz diwarjygyndan ybaratdyr.. diwarjagaz bolsa spiral boýunça ýerleşen togalajyk belok bedenjiklerden düzülendir. Mikrotrubkalaryň ululygy örän kiçi: diametri 25 nm, uzynlygy bolsa birnäçe mikrometre ýetýär. Olar plazmalemmanyň edil golaýynda biri-birine parallel ýerleşýärler. Bölünýän öýjüklerde mikroturbalar ýumagyň sapajyklaryny emele getirýärler.

Mikrotrubkalaryň wezipeleri entek doly öwrenilen däl;dir. Bar bolan maglumatlar olaryň sitoplazmada maddalary geçirmäge gatnaşandygyny, mitoz wagtynda hromosomlaryň ondan-oňa geçmekligini üpjün edýändigini we protoplastyň görnüşini kesgitleýändigini görkezýär. Mikrotrubkalar hemişe üýtgäp duran elementlerdir, olar elmydama dargap hem-de täzedan emele gelip durýarlar.

Mikrofilamentler (plazmatik sapajyklar) mikrotrubkalara garanyňda örän kiçi ululykdadyrlar (diametri 4-10 nm ýetýär). Olar hem mikrotrubkalar ýaly spiral boýunça ýerleşen togalajyk belok dänejiklerinden düzülendir. Emma trubkalardan tapawutlylykda olaryň içi boş däl;dir. Gialoplazmada mikrofilamentler toplumlary – sitoplazmatik süýümleri emele getirýärler. Mikrofilamentler ýygrylyp biri-birine baglylykda hereket edýär we sitoplazmanyň hereketini emele getirýärler xdiýip çaklanylýar. Olaryň myşsalaryň belogyna meňzeş ýygrylyjy belogy saklaýanlygy hakynda hem maglumatlar bar.

**1.6.3. Ribosomlar** (greklerin *soma* – *beden* diýen sözünden). Bu organoidler 1953-nji ýylda G.Palad, Şestrand we beýlekiler tarapyndan elektron mikroskopyň kömegi bilen açyldy. Olary öwrenmeklige sowet alymy A.S.Spirin uly goşant goşdy. Ribosomlar diametri 15 nm-e ýetýän ownujak şar şekilli ýa-da ýasyrak bedenjiklerdir. Ribosomlaryň gurluşynyň aýratynlygy olary uly hem-de kiçi subbirliklere bölýän joýajygyň bolmagydyr. Adatça ribosomlar öýjügiň içki membranalaryna uly subbirligi bilen ýapyşyp durýar. Şu ýagdaýda onuň joýajygy membrana parallel ýagdaýda ýerleşýär. Ribosomlaryň membranalary bolmaýar. Olar gialaplazmada erkin ýagdaýda ýerleşýärler öp mukdarda endoplazmatik torjagazynyň we ýadronyň membranalaryna ýapyşyp ýerleşýärler. Ribosomlar köplenç halatlarda çogdam ýa-da spiral görnüşdäki kompleksleri emele getirýärler. 5-70 ribosomdan duran şeýle komplekslere poliribosomlar diýilýär.

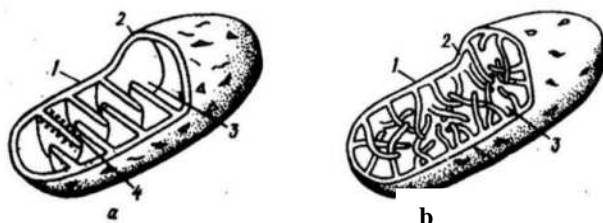
Dürli organizmleriň ribosomlarynyň himiki düzümi örän meňzeşdir we özünde belogy hem-de ribonuklein kislotasyny (RNK) saklaýar. Olar ribosomlarda deňräk mukdarda saklanýar we onuň iki subbirliginiň içine hem deň ýaýraýar. Ribosomlarda öýjügiň wajyp wezipesi bolan belogyň biosintezi amala aşyrylýar. Endoplazmatik torjagazy bilen baglanyşan ribosomlar sitoplazmada erkin ýerleşýänligine görä öz wezipesini has işjeň ýerine yetirýärler. Belogyň sintezi diňe erkin ýerleşýän ribosomlar bilen amala aşyrylman, has tertipli hem-de ylalaşykly işleýän ribosom kompleksleri bilen hem üstünlikli amala aşyrylýar.

**1.6.4. Mitohondriýalar** (grekleriň *mitos* – *sapak*, *hondrion* – *ownujak däne* diýen sözlerinden). Mitohondriýalar öýjügiň ýagtylyk mikroskopynda görüňän iň ownujak organoidleridir (4-nji surat). Olar W.Flemming we R.Altman tarapyndan XIX asyryň ahylarynda açylan hem bolsalar, ýerine ýetirýän wezipeleri ultragurluşy diňe XX asyryň ortalarynda G.Palad we beýleki alymlar tarapyndan elektron mikroskopy bilen jikme-jik öwrenildi.

“Mitohondriýalar” diýen termini ilkinji bolup XIX asyryň aýaklarynda K.Bend ulandy. Ol organoidleriň ilkinji ýazgysyny hem geçirdi. Ösümlik öýjüklerinde mitohondriýalary F.Mewes 1904-nji ýylda gördi. Mitohondriýalaryň görnüşi şar şekilli ýa-da süýnmegiräk bolup, olar sitoplazmada ýerleşýärler. Olaryň uzynlygy 1500 nm, diametri – 500 nm-e barabardyr. Dürli öýjüklerde mitohondriýalaryň sany 50-den 500-e ýetýär, ortaça her bir öýjükde ýüzlerçe mitohondriýalar saklanýar. Ýaş embrional öýjüklerde olar has köp saklanýarlar. Bir öýjükdäki mitohondriýalaryň ählisiniň toplumyna *hindriosom* diýilýär.

Ýaşyl ösümlikleriň öýjüklerindäki mitohondriýalaryň sany haýwan öýjüklerindäki mitohondriýalaryň sanyndan azdyr. Sebäbi ösümliklerde mitohondriýalaryň ýerine ýetirýän wezipeleriniň belli bir bölegini hloroplastlar ýerine ýetirip bilýärler. Mitohondriýalar sitoplazmada olara zerurlyk dörän böleklerinde toplanýarlar. Mysal üçin, öýjük bölünýän döwründe olar bölüniş ýumagynyň töweregine üýşýärler, a soňundan bolsa, täze emele gelen öýjüklere deň paýlanýarlar. Şundan görnüşi ýaly, mitohondriýalar energiýanyň çeşmesi hökmünde öýjügiň belli böleklerinde toplanýarlar.

Mitochondriýalaryň çylşyrymly ultragurluşy diňe elektron mikroskopynda görünýär. Olar aralygy suwjumak şireden doly daşky hem-de içki membranalardan duran bardadan ybaratdyr. Içki membrananyň käbir ýerleri iç tarapyna uzap, gasynlary emele getirýär. Bu gasynlara **kristallar** diýilýär (5-nji surat). Görnüşi boýunça kristallar plastinka ýa-da trubka şekilinde bolýarlar. Olaryň şeşper görnüşleri hem duşýar. Kristallar mitochondriýalaryň umumy işjeň meýdanyny ulaldýarlar. Ösümlik öýjüklerinde köplenç trubka görnüşli kristally mitohondriýalar saklanýar.



5-nji surat. Mitohondriýalar: a- ýasy kristaly; b- trubka şekilli kristaly; 1- daşky membrana; 2- içki membrana; 3- matriks; 4- oksiosomlar.

Kristallaryň arasy mitohondriýanyň ribosomlary, DNK-ny, nukleotidleri, aminokislotalary, ýag kislotalaryny we fermentleri saklaýan matriksi bilen doldurylandyr.

Mitohondriýalar adatça endoplazmatik torjagazynyň we ýadronyň daşky membranasynyň bölümleri bilen berk baglanyşýarlar. Bu baglanyşyk bolsa mitohondriýalaryň, sitoplazmanyň we ýadronyň arasyndaky madda çalşygyna şert

döredýär. Mitohondriýalaryň düzümine beloklar, fosfolipidler, RNK, fermentler we witaminler girýär. Olar öýjükdäki ornuny sitoplazmanyň akymynyň hem-de özleriniň işjeň hereketiniň üsti bilen üýtgedýärler. Köpelende ýönekeý bölünmek arkaly köpeliýärler. Mitohondriýalaryň wezipesi okislenmek proseslerini amala aşyrmakdan we ýmit maddalaryndaky potensial energiýany boşatmakdan ybaratdyr.

Mitohondriýalarda köp sanly çylşyrymly reaksiýalaryň ahyrky önümi bolan energiýa örän baý madda – ATF (adenozintrifosfat) toplanýar. Mitohondriýalarda ADF-den (adenozindifosfatdan) ATF-iň sintezlenmegi, ýagny öýjügiň energetiki zerurlygyny kanagatlandyrmakda amala aşyrylýar.

ATF-ň molekulalarynda toplanýan energiýa dürli ýmit maddalarynyň (esasan şekerleriň) okislenmegi netijesinde emele gelýär. Şu sebäpli mitohondriýalarda ATF sintezlenen wagty fosfor kislotasynyň galyndysynyň ADF-e birleşmegine okislendiriji fosforirlenmek diýilýär. Öýjügiň dem alyşy diýip atlandyrylýan bu okislenmek prosesi örän çylşyrymlydyr. Ol birnäçe himiki reaksiýalardan durýar, dürli fermentleriň gatnaşmagynda bolup geçýär we birnäçe basgançakly geçmek häsiýetine eýedir.

ATF – öýjügiň ähli ýaşaýyş işjeňliginiň energiýa çeşmesidir. Onuň molekulalary özboluşly biologiki akumulýatoryň wezipesini ýerine ýetirýärler. Energiýa bu birleşmeden aňsat boşadylýar we dürli fiziologiki proseslerde ulanylýöýjügiň hereketi üçin, dürli organiki birleşmeleriň sintezi üçin, öýjük tarapyndan köp dürli maddalaryň sorulmagy we bölünip çykarylmagy

hem-de başga köp dürli prosesler üçin zerur bolan energiýany öndürýär.

**1.6.5. Endoplazmatik torjagaz** ýa-da **retikulum** (grekleriň *endon* – *içki*; *plazma* – *resmileşdirilen* sözlerinden we latynça **retikulum** – **torjagaz** diýen sözden). 1945-nji ýylda K.R.Porter we onuň işdeşleri elektron mikroskopyň kömegi bilen öýjügiň gialoplazmasynda ýerleşýän içi suwuklyk bilen doldurylan, kanaljagazlary, düwmejikleri we sisternalaryemele getirýän membranalaryň öz arasynda birleşen ulgamyny gördüler. Membranalaryň bu ulgamy endoplazmatik torjagaz ýa-da retikulum diýen ada eýe boldy.

Endoplazmatik torjagazyň iki sany esasy görnüşi belli: **granulýar (büdür-südür)** we **agranulýar (ýylmanak)**. Olar morfologiki gurluşy we ýerine ýetirýän wezipesi boýunça dürli-dürlidir. Granulýar retikulumyň membranasyň üstünderibosomlar ýerleşýä, a agranulýar retikulumyň membranasyň köp böleginde bolsa ribosomlar bolmaýar. Granulýar endoplazmatik torjagazyna başgaça **ergastoplazma** hem diýilýär. Ribosomlaryň gatnaşmagynda granulýar torjagazyň membranalarynda belogyň sintezi amala aşyrylýar. Kanaljagazlar boýunçamadda çalyşygynyň önümleri hereket edýärler.

Endoplazmatik torjagaz gialoplazmada dürli taraplara geçýär we sitoplazmanyň, ýadronyň hem-de öýjügiň galan ähli organoidleri we wakuollary bilen baglanyşýar. Bu bolsa öýjügiň protoplastynyň onuň dürli organoidleriniň we daşky gurşawyň arasyndaky madda çalyşygyna kömek edýär. Endoplazmatik torjagazyň kanaljagazlary

sitoplazma bilen bir öýjükden beýleki öýjüğe hem geçýärler. Şunlukda ol organizmde üznüksizdir.

Membranasynyň meýdanynyň ululygy zerarlyendoplazmatik torjagaz ýokary fiziologiki işjeňlige eýedir. Onuň membranasynda dürli biohimiki proseslere gatnaşýan köp sanlyfermentler bar.

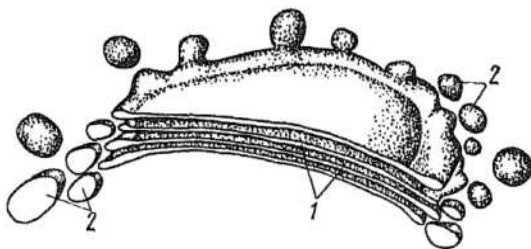
Granulýar retikulum öýjügiň durmuşynda birnäçe wajyp wezipeleri ýerine ýetirýär. Onuň membranasyndaky ribosomlar arkaly zapas beloklar weözboluşly fermentler sintezlenýär. Bu maddalar torjagazyň sisternalarynda we wakuollardatoplanýarlar, hem-de öýjükden bölünip ýa-da aýratyn maksatlar üçin ulanylyp bilinýär. Granulýar torjagaz öýjük membranalarynyň ösüş we emele geliş merkezi bolup hem hyzmat edýär. Ol öýjügiň wakuollar, lizosomlar, diktiosomlar ýaly komponentlerine hem başlangyç berip bilýär. Onuň üsti bilen organoidleriň özara täsiri amala aşyrylýar.

Agranulýar retikulum granulýar torjagaza garanynda gowşak ösendir, käbir halatlarda bolsa öýjükde bolman hem bilýär. Ol trubkalaryň, düwmejikleriň ýa-da sisternalaryň şahalanýan gözenegini emele getirýär. Bölünýän, käbir ýöriteleşen we ýetişen öýjüklerde agranulýar torjagazyň az mukdaryny görmek bolýar. Ol diňe lipofil maddalaryny (efir ýagklaryny, smolalary, kauçugy) köp mukdarda sintezleýän we bölüp çykarýan öýjüklerde has ösendir. Bu öýjüklerde torjagaz ady agzalan maddalaryň sintezine we öýjügiň içindäki transportyna gatnaşýar. Agranulýar torjagaz granulýar torjagazyndan onuň sisternalarynyň trubka şekilli şahalary görnüşinde emele gelýär.



**1.6.6. Goljynyň kompleksi ýa-da apparaty, diktiosomlar** (grekleriň *diktion* – *tor*; *soma* – *beden* diýen sözlerinden).

Bu organoid 1898-nji ýylda italýan alymy K.Goljy tarapyndan haýwan öýjüginde açyldy. Köp wagtyň dowamynda ol diňe haýwan öýjüginde deňişli diýip hasap edildi. Emma elektron mikroskopyny ulanmak 1957-nji ýyldan K.R.Portere, R.Býuwa we beýlekilere Goljynyň apparatyny ösümlik öýjüklerinde görmeklige hem mümkinçilik berdi. Ösümlik öýjüklerinde ol aýratyn diktiosomlardan – Goljynyň bedenjiklerinden we düwmejiklerinden durýar. Her diktiosoma membrana bilen gurşalan, diametri 1 mkm we galyňlygy 20-40 nm-e ýetýän 5-7 sany ýasy haltajyklardan – sisternalardan ybaratdyr. Sisternalar biri-birine parallel ýerleşip, olaryň arasynda boşluklar bar (6-nji surat).



6-njy surat. Goldžiniň kompleksi:

1 – diktiosomanyň sisternalary, 2 – Goldžiniň apparatynyň köpürjikleri.

Sisternalaryň kese kesiginde olaryň goşa membranadan durýandygyny görmek bolýar. Köplenç halatlarda sisternalaryň gyrasy deşikli bolýar ýa-da trubkalaryň şahalanýan ulgamyny emele getirýär. Goljynyň düwmejikleri sisternalaryň ýa-da trubkalaryň gyrasynda ýerleşýärler we gialoplazma

geçýärler. Olary plazmalemmanyň we öýjük diwarjagazynyňgapdalynda görmek bolýar.

Görjynyň apparaty özüniň görnüşi boýunça örän köp dürlüligi bilen tapawutlanýar weöýjügiň ontogenezine baglylykda görnüşini üýtgedýär. Sany boýunça hem ol ýaş öýjüklerde ýetişen öýjüklere garanda has köp duş gelýär. Bu organoid adaty endoplazmatik torjagaz bilen birleşýär, hem-de köplenç ýadronyň golaýynda ýerleşýär. Onuň wezipesi suwy, şeker, efir ýaglary, hem başgalar ýaly maddalary öz sisternalarynda toplan, soňundan bolsa öýjükden bölüp çykarmakdyr. Ol öýjükden dargan önümleri hem daşyna çykarýar. Mundan başga-da Goljynyň apparaty uglewodlaryň sintezine, öýjük bardasynyň we plazmalemmanyň täze bölümleriniň hem-de wakuollaryň emele gelmegine gatnaşýar.

**1.6.7. Sferosomlar.** Bu togalajyk diametri 0,5-1 mkm-e ýetýän bedenjikler lipid-protein tebigatlydyr. Olar endoplazmatik torjagazynyň trubkalarynyň ujyndaky düwmejiklerden emele gelýärler. Sferosomlar ýaglaryň sintezi üçin zerur bolan fermentlere baýdyr. Bu organoidleriň ösüşi we öýjülerde ýag damjalarynyň emele gelmegi bir bütewi proses bolup durýar. Sferosomlara başgaça translosomlar hem diýilýär. Olaryň daşyny gurşap duran membranasy bolmaýar. Şol sebäpli öýjükde sferosomlary lipid damjalaryndan tapawutlandyrmak ýeňil düşmeýär.

**1.6.8. Mikrobedenjikler (peroksizomlar).** Bu organoidler hem diametri 0,5-1,5 mkm-e ýetýän togalak görnüşde bolup, lipid-protein tebigatlydyr. Olar bir membranaly barda bilen gurşalandyr. Mikrobedenjikler dürli dokumalaryň öýjüklerinde

duş gelip, birnäçe wezipäni ýerine ýetirýärler. Hlorenhima dokumasynda olar dem alyş prosesine gatnaşýarlar; zapaslaýjy parenhima dokumasynyň öýjüklerinde mikrobedenjikler lipidleri toplaýarlar. Sebäbi mikrobedenjikleriň ösüşi we öýjüklerde ýag damjalarynyň emele gelmegi bilelikde bolup geçýän prosesdir. Bu organoidler hem endoplazmatik torjagazyň trubkalarynyň ujundaky düwmejiklerden emele gelýärler.

**1.6.9. Lizosomlar** (grekleriň *lizeo* – *eredýärin*; *soma* – *bedenjik* diýen sözlerinden). Bu organoidler XX asyryň ortalarynda Kde Dýuw tarapynda açyldy. Lizosomlaryň görnüşi togalak elementar membrana bilen gurşalan we içi iri däneli stroma bilen doldurylandyr. Ululygy boýunça olar sferosomlara ýakyndyr (0,4 mkm). Lizosomlar ähli eukariot organizmleriň öýjüklerinde duş gelýärler. Olar bir öýjükli organizmlerde, kömeleklerde, ýönekeý jandarlarda we ýokary gurluşly ösümliklerde tapyldy. Lizosomlaryň içinde olaryň matriksi ýerleşip, onuň merkezinde gidrolizi döredýän fermentlere baý wakuol saklanýar. Bu fermentler organiki maddalaryň lizisine (dargamagyna) gatnaşýarlar. Lizosomlar hem sferosomlar we mikrobedenjikler ýaly endoplazmatik torjagazyň uçlarynda emele gelýärler. Başda olar **ilkinji lizosomlar** görnüşinde döreýärler. Soňundan olar öz aralarynda birleşip, has ulurak **ikinci derejeli lizosomlary** emele getirýärler. Ikinji derejeli lizosomlar fagositozy we pinositozy ýerine ýetirmäge ukyplydyrlar. Häzirki wagtda

lizosomlaryň Goljynyň apparaty bilen baglanyşygy barada hem maglumatlar bar.

**Lizosomlar** – haýwan öýjüklerine mahsus bolan organoidlerdir, olaryň ösümlik öýjüklerinde duş gelyändigini käbir awtorlar inkär edýärler.

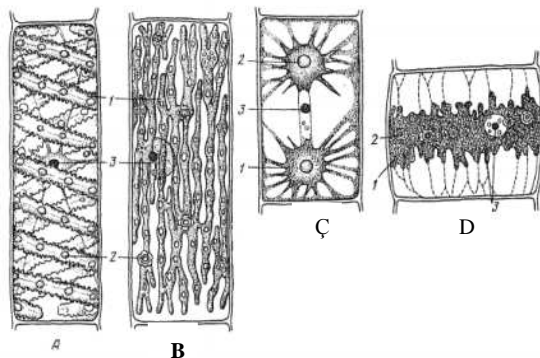
**1.6.10. Plastidler.** Bu organoidler diňe ösümliklere mahsus bolmak bilen ähli janly ösümlik öýjüklerinde duş gelyärler. Olar fotosintezleýji eukariot organizmleriň, ýokary gurluşly ösümlikleriň, pes gurluşly suwotularyň we käbir bir öýjükli jandarlaryň öýjüklerinde saklanýarlar. Kömeleklerde, bakteriýalarda, nemlijelerdede (slizewiklerde) hem-de gök ýaşyl suwotularynda plastidler bolmaýar. Plastidleriň ýönekeý jandarlaryň organizminde duş gelmegi suwotularynyň we haýwan öýjükleriniň simbiozy bilen düşündirilýär.

Plastidler baradaky ilkinji maglumatlar A.Lewenguga degişlidir (1976 y.). 1882-nji ýylda A.Şimper plastidleri jime-jik ýazyp beýan etdi. Olaryň häzirki wagtda ulanylýan ady hem şu alym bilen baglanyşyklydyr.

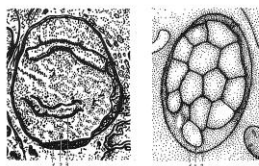
Plastidler edil ýadro ýaly sitoplazmada ýerleşýärler (7-nji surat). Olaryň uzynlygy 3-12 mkm-e barabardyr. Iki gatlakly membranasynyň bardygy bilen olar mitohondriýalara meňzeşdir. Reňksiz ýagdaýynda hem plastidleri mikroskopda oňat görmek bolýar.

Plastidleriň öýjüklerdäki sany we görnüşi örän köp dürli häsiýete eýedir. Tohumly ösümlikleriň ýapraklarynyň öýjüklerinde olaryň sany 20-den 100-e çenli ýetýär. Plastidleriň uly ýaşly agaçlardaky umumy sany onlarça we ýüzlerçe milliarda barabardyr. Bir sany plastidi saklaýan bir öýjükli

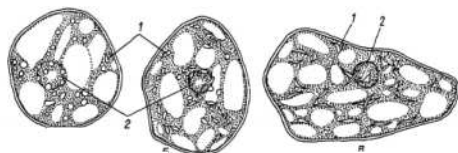
ösümlük organizmleri hem duş gelyär. Suwotularyň öýjüklerinde saklanýan bir sany plastidleriň dürli şekili bolýar: ýyldyz şekilli, plastinka görnüşli, orak şekilli ýa-da spiral lenta görnüşli. Bu hili plastidler düzgün boýunça uly bolup, öýjügiň ähli boşlugyny eýeleýärler. Olara **hromatoforlar** diýilýär.



Hloroplastlar: **A** – lenta şekilli (spirogira), **B** – tor şekilli (edogonium), **C** – ýyldyz şekilli (zignema), **D** – halka görnüşli (draparnaldiya);  
1 – hloroplast, 2 – pirenoïd, 3 – ýadro.



Leýkoplastlar



Hromoplastlar- 1, 2 –ýadro.

7-nji surat. Plastidleriň görnüşleri.

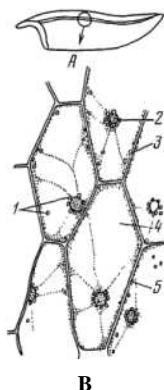
Plastidler ýönekeý bölünmek bilen köpeliş bilýärler. Bu proses örän haýal geçýär we birnäçe günläp dowam edýär.

Plastidlerde dürli reňk beriji maddalar – pigmentler toplanýar. Ol pigmentler plastidleriň ýerine ýetirýän wezipesi bilen berk baglanyşyklydyr. Baryp geçen asyryň, ýagny XIX asyryň ahylarynda A.Şimper plastidleri reňki boýunça synlaşdyrdy: reňksiz-leýkoplastlar; ýaşyl reňkli-hloroplastlar; sary, mähim reňkli-hromoplastlar. Bu synlar biziň günlerimize çenli ulanylyp gelýär. Plastidleriň üç toparynyň hemmesi-de öz gelip çykyşy boýunça baglanyşyklydyr. Ýagtylykda kartofeliň klubeniň ýaşyl reňke eýe bolmagy, miweleriň bişen wagty gyzarmagy we başga reňke boýalmagy ýaly hemmelere mähim bolan faktlara salgylanyp, A.Şimper plastidleriň özara biri-birine öwürilmegi hakyndaky nazaryýeti öňe sürdi. Emma Freý-Wislingiň (1959 ý.) we beýleki alymlaryň tejrebeleriniň barlaglarynyň netijesinde bu nazaryýete gaýtadan seredildi. Görlüp oturylsa, islendik görnüşe degişli plastidler gutarnykly kemala gelenden soň adaty hemme ýagdaýlarda plastidleriň başga görnüşlerine öwürlip bilmeýär eken. Sebäbi olar diňe reňki boýunça däl-de, eýsem içki gurluşy boýunça hem tapawutlanýarlar.

Plastidler düwünçegiň we emele getiriji dokumanyň öýjüklerinde ýerleşýän reňksiz **proplastidlerden** emele gelýärler. Görnüşi boýunça proplastidler mitohondriýalary ýada salýarlar. Emma ululygy boýunça olardan has uludyr. Edil mitohondriýalar ýaly olar özünde DNK -ny saklaýarlar we köpeliş bilýärler. Proplastidleriň

bölünmegi diňe olaryň şu prosese taýýarlygyndan soň bolup geçýär. Reňksiz proplastidler plastidleriň islendik üç görnüşine öwrülip bilýärler.

**Leýkoplastlar.** Plastidleriň üç görnüşiniň arasynda iň ownujaklarydyr we özünde pigmentleri saklamaýarlar (8-nji surat). Bu reňksiz plastidler görnüşini boýunça şar şekilli, taýajyk görnüşli ýa-da ýumaga meňzeş bolýarlar.



8-nji surat. A- tradeskansiýanyň ýapragy, B – epidermanyň öýjükleri; 1 – leýkoplastlar, 2 – ýadro, 3 – sitoplazma, 4 – wakuol, 5 – öýjük diwary.

Olar iki membrana bilen gurşalyp, içki membranasy gowşak ösendir. Esasan öýjük ýadrosynyň töwereginde toplanýarlar. Reňksiz bolmanlygy sebäpli, olaryň ýagtylygy döwürleşme ýaloplazmanyňka ýakyndyr. Şol sebäpli olary mikroskopda görmek aňsat düşmeýär. Leýkoplastlary kökleriň, kornewişeleriň we klubenleriň hem-de tohumlaryň we ösümligiň beýleki organlarynyň reňksiz öýjüklerinde görmek bolýar. Olaryň esasy

ýerine ýetirýän wezipesi ýokumly maddalar bolan krzhmaly, belogy we ýaglary toplamakdyr.

Leýkoplastlar dürli maddalary sintezleşşi boýunça görnüşlere bölünýärler. Krahmal sintezleşýän leýkoplastlara **amiloplastlar**, ýagy sintezleşýänlere **oleplastlar**, beloklary sintezleşýänlere bolsa **proteinoplastlar** diýilýär.

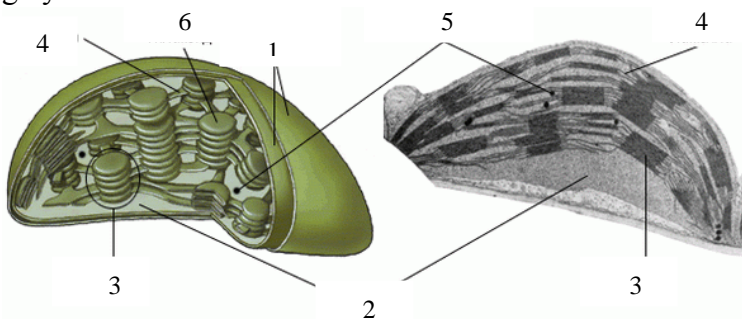
Krahmal amiloplastlaryň içinde toplanýar. Her amiloplastda plastidiň membrana bilen gurşalan stromasy bolan emele getiriji merkezi ýerleşýär. Şol merkezde hem krahmalyň toplanmagy bolup geçýär. Köplenç halatlarda krahmal has köp toplanýanlygy sebäpli, ol leýkoplastyň içini doldurýar we onuň stromasy diňe ýukajyk barda görnüşinde saklanyp galýar. Proteinoplastlarda belok köplenç kristal görnüşinde toplanýar. Ýag damjalaryny toplaýan oleplastlary moh şekillileriň we käbir bir üleşlileriň öýjüklerinde görmek bolýar.

Hloroplastlar. Hloroplastlar ilkinji bolup italýan alymy A.Komparetti tarapyndan 1791-nji ýylda açyldy. Hloroplastlar plastidleriň üç görnüşiniň arasynda has oňat öwrenilen görnüşdir (9-njy surat). Olar özüniň dürli görnüşli ýaşyl pigmenti – hlorofili saklaýarlar. Biziň planetamyzyň ýaşyl reňki hem hloroplastlara, aýratyn-da olarda saklanýan hlorofil pigmentine baglydyr.

Hloroplastlar pes we ýokary gurluşly ösümlikleriň arasynda giňden ýaýrandyr. Ýokary gurluşly ösümlikleriň hloroplastlary togalak, ýumurtga, şar ýa-da gapdallaryndan sähelçe gysylan formalydyr. Pes gurluşly ösümliklerde fotosintezleşji apparatyň roluny hromatoforlar ýerine ýetirýärler. Olaryň hromatoforlary dürli formada bolýarlar (plastika, okara, lenta görnüşli).



Ýokary gurluşly ösümlikleriň arasynda hloroplastlar diňe käbir saprofitlerde we parazitlerde hem-de düýbünden garaňky ýerde ösen ösümliklerde bolmaýar. Bu ösümlikleriň reňki adatça solak sarydyr. Çünki hlorofiliň sintezi diňe ýagtylykda amala aşyrylýar. Olarda hakyky hloroplastlaryň deregine özgeren plastidler – **etioplastlar** emele gelýär.



9-njy surat. Ysmanagyň hloroplastynyň gurluşynyň shemasy:  
 1- iki gatlakly membrana; 2- stroma (matriks); 3- grana; 4- lamella; 5- ýag damjalary; 6- tilakoid.

Hloroplastlarda hlorofilden başga-da karatinoidler (lipoidler) toparyna degişli sary ksantofil we mämişi karotin pigmentleri saklanýarlar. Emma olar hem hlorofilleriň arasyna goşulyp gidýärler we hlorofilleriň ýaşyl reňkini basyp bilmeýärler.

Hloroplastlar ösümlikleriň ýagtylyk düşýän ýer üstki organlarynyň ähli öýjüklerinde duşýar. Olar ýapraklarda we bişmedik miwelede has ösendir. Ösümlikleriň ýagtylyk düşýän bölekleriniň käbir öýjükleri (bölüp çykaryjy, jyns we geçiriji dokuma öýjükleri) ýetişen wagtynda hloroplastlaryň deregine

leýkoplastlary ýa-da hloroplastlary saklaýarlar. Hloroplastlar köküş öýjüklerinde hem bolmaýarlar.

Hloroplastlaryň ulylygy we sany ösümlikleriň aslyna baglydyr. Köplenç ýagdaýlarda olaryň diametri 4-5 mkm, galyňlygy 1-3 mkm barabardyr, öýjükdäki sany bolsa 15 - 50-ä ýetýär. Hloroplastlaryň ösümlikdäki umumy sany ummasyzdyr. Mysal üçin uly agaçada olaryň sany ýüzlerçe milliarda ýetýär. Düzgün boýunça plastidleriň öýjükdäki sany öýjükleriň ulylygynyň tersinedir. Öýjügiň ulylygy näçe kiçi bolsa onda saklanýan plastidleriň sany köp bolýar we tersine.

Hloroplastlaryň ulylygyna we formasyna daşky şretler hem täsir edýär. Garaňky ýerde ösýän ösümlikleriň hloroplastlary açyk ýerde ösýänleriňkiden adaty ulydyr we hlorofil baýdyr.

Hloroplastlaryň gurluşy örän çylşyrymly bolup dürli ösümliklerde birmeňzeşiräkdir. Olaryň edil mitohondriýalaryňky ýaly iki membranaly bardasy bolýar. Ol barda hloroplastlaryň esasy maddasy bolan stromany gialopazmadan aýyrýar. Bardanyň membranalary ribosomsyz agranulýar gurluşdadyr. Içki membrananyň üstüniň tertipli ösüp ýagtylyk tutujy sistemany emele getirmegi hloroplastlara mahsus bolan häsiýetdir. Ol ýerde hlorofiller toplanýar. Içki membranalar ýasy haltajyk görnüşinde bolup olara **tilakoidler** (grekleriň **tilakoides** – **halta görnüşli** diýen sözünden) ýa-da lamellalar diýilýär. Hloroplastyň kese kesiginde tilakoidleriň araçäkleri gara çyzyklar görnüşinde görünýär. Ýokary gurluşly ösümliklerde tilakoidleriň bir bölegi disk formasynnda toparlary emele getirýär. Olara **granalar** diýilýär (grekleriň **granum** – **düne** diýen sözünden). Granada tilakoidler membranalar

bilen biri-birine degişip parallel ýerleşýärler. Granadaky tilakoidleriň sany ösümligiň görnüşine we ýagtylyk şerlerine baglylykda birnäçe bolup bilýär. Mysal üçin, käbir ýokary gurluşly ösümlüklerde olaryň sany 2-3, beýlekilerinde bolsa onlarçadyr. Suwotularyň we ýokary gurluşly ösümlükleriniň ýaşyl öýjükleriniň az sanly tipleriniň hloroplastlarynda adaty granalar emele gelmeýärler.

Hloroplastlaryň esasy ýerine ýetirýän funksiýasy fotosintezdir (howanyň kömürturşy gazynyň assimiľiýasyýasy), ýagny ýagtylyk energiýasynyň hasabyna organiki däl maddalardan organiki maddalaryň emele gelmegidir. Fotosintez örän köp sanly himiki reaksiýalardan durýar. Olaryň her biri aýratyn ferment bilen katalizlenýär. Hloroplastlaryň özboluşly ultra gurluşy hem olaryň şu funksiýasyna baglydyr.

Fotosinteze, umuman alanyňda, howanyň kömürturşy gazynyň suwuň wodorody bilen gaýtarylmak prosesi hökmünde düşünmelidir. Bu prosesiň netijesinde organiki maddalar (ilkinji nobatda glýukoza) emele gelýärler we atmosfera kislorod bölünipçykarylýar. Fotosintezde esasy rol hlorofile degişlidir. Ol ýagtylyk energiýasyny kabul edýär we ony fotosinteziň ekzotermiki reaksiýalarynyň amala aşyrylmagyna gönükdirýär. Bu reaksiýalaryň iki tipi mälimdir. Olaryň biri ýagtylyga baglylykda bolup geçýär. Reaksiýalaryň ikinji tipi üçin ýagtylyk hökman däl. Ýagtylyk reaksiýasynda ýagtylygyň energiýasy himiki energiýa öwrülýär we suwuň dargamagy (fotolizm) bolup geçýär. Ol hloroplastyň membranalarynyň tilakoidlerinde amala aşyrylýar. Ýagtylyksyz reaksiýalar hloroplastlaryň stromasynda geçmek

bilen howanyň kömürturşy gazynyň suwuň wodrody bilen uglewodlara çenli gaýtarylmagy (kömürturşy gazynyň özleşdirilmegi) bilen tamamlanýar.

Hloroplastlarda-da mitohondriýalardaky ýaly ATF-iň ADF-den sintezlenmegi bolup geçýär. Emma mitohondriýalardan tapawutlylykda bu proses üçin energiýa çeşmesi bolup organiki maddalaryň okislenmek energiýasy däl-de günün ýagtylygy hyzmat edýär. Şol sebäpli oňa fotofosforilirlenmek diýilýar. Hloroplastlar polisaharidleri (krahmaly) käbir lipidleri we aminokislotalary sintezlemäge hem-de dargatmaga hem ukyplydyrlar. Olaryň sintezleýän maddalary diňe bir adaty molekulalar görnüşinde bolman, eýsem hloroplastlarda krahmal dänesi, belok we lipid maddalary hökmünde toplanyp hem bilýärler.

**Hromoplastlar** köp ösümlikleriň gül ýapraklarynyň, bişen miweleriniň, käbir halatlarda bolsa kök miweleriniň hem-de güýzki sary ýapraklarynyň öýjüklerinde duş gelyärler. Olaryň ýiti reňki karatinoidler (lipoidler) toparyna degişli dürli pigmentlere baglydyr. Hromoplastlarda hlorofiller bolmaýarlar we şol sebäpli olar fotosinteze ukyply däldirler. Hromoplastlaryň içki membrana sistemasy ösen däldir. Ululygy boýunça hem olar hloroplastlardan kiçidir. Olaryň formalary togalak, üç burçlyk, romb we taýajyk görnüşdedir. Hromoplastlaryň ululygy 10 – 12 mkm-e ýetýär.

Hromoplastlaryň ýerine ýetirýän funksiýasy doly öwrenilen däldir. Olarda dürli pigmentler sintezlenýärler hem-de toplanýarlar. Mundan başgada, hromoplastlar, fotosintez wagtynda hloroplastlar üçinýagtylyk süzgüji bolup hyzmat edýärler. Olar ösümligiň güllerine, miwelerine we

beýleki organlaryna ýiti reňk bermek bilen mör-möjekleri hem-de guşlary özüne çekip, goşmaça funksiýasynda ýerine ýetirýärler.

Hromoplastlar köplenç halatlarda hloroplastlaryň üýtgemegi we hlorofilleriň dargamagy netijesinde emele gelýärler. Bu proses miweleriň bişen wagtynda, güýzüne ýapraklar saralanda bolup geçýär. Hlorofilleriň bolmadyk ýagdaýyna hromoplastlaryň pigmentleriniň reňki has oňat görünýär. Hromoplastlaryň reňksiz plastidler bolan leýkoplastlardan emele gelmegi hem mümkindir. Ony kök miwelerinde (käşir) görmek bolýar.

Plastidleriň başlangyç tipi hloroplastlardyr. Olardan plastidleriň beýleki tipleri gelip çykypdyr. Ontogenez prosesinde plastidler biri-birine öwrülip bilýärler. Köplenç halatlarda leýkoplastlar hloroplastlara (düwünçek ösen wagtynda) we hloroplastlar hromoplastlara öwrülýärler (ýapraklar güýzüne saralanda). Kä halatlarda hromoplastlar (käbir öýjükler garranda), hloroplastlar bolsa leýkoplastlara öwrülip bilýärler (ösümlige şikes ýetende ýa-da olary garaňkada saklanyňda). Öýjügiň ösüş prosesinde plastidler diňe plastidlerden emele gelýärler. Olaryň sanynyň artmagy bolsa bölünmek netijesinde bolup geçýär.

**1.6.11. Wakuollar we öýjük şiresi.** Wakuollar ösümlük öýjükleriniň ählisinde diýen ýaly saklanýarlar (2-nji surat). Olaryň içi öýjük şiresi bilen doldurylandyr. Öýjük şiresi sitoplazmanyň içinde saýlap geçiriji wakuolýar membrana-tonoplast bilen gurşalandyр. Ýokary gurluşly ösümlükleriň ýetişen öýjüklerinde merkezi wakuol emele gelýär.

Wakuolyň içindäki öýjük şiresi protoplastyň ýaşaýyş işjeňliginiň önümleri bolan dürli maddalaryň suw ergininden durýar. Şunlukda öýjük şiresiniň esasy komponenti suwdyr. Onda köp sanly mineral we organiki maddalar hakyky ýa-da kolloid ergin, hem-de käbir halatlarda resmileşen ýagdaýda toplanýarlar.

Öýjük şiresiniň reaksiýasy adatça gowşak turşy ýa-da neýtral, seýrek ýagdaýlarda bolsa, aşgardyr. Himiki düzümi we maddalaryň ýagdaýy boýunça öýjük şiresi protoplastdan has tapawutlanýar. Bu tapawutlyk wakuolýar membrananyň aktiwligine bagly bolýar. Wakuolyň membranasy saýlap geçirijilik häsiýetine eýedir. Şol sebäpli tonoplast edil plazmalemma ýaly sintezleýji däl-de päsgeçlik we transport funksiýasyny ýerine ýetirýär.

Öýjük şiresiniň düzümine girýän maddalar örän köpdürlidir. Olara uglewodlar (şekerler we polisaharidler), beloklar, organiki kislotalar we olaryň duzlary, aminokislotalar, mineral ionlar, alkaloidler, glikozidler, pigmentler, taninler we beýleki suwda ereýän birleşmeler degişli. Olaryň köpüsi protoplastyň metabolizminiň önümleri bolan ergastik maddalaryň toparyna degişlidir. Bu maddalar öýjügiň ýaşaýşynyň dürli döwürlerinde emele gelip ýa-da ýitip bilýärler. Öýjük şiresiniň köp maddalary diňe ösümlik öýjüginde emele gelýärler.

Ýerine ýetirýän roly we öýjügiň ýaşaýyş işjeňligindäki ähmiýeti boýunça öýjük şiresiniň ähli maddalaryny üç topara bölýärler: zapas iýmitmaddalary, dargama önümleri – katabolitler we fiziologiki aktiw maddalar. Birinji topara degişli

maddalaryň häsiýetnamasy bilen ýokarda “Protoplastyň himiki düzümi we fiziki häsiýetleri” diýen temada tanyş edipdik. Indi bolsa beýleki toparlara degişli maddalaryň üstünde durup geçeliň.

**Dargama önümleri – katabolitler.** Bu maddalar ösümlik öýjüklerinde adatça soňky himiki proseslere gatnaşmaýarlar. Olara efir ýaglary, alkaloidler, glikozidler, eý maddalary, şawel kislotasynyň duzlary, smolalar, kauçuk we beýlekiler degişlidir.

**Efir ýaglary** saýawan güllüler, rutlar (limon, apelsin), dodak güllüler we käbir beýleki maşgalalara degişli ösümliklerde saklanýarlar. Bu ýaglara çalt uçujylyk we bugarmaklyk hem-de güýçli özboluşly ýiti ys mahsusdyr. Efir ýaglary ösümlikleriň dürli bölekleriniň (kökleriň, kornewişeleriň, ýapraklaryň, baldaklaryň, miweleriň we bwyýleki organlaryň) öýjüklerinde kiçi damja görnüşinde toplanýarlar. Olar ösümliги haýwanlaryň iýmeginde gorap saklaýarlar, köpüsi bakteriýalary öldürmäge ukyplydyr. Narpyz, ewkalipt, bāgūl, kākilik oty, apelsin ýaly ösümlikler efir ýaglaryna has-da baýdyr. Olaryň köpüsi efir ýaglaryny almak üçin köpçülikleýin ösdürilip ýetişýärler. Efir ýaglary tehnikada, medisina, parfýumeriýada, konditer we senagatyň beýleki pudaklarynda giňden ulanylýar.

**Alkaloidler** alma, limon, çakyr we beýleki organiki kislotalaryň azotly duzlarydyr. Olar ösümlikleriň köklerinde (selmelek), klubenlerinde (kartofel), ýapraklarynda (temmäki), miwelerinde (gülälek), tohumlarynda (dānegerçek, kakao), saklanýarlar. Häzirki wagtda alkoleidleriň münđen gowragy mālindir. Alkoloidler ösümliгиň ýaşaýşynda goraýyş āhmiýetine eýedir, ýagny olar

ösümlikleri haýwanlaryň iýmeginden goraýarlar. Mundan başkada alkaloidler zapas maddalar, fitogarmanlar we ösüşüň dürli düwürlerinde madda çalşygy, prosesini güýçlendiriji stimulyator hökmünde rol oýnaýarlar.

Alkaloidleriň we olary saklaýan ösümlikleriň örän hojalyk ähmiýeti bardyr. Nikotin, atropin, kokain, kofein, hinin ýaly alkaloidler medesina, weterinariýada we oba hojalygynda giňden ulanylýar.

**Glikozidler** glükizanyň spirtler we beýleki azotsyz maddalaryň birleşmelerinden emele gelýärler. Olaryň ajy tagamy bolup, zäherliligi bilen tapawutlanýarlar. Köp ösümlikleriň glikozidleri medisina giňden ulanylýar. Glikozid boýaglary hem uly ähmiýete eýedir.

**Şawel kislotasynyň duzlary** ösümlük öýjüklerinde köplenç şawel turşy kalsiý görnüşinde toplanýarlar we kristallaşan däneleri, sferokristallary ýa-da ösümligiň görnüşine baglylykda başga dürli formadaky kristallary emele getirýärler.

Kristallaryň **ýekeleýin, druzlar** we **rafidler** ýaly görnüşleri duş gelýärler. Ýekeleýin kristallar düýp soganyň we sarymsagyň daşky gury gabyklaryna saklanýarlar. Köp sanly kristallaryň ýyldyz şekilindäki ösüntgisi bolan druzlary otag ösümligi begoniýanyň ýapragynyň sapajygynyň öýjüklerinde görmek bolýar. Birnäçe iňne şekilli kristallaryň toplumynda emele gelýän rafidler aloeniň etlek ýapraklarynyň öýjüklerinde duş gelýärler.

Şawel kislotasy ösümlük üçin zyýanly hem bolsa, onuň kalsiý bilen emele getirýän duzlary



zyýansyzdyr. Ol duzlaryň kristallary köplenç guran ýapraklaryň, agaçlaryň gabyklarynyň öýjüklerinde köp mukdarda toplanýarlar.

Käbir ösümliklerde (injir, kenep) şawel turşy kalsiýden başgada kömürturşy kalsiý duzy sintezlenýär. Ol öýjük bardasynyň iç ýüzüniň ösüntgilerinde toplanýar we üzüm hoşasy ýaly *sistoliti* emele getirýär.

Kristallar madda çalyşygy prosesiniň ahyrky önümi bolmak bilen, haýsy hem bolsa bir usul bilen ösümlik organizminden çykarlyp taşlanýarlar. Adatça olar ösümliğin belli bir wagtdan soň bölüp aýyrýan organlarynda (ýapraklarda, miwelerde, gabygyň daşky gatlaklarynda) ýygnaýarlar. Käbir ýagdaýlarda kristallar eräp, täzedən madda çalyşygyna gatnaşyp hem bilýärler (apelsiniň miwelerinde).

**Smolalar** kompleks birleşmeleridirler. Olar öýjügiň ýaşaýyş işjeňligini kadaly proseslerinde ýada öýjükleriň bozulmagy netijesinde uglewodlardan emele gelýärler. Smolalar käbir ösümlikleriň öýjüklerinde damja görnüşinde toplanýarlar. Ösümlikleriň käbiri bolsa smolalary daşky sreda bölüp çykarýarlar (çomuç, gamak, agaçlaryň köpesi). Smolalar suwda eremeýänligi zerarly çygy we mikroorganizmleri geçirmeýärler. Olaryň antiseptiki häsiýeti hem bellidir. Adamyň durmuşynda smolalardan laklary, ýaglaýjy serişdeleri taýýarlamakda, medisínada peýdalanylýar. Ölüp giden ösümlikleriň smolasy-ýantaryň ähmiýeti hasda ulydyr.

**Eý maddalary** – gamaşdyryjy tagamly azotsyz çylşyrymly maddalar. Bu maddalary ýokary gurluşly ösümliklerde köp duş gelýärler. Eý maddalary

agaçlaryň gabygynyň (söwüt, dub, ýel), ýapraklarynyň (çaý, ýandak), miweleriniň (nar) we tohumlarynyň (kofe) öýjüklerinde toplanýarlar. Olar antiseptiki häsiýete eýedirler we ösümligi mikroorganizmleriň zeper ýetirmeginden gorap saklaýarlar. Eý maddalary zapas iýmit hökmünde hem toplanyp bilýärler.

Bu maddalar deri eýlemek üçin senagatda hem-de medisina gamagdyryjy we gan saklaýyş serişde hökmünde giňden ulanylýar.

**Fiziologiki işjeň maddalar.** Bu maddalar öýjügiň we tutuş organizmiň kadaly ýaşayş işjeňligini üpjün edýärler. Olar özboluşly täsire eýedirler we öýjügiň madda çalşygy bilen berk baglanyşykdadylar. Fiziologiki aktiw maddalara fermentler, witaminler, fitogarmonlar, antibiotikler, fitonsidler we ingibitorlar degişli. Olaryň hemmesi öýjüge protoplastynda emele gelip bilýär.

**Fermentler (enzimler)** örän çylşyrymly belok tebigatly maddalardyr. Olar öýjükde bolup geçýän biohimiki reaksiýalary oýandymaga we tizleşdirmäge gatnaşyp, biologiki katalizatorlar bolup hyzmat edýärler. Ösümligiň ýaşayşy üçin zerur bolan dem alyş, fotosintez, beloklaryň sintezi we dargamagy we ş.m. ýaly prosesler diňe belli bir fermentleriň täsir etmegi bilen bolup geçýär. Fermentler organiki däl katalizatorlardan ýokary özboluşlulygy bilen tapawutlanýarlar, ýagny her bir fermentiň edýän täsiri bir ýa-da biri-birine meňzeş birnäçe maddalar bilen çäklenendir. Olaryň täsiriniň özboluşlulygy wajyp biologiki häsiýetdir. Fermentleriň aktiwligi olaryň katalitik täsirini güýçlendirýän ýa-da peseldýän faktorlara-temperatura, sredanyň turşulygyna hem-de gurşap

alan sredada dürli maddalaryň bolmagyna berk baglydyr. Häzirki döwürde fermentleriň 800-den gowragy mälimidir.

Fermentleriň wajyp häsiýetlerini biri hem olaryň öz aktiwliginiň janly öýjükden daşda hem saklap bilmegidir. Olaryň bu häsiýmit senagatynyň dürli pudaklarynda—çörek bişirmekde, çakyr taýýarlamakda, şeker, çay, kakao, temmäki we beýlekileri öndürmekde giňden ulanylýar.

**Witaminler** – dürli himiki tebigaty bolan, esasan ösümlik tarapyndan emele getirilýän organiki maddalar. Olaryň köpdürliligine garamazdan, madda çalşygy prosesinde oýnaýan roluny göz önünde tutup, witaminler bir topara birikdirýärler. Örän az mukdarda zerur bolsalarda, witaminler ösümlik we haýwan organizmleri üçin hökmanydyrlar. Witaminler energiýanyň gönümel çeşmesi bolmasada, fermentler bilen bilelikde öýjügiň içinde energetiki üýtgeşmeleri sazlaýarlar. Olaryň köpüsi bolsa fermentleriň hem düzümine girýärler.

Witaminleri iki topara bölýärler: ýagda ereýänler (A,D,Ýe) we suwda ereýänler (S,B). Witaminler ösümligiň ýapraklarynda, bişen miwelerinde hem-de köklerinde has-da köp saklanýarlar. Käbir witaminler (Ýe) tohumlaryň düwünçeginde, a beýlekiler bolsa (D) ösüp baryan tohumlarda saklanýarlar. Olaryň minimal mukdary ösümligiň özüniň kadaly ýaşaýyş işjeňligini saklamak üçin gerek bolýar (ösüş, dem alyşy sazlamak, madda çalşygy ýaly prosesler).

B toparyna degişli witaminler (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, we ş.m.) köp mukdarda tohumlaryň gabygynda we düwünçeginde, piwo turşadyjy maýa kömeleklerinde saklanýarlar. Olar bugdaýyň, arpanyň, süläniň

şitillerinde, şalynyň dănesiniň harpygynda has-da köp duş gelyärler. S witaminine (askorbin kislotasyna) meýdan bāgüliniň, limonyň miwesi, gladiolusyň we kelemiň ýapragy örän baýdyr.

Witamin A sary reňkli pigment bolup, A prowitaminden emele gelyär. Ol plastidlerde we ýaglarda saklanýar. Oňa karotin diýilýär. Karotin köp mukdarda jereniň (krapıwa), ysmanagyň ýapraklarynda, meýdan bāgöl kăbir görnüşleriniň miwelerinde saklanýar. Ülje, erik, pomidor, böwürslen we ş.m. ösümliklerde bu vitamin azyrak mukdarda toplanýar.

D prowitmini (ergosteren) hamyr maýa kömeleklerinde, köp ösümlikleriň ýaglarynda we agaçlaryň ýonuşgalarynda köp duş gelyär. Adam we haýwan organizminde bir prowitamin gün şöhlesiniň gatnaşmagynda D witamine öwrülýär.

Ýe witamininiň esasy çeşmeleri köp ösümlikleriň ýaglary (gowaça, mekgejöwen, soýa ýaglary) hyzmat edýärler. Bu vitamin sitrus miwelerinde, pomidorda hem köpdür.

Şaly harpygy, heň kömelekleri köp mukdarda PP (nikotin kislotasyny) witaminini hem saklaýar. Ysmanak, ýorunja, kelem, jeren ýaly ösümlikleriň ýapraklary K witaminine (metil naftohinon) hem baýdyr. Sitrus ösümlikleriniň, gara smorodinanyň miwelerinde P witmini (rutin) toplanýar.

Witaminler ilkinji bolup 1880-nji ýylda rus alymy N.I. Lunin öwrendi. Olar has giňden öwrenilenden soň köp vitaminleri ösümlük çig malyndan we sintetik ýoly bilen almak mümkinçiligi döredi.

**Fitogormonlar.** Ösümlük öýjügiňiň  
protoplastynyň öndürýän gormonlarynda

fitogormonlar diýilýär. Olar dürli fiziologiki prosesleri (ösüş, köpeliş, öýjükleriň bölünmegi) güýçlendirýän maddalaryň toparydyr. Fitogormonlaryň arasynda auksinler hasda giňden öwrenilendir. Auksinler ösüş gormonlary bolmak bilen, öýjüklere kislorodyň we iýmit maddalarynyň barmagyny güýçlendirýärler.

Pes gurluşly ösümlikleri (kömelekler) ösüş gormony bolan maddalaryň ýene birini – gibberillini öndürýärler. Bu gormon hem örän ýokary we köp taraplaýyn fiziologiki aktiwlige eýedir.

Häzirki wagtda ösüş gormonlary oba hojalygynyň praktikasynda giňden ulanylýar. Mysal üçin sintetik ýol bilen alynýan geteroauksin nahallaryň kök çykarmagy üçin, gunçalaryň we miweleriň dökülmeginiň garşysyna göreşmek üçin hem-de ösümlikleriň tohumyndan köpelşini gowulandyrmak üçin ulanylýar. Gibberilinden oňat ösen we köp ýaprakly ösümlikleri almak üçin (temmäki, kenep), ösümlikleriň miweliligini artdyrmak üçin (pomidor, hyýar, badamjan, üzüm) peýdalanylýar. Gibberilinler täsir etdirilende tohumlaryň, pyntyklaryň, klubenleriň dynçlyk döwri hem bozulýar. Olar ösümlikleriň güllemegini we hasyl emele getirmegini hem tizleşdirýärler. Bu maddalaryň kömegi bilen tohumсыз miweler hem alynýar. Gibberillenler käşir, şugundyr we kelem ýaly iki ýyllyk ösümlikleri bir ýyllyk ösümlüklere öwürmäge-de ukyplydyrlar.

**Antibiotikler we fitonsidler.** Bu maddalar ösümlikleriň öýjüklerinde emele gelip, olary kesel dörediji mikroorganizmlerden we beýleki parazitlerden goraýarlar. Kömelekler we käbir bakteriýalar ýaly pes gurluşly ösümlikleriň

öýjüklerinde emele gelyän bakterisid maddalara (bakterialary öldüriji) **antibiotikler** diýilýär. Gülli ösümlikleriň emele getirýän şu hili maddalaryna bolsa **fitonsidler** diýilýär (soganda, sarymsakda we ş.m.). Olaryň ikisi hem saýlap täsir ediji häsiýete eýedir, ýagny bir organizmler üçin olar zäherli bolsalar, beýlekiler üçin olaryň täsiri ýokdyr. Käbir ösümlikleriň fitonsidleriniň täsiri örän güýçli bolup, mör-möjekleride, kiçi süýdemdiriji haýwanlary-da öldürip bilýärler. Köp antibiotikler medisnada agyr ýokanç kesellere garşy göreşmek üçin preparatlary taýýarlamakda giňden ulanylýar. Olardan köp mukdarda öndürilýänleri penisilin, streptomisin, sintomesin we beýlekilerdir.

Oba hojalygyna praktikasynda fitonsid preparatlary ösümlikleriň dürli kesellerine garşy göreşmek üçin ulanylýar. Mysal üçin, garabaş keseli bilen kesellän darasarept gorçisasynadan alynýan fitonsid sepilende onuň hasyllylygy üç essä çenli artýar. Düýp soganyň, sarymsagyň we sitrus ösümlikleriniň fitonsidleriniň kartofelde kesel döredýän fitoftora kömelegine örän güýçli täsiri bar.

**Ingibitorlar.** Bu maddalar ösümlikde bolup geçýän käbir fiziologiki prosesleriň togtamagyna getirýärler. Olar fermentleriň aktiwligini peseldýärler. Ingibitorlaryň bu häsiýeti uly biologiki ähmiýetlidir. Bu maddalaryň barlygy sebäpli, ýazyna howa wagtyndan öň maýlasa, ösümlikleriň pyntygynyň açylmagy biraz togtadylýar. Ingibitorlar ösümlikleriň dynç alyş döwrüni üpjün edýärler. Bu döwürde tohumlaryň, klubenleriň, pyntyklaryň we ş.m. ösmegi bolup geçmeýär.

Öýjük şiresiniň düzümi örän dürli bolmak bilen, ol ilkinji nobatda ösümligiň görnüşine

baglydyr. Köp ösümlikleriň öýjük şiresi turşy reaksiýalydyr. Hyýar, gawun we ş.m. käbir ösümliklerde bu reaksiýa aşgar häsiýetlidir.

Ýokarda seredilip geçilen maddalardan başgada öýjük şiresinde dürli kislotalar, duzlar we pigmentlar saklanýar. Organiki kislotalardan has köp duş gelyänleri alma (almanyň, malinanyň miwelerinde, temmäkiniň ýapraklarynda), şawel (turşyjanyň – gyzyldy baldagyň, ýşgynyň ýapraklarynda), çakyr (üzümiň, pomidoryň miwelerinde) we limon (limonyň, smorodinyň, ýer tudanasynyň miwelerinde) kislotalardyr. Olar öýjükdäki dürli fiziologiki funksiýalara gatnaşýarlar (meselem, dem alyş prosesinde).

Mineral duzlar öýjükde nitratlar, fosfatlar, hloridler we beýleki birleşmeler görnüşinde duş gelyärler. Kartofeliň, günebakaryň, noýbanyň we ş.m. öýjüklerinde olar has-da köp saklanýarlar. Sogan, sarymsak ýaly ösümlikleriň ýaş böleklerinde köp mukdarda fosfatlar toplanýar. Şol topraklarda ösýän ösümliklerde bolsa hloridler toplanyp bilýär.

Plastidleriň pigmentleri bilen bir hatarda öýjük şiresinde hem käbir pigmentler saklanýarlar. Olardan glikozidlere degişli *antosian* we *antohlor* has köp duş gelyär. Antosian sredanyň turşylygyna baglylykda öz reňkini üýtgetmäge ukyplydyr. Neytral sredada ol melewşe, aşgar sredasynda-gök, a turşy sdredada bolsa gyzyldyr. Bu madda ösümliğin ähli organlarynda saklanýar we onuň konsentrasiýasyna baglylykda ol organlar dürli reňke eýe bolýarlar. Köplenç halatlarda antosianyň ösümlik öýjüklerinde duş gelmegi ösümliğin daşky sredanyň ýaramaz şertlerne uýgunlaşmagyna.

Antohlor esasan kăbir ösümlikleriň gül täjinde (sygyrguýruk, çerrik, tozga ýa-da süýtleňgiç) we miwesinde (kăbir citrus ösümlikleri) toplanyp, olara sary reňk berýär.

Kăbir ösümlikleriň öýjük şiresi ak (süýde meňzeş) reňkli bolýar. Şol sebäpli oňa **süýt şiresi** (lateks) diýilýär. Ol köp otjumak we agaçjymak ösümlikler tarapyndan işlenilip çykarylýar. Bu şiräniň düzümini 80% golaýy suw we iýmit maddalary (şeker, beloklar, ýaglar hem-de katabolitler) alkaloidler, glikozidler, smolalar, eý maddalary, kauçuk we guttaperça) tutýarlar. Mundan başgada onuň düzümine krahmal däneleri girýärler. Kăbir ösümlikleriň süýt şiresi onda dürli pigmentleriň bolmagy zerarly sary ýa-da mämişi reňkli bolýar. Süýt şiresi ýörite elementlerde – süýt mázlerinde toplanýar.

Ösümlik öýjüklerinde dürli maddalaryň toplanmagy elmydama birmeňzeş bolmaýar. Ýokarda agzalyp geçilen maddalary saklanyşy dürli ösümlikler üçin birmeňzeş däldir, ýagny belli bir öýjükde olaryň hemmesi bir wagtyň özünde saklanmaýar. Olaryň kăbirleri (alkoloidler, glikozidler) diňe belli bir ösümlik toparyna mahsusdyr. Köplenç ýörütelişen öýjüklerde haýsy hem bolsa bir madda toplanýar.

Öýjük şiresinde toplanýan maddalar her hili maksatlar üçin ulanylyp bilinýär we şol sebäpli olaryň köpüsi senagat üçin gymmat bahaly çyg mal hökmünde ulanylýar. Olardan praktiki nukdaý nazardan iň ähmiýetlileri kauçuk, guttaperça, opium, kodein we başgalardyr.

**1.6.12.      Ösümlik      öýjüğine      maddalaryň  
girmegi.      Organizmiň      ýaşaýyş      işjeňliginde**



maddalaryň bir öýjükden beýleki öýjüge geçmeginiň uly ähmiýeti bardyr. Maddalaryň öýjüge girmegi we çykarylmagy sitoplazmanyň daşky membranasy bolan plazmalemma hem-de wakuoly gurşap duran ponoplast bilen amala aşyrylýar. Suwuň öýjüge sorulmagy we bir öýjükden beýleki öýjüge geçirilmegi *osmos* hem-de *diffuziýa* kanunlary arkaly ýerine ýetirilýär. Bu bolsa sitoplazma membranalarynyň otnositel ýarym geçirijiligine baglydyr. Yarym geçiriji membrana diýip esasan arassa eredijini geçirip, onda erän maddalary bolsa geçirmeýän membrana aýdylýar. Öýjüge girýän maddalaryň arasynda suw we onda erän maddalar esasy rol oýnaýarlar.

Sitoplazmanyň membranalary saýlap geçirijilik häsiýetine eýedirler, ýagny olaryň üstünde suw hiç hili päsgeçiliksiz geçirilýär, beýleki maddalar bolsa belli bir mukdarda geçýärler. Membranalaryň bu häsiýeti öýjügiň daşky sreda bilen üznüksiz madda çalyşygynyň netijesidir.

***Diffuziýa we osmos.*** Diffuziýa hadysasy diýip özara galtaşýan maddalaryň ýylylyk hereketi netijesinde biri-biriniň içine girmegine aýdylýar. Diffuziýa ýokary konsyntrasiýaly maddadan pes konsentrasiýaly madda tarap geçýär. Bu hadysa wagtynda molekulalaryň dürli faktorlar bilen baglanyşykly tertipli hereketi bolup geçýär. Molekulalaryň hereketine olaryň ululygy we massasy, himiki tebigat sredanyň goýulygy temperatura we beýleki faktorlar täsir edýär.

Osmos hadysalary diňe ýarym geçiriji membranalaryň bar bolan sistemalarynda bolup geçýär. Suwuk we erän maddalaryň membranalardan geçmegine *osmos* diýilýär. Bu hadysa membrananyň

fiziki häsiýetlerine baglylykda dürli derejede geçýär. Käbir membranalar ownuk deşikli bolmak bilen öz üstünden eredijini-de, erän maddalarda aňsat geçirýär. Suwy (eredijini) aňsat geçirip, onda erän maddalary geçirmeýän membranalar hem gabat gelyär (ýarym geçirijiler). Maddanyň membranadan geçmekligiň güýjüne **osmos basyşy** diýilýär. Soňundan plazmalemma tarapyndan sorulan maddalar mezoplazma geçirilýärler.

Maddanyň molekulalary we ionlary ilkinji nobatda sitoplazmanyň üstki gatlaklary – plazmalemma bilen sorulýar. Muňa **adsorbsiýa** diýilýär. Soňundan plazmalemma tarapyndan sorulan maddalar mezoplazma geçirilýärler.

**Turgor we plazmoliz.** Membranalaryň ýarym geçirijiligi sebäpli sitoplazma daşky sredadan ýeterlik mukdarda suwy özüne sorýar. Suw öýjük şiresiniň konsentrasiýasynyň daşarky gurşawyň konsentrasiýasynda ýokary bolan ýagdaýynda öýjüge sorulýar. Öýjügiň suwdan doýup, iň dartgynly ýagdaýa ýetmegine **turgor** diýilýär.

Turgor ösümligiň durmuşynda uly rol oýnaýar. Onuň netijesinde organlar we dokumalar datgynly ýagdaýy eýe bolýarlar we mehaniki çeyeligi gazanýarlar. Turgor basyşy köklere topragyň gaty jisimlerini deşmäge, ösüntgilere asfalty hem galdyryp çykmağa kömek edýär.

Öýjük ýokary konsentrasiýaly sreda düşende ol öz suwuny ýitirýär. Onuň netijesinde öýjügiň sitoplazmasy ýygyrylýar we öýjük diwaryndan daşlaşýar. Öýjügiň suwy bölekleýin ýitirmekhadysasyna **plazmoliz** diýilýär. Suwuny ýitiren (plazmolizleşen) öýjügi ýene-de arssa suwda ýerleşdirseň ol ýene-de öňki ýagdaýyna dolanyp

gelyär. Bu ýagdaýda plazmoliz *deplazmoliz* bilen ýerini çalyşýar.

Plazmoliziň üç görnüşini tapawutlandyryrlar: oýuk, güberçek we бүдүр-сүдүр (formasyz) (10-njy surat).

Turgor, plazmoliz we osmos basyşy diňe suwuň öýjüge girmegini we dokumalarda hereket etmegini düşündirýärler. Ergin maddalary öýjüge girmegi we hereketi häzirki wagta çenli anyklanylanok. Bu meselä degişäli gipotezalar ösümlikleriň fiziologiýasy kursy öwrenilen wagty seredilip geçilýär.

### 1.7. Ýadro

Eukariotik öýjügiň merkezi organellasydyr (2-nji surat). Onda öýjügiň we ähli organizmiň alamatlaryny kesgitleýän nesle geçijilik informasiýalary saklanýar. Ýadro beýleki organellalaryň işjeňligine gözegçilik edýän, madda çalyşygy prosesini dolandyryjy organdyr. Şol sebäpli öýjükden ýadrony aýyrsaň ol ýaşap bilmeýär.

Ösümlük öýjügiň hemişelik gurluş birligi hökmünde ýadro 1831-nji ýylda ilkinji bolup R. Broun tarapyndan açyldy.

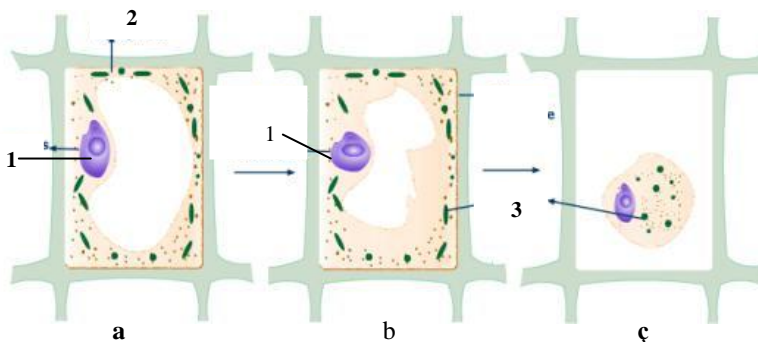
Ösümlük öýjüklerinde adatça bir ýadro saklanýar. Emma pes gurluşly ösümlikleriň (kömelekleriň, suwotularyň) öýjükleri iki ýa-da köp ýadroly hem bolýarlar.

Ýadro işjeň hereket edýär we öýjügiň niresinde işjeňlik güýçli bolsa şol ýere gönükýär. Ululygy boýunça hem ýadro öýjügiň iň iri organoidi hasaplanýlar. Onuň ululygy 0,5 mkm-den 1,5 mm ýetýär. Köplenç ýadronyň ululygy 2-2,5 mkm bolýar.

Ýadronyň şekili şar görnüşli ýa-da biraz süýnmegiräkdir. Amýoba şekilli ýa-da şahalanan formadaky ýadrolar hem duş gelýär.

Himiki düzümi boýunça ýadro beýleki organellarynda üzü-kesil tapawutlanýar. Onuň düzüminde 15-30% golaý DNK saklanýar. Özboluşly ýadro beloklary – dezoksiribonukleoproteidler bilen ýadro öýjükde kompleksleri emele getirýär. DNK – dan başgada ýadroda RNK we köp sanly beloklar saklanýarlar.

Ýadro gabyjakdan, hromotinden, ýadro şiresinden, bir ýa-da birnäçe ýadrojykdan durýar. Hromotin we ýadrojyk nukleoplazmanyň içinde ýerleşýärler. Kä wagtlar nukleoplazma kariolimfa hem diýilýär.



10-njy surat. Plazmoliz; a- turgor ýagdaýyndaky öýjük; b- plazmoliziň başlangyjy; ç- doly plazmoliz.

1 – ýadro, 2 – sitoplazma, 3 – plastidler

**Ýadro gabyjagy** – submikroskopiki galyňlygy bolan (40-60 nm) bardyr. Ol ýagtylyk mikroskopynda görünmeýär. Ultra ýuka kesimlerde ýadro gabyjagy aralarynda perinuklear boşlugy bolan iki membrana görnüşinde görünýär. Gialoplazma

bilen araçakleşýän daşky membrananyň ýüzünde ribosomlar ýerleşýärler, ýagny onuň granulýar gurluşy bardyr. Agranulýar endoplazmatik torjagazly öýjükleriniň ýadro gabyjagynyň daşky membranasy hem agranulýardyr.

Ýadro gabyjagy sitoplazma bilen ýadronyň arasyndaky madda çalşygyna gözegçilik edýär. Gabyjak maddalaryň, ribosomlaryň makromolekulalaryň nukleoplazmadangiloplazma, beloklaryň bolsa ters ugur boýunça hereket etmegini üpjün edýär.

Ýadro gabyjygynyň barlygy sebäpli ýadronyň içinde sitoplazmada tapawutly özbaşdak sreda emele gelýär. Edil retikulýar elementler ýaly ýadro gabyjygy hem lipidleri we beloklary sintezlemäge ukyplydyr. Bu maddalar wagtlaýynça perinuklear boşlugynda toplanýarlar.

Ýadro gabyjagynyň daşky membranasynyň deşijekleri – poralar we endoplazmatik torjagaz bilen baglanyşýan ösüntgiler bolýarlar. Bu bolsa ýadro we sitoplazmanyň arasyndaky madda çalşygyny gowulandyryr. Deşijekleriň – poralaryň diametri dürli ýadrolarda 30-100 mkm bolýar. Ösümligiň görnüşine baglylykda deşijekler-poralar öýjügiň ýadronyň üstki ýüzüniň 10-50% -ni tutýarlar.

Hromatim ýadro DNK –synyň ählisini öz içine alýar. Ýagtylyk mikroskopynda ol diňe aşgar boýagy bilen boýalan preparatlarda oňat görünýär. Elektron mikroskopynda hromatiniň örän uzyn we ýüka

(20-30 mkm) sapajyklardan-fibrillerden durandygyny görmek bolýar. Olardan DNK –nyň ikileýin spiraly towlanyp has uly derejeli superspiraly emele getirýär. Bu bolsa ýadroda örän

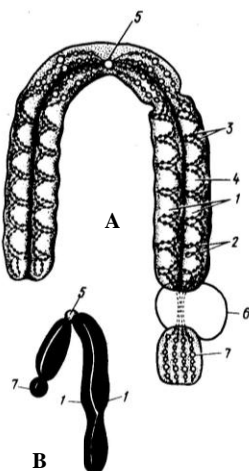
uzyn (2 sm çenli) DNK molekulalarynyň ýerleşmegine mümkinçilik döredýär hromatinyň dezoksiribonukleoproteidleriniň düzümine girýän beloklar 10 mkm diametrli silindirler görnüşinde edil monjuk ýaly DNK sapagynda düzülýärler. Hromatin dürli RNK -laryň sintezlenýän ýeri bolmak bilen, ýadro bölünen wagtynda ýüze çykýan hromosomlaryň aýratyn toplumydyr. Hromatine hromosomlaryň funksionirleýji aktiw formasy diýip bolar. Sebäbi hromosomlar ýadroda mydama bar bolsalar-da, interfazada ýerleşýän öýjüklerde görünmeýärler. Bu ýagdaýda hromosomlar dargan görnüşinde bolýarlar.

Ýadronyň düzümi böleginiň esaslarynyň biri hromosomlardyr. Hromosomlar aýratyn maddadan-hromatinden durýarlar. Hromatin çylşyrymly nukleoprotid bolmak bilen belogyň we nukleýin kislotalarynyň birmeňzeşräk mukdaryndan ybarat. Ýadro bölünmeýän wagtynda hromosomlar oňat görünmesede ol bölünen wagtynda hromosomlary ýagtylyk mikroskopyndan hem görmek bolýar.

Hromosomlar ilkinji bolup 1875-nji ýylda E.Strasburger tarapyndan açyldy. Ol ýadro bölünýän wagtynda onda elmydama sapak şekilli gurluş elementleriniň peýda bolýandygyny belläpdir. Hromosomlar öz adyna esas boýaglarynyň täsiri bilen oňat boýalýanlygy zerarly eýe bolupdyrlar (grekleriň hroma-reňk we soma-beden diýen sözlerinden). Hromosomlaryň formasy süýnmek, egri, şar görnüşli we ş.m. bolup bilýär (11-nji surat). Her bir hromosom iki sany uzyn, spiral görnüşinde işilen sapaklardan – **hromonemalardan** ybarat. Hromonemalaryň düzümine DNK girýär. Olaryň uzyn bedeniniň käbir ýerleri dykyzlaşyp

hromomeralary emele getirýärler. Hromoremalaryň hersi biri-birinden ululygy, formasy, DNK saklaýşy we hromonemalarda ýerleşşi boýunça tapawutlanyp, olara mahsus bolan şekili emele getirýär.

Hromosomlaryň gurluşynyň esasyňy DNK-nyň molekulasy düzýänligi sebäpli ondaky ähli nesle geçiş informasiýalary hromosomlarda toplanandyr. DNK-nyň reduplikasiýsy wagtynda her bir hromosomyň ikä köpelmegi bolup geçýär we iki hromotid emele gelýär. Ýadro bölünende hromotidler täze emele gelen öýjüklere deň paýlanylýar. Şol sebäpli nesle geçijilik alamatlaryň bir organizmden



11-nji surat. Hromosomlaryň gurluşy (shema). A- içki gurluşy;

B- umumy görnüşi; 1- iki sany hromatid (öýjük bölünen wagtynda olar dikligine deň ýarta paýlanylýar); 2- hromotidleriň içindäki hromonemalar; 3- hromomerler; 4- hromosomyň belok matriksi; 5- sentromeraly ilkinji sarym; 6- ýadrojyk; 7- hromosomyň hemrasy.

beýlekä geçmegi hromosomlaryň üsti bilen amala aşyrylýar.

Hromosomlar sentromerally ilkinji sarymy emele getirýärler. Kä wagtlar hromosomlar ikinji sarymy hem emele getirip bilýärler. Bu ýagdaýda ikinji sarym hromosomy onuň *hemrasyndan* bölüp aýyrýar. Ikinji sary öýjügiň mitoz bölünişinden soň ýadrojyk emele getirýän ýeridir. Hromosomyň edil şu böleginde ýadrojyk kemala gelýär.

Hromosomlaryň funksiýasy özboluşly beloklary sintezini amala aşyrýan nukleîn kislotalaryny emele getirmekden ybaratdyr. Öýjügiň mitoz bölünişi wagtynda hromosomlar täze emele gelýän öýjükleriň arasynda nesle geçijilik maddalaryň takyk peýdalanylmagy üpjün edýärler.

Organizmleriň aglaba köpüsinde somatik we jyns öýjüklerini tapawutlandyrýarlar. Bu öýjükler diňe bir gurluşy we funksiýalary bilen tapawutlanmaň, özlerinde saklanýan hromosomlaryň sany boýunça hem birmeňzeş däldirler. Organizmiň bedenini düzýän ähli öýjüklere somatik öýjükler diýilýär. Bu öýjüklerde hromosomlar jübüt ýerleşýärler, ýagny hromosomyň her bir tipi iki sany örän meňzeş (gomologiki) hromosomlardan durýar. Olaryň sany edil DNK-nyň mukdary ýaly şol görnüş üçin kesgitlidir we nesilden-nesile geçirilýär. Birnäçe gomologiki hromosomlaryň jübtünden duran hromosom toplumyna ikileýin ýa-da diploid toplum diýilýär hem-de ol şertli  $2n$  alamaty bilen belgilenýär.

Jyns öýjüklerinde-de hromosomlaryň kesgitli sany saklanýar emma somatik öýjüklerden tapawutlykda olaryň hromosomlary jübüt däl-de ýekeleýindir. Ýekeleýin hromosomlaryň toplumyna



gaploid diýilýär we şertli  $n$  belgisi bilen aňladylýar. Diýmek, somatik öýjükler düzgün boýunça diploiddir, jyns öýjükleri bolsa elmydama gaploiddirlar.

Ösümlikleriň dürli görnüşlerini diploid hromosom toplumy birmeňzeş dälendir. Mysal üçin sülede  $2n = 14$ , bugdaýda  $2n = 42$ , mekgejöwende  $2n = 20$ , soganda  $2n = 16$ . Bu ösümlikleriň jyns öýjüklerindäki gaploid hromosom toplumy bolsa şu görnüşdedir: sülede  $n = 7$ , bugdaýda  $n = 21$ , mekgejöwende  $n = 10$ , soganda  $n = 8$ .

Ösümlikleriň haýsy hem bolsa bir görnüşine degişli hromosomlaryň sanynyň üýtgemegi diňe öýjüğe käbir güýçli täsirler netijesinde bolup geçýär.

**Ýadrojyklar** – diametri – 1-3 mkm bolan örän dykyz togalak bedenjikler (1-nji sur.ser.). Adatça ýadroda 1-2, kä wagtlar bolsa birnäçe ýadrojyklar saklanýarlar. Edil hromotiniň ýaly ýadrojyk hem birnäçe membrana bilen gurşalan dälendir we erkin ýagdaýda nukleoplazmada ýerleşýär. Hromotinden tapawutlylykda ýadrojyk ýadronyň RNK-synyň esasy saklanýan ýeridir.

Ýadrojygyň esasy funksiýasy RNK-ny belok bilen birleşdirmekdir. Şeýlelikde ribonukleoproteidler emele gelýärler. Ýadrojyklar öýjügiň ähli beloklarynyň biosintezine gatnaşýarlar.

Ýadro şiresi (nukleoplazma, karioplazma ýa-da kariolimfa) strukturasyz massa görnüşinde hromotini we ýadrojyklary gurşap durýar. Onuň süýgekligi edil sitoplazmanyň esas maddasynyňky ýalydyr. Emma onuň turşulygy sitoplazmanyňka garanda has ýokarydyr. Ýadro şiresinde beloklar we RNK saklanýar.mundan başgada bu şirede ýadronyň nuklein kislotalarynyň sintezine gatnaşygy

fermentler hem ribosomlar duş gelyärler. Kariolimfanyň esasy funksiýasy ýadro elementleriniň özara arabaglanşygyny amala aşyrmakdan ybaratdyr. Emma ol inert aralyk sreda däl-de, onuň içindäki maddalaryň geçirilmegini üpjün edýän maddadyr.

**1.7.1. Öýjügiň bölünişi.** Öýjükleriniň bölünişiniň üç usuly bellidir: amitoz, mitoz we meýoz. Ösümlik we haýwan öýjükleriň ikiside şol bir usullar bilen bölünýärler. Bu ýerde ýadronyň bölünişi-kariokinezi we öýjügiň bölünişi-sitokinezi tapawutlandyrmak örän zerurdyr.

**Amitoz.** Öýjügiň amitoz ýoly bilen bölünmegine başgaça dogry bölünüş hem diýilýär. Bölünişin bu usulynda ilki bilen enelik ýadronyň iki sany meñzeş täze ýadro bölünmegi bolup geçýär. Ýadronyň bölünmeginden soň protoplastyň we ähli öýjügiň ikä doly bölünmegi amala aşýar. Amitoz örän seýrek duş gelyär.

Köp wagtyň dowamynda ylymda amitoz diňe garry ýa-da keselli öýjüklerde bolup geçýän patalogiki hadysa diýen pikir öňe sürüldi. Soňky barlaglar amitozyň kadaly ösen ýaş öýjüklerde hem geçýändigini görkezdi. Emma muňa garamazdan amitozyň has ýokary gurluşly we garry öýjüklere mahsusdygyny bellemek zerurdyr.

**Mitoz** ýa-da **kariokinez** – öýjügiň bölünişiniň iň köp ýaýran we uniwersal usulydyr. Bu usul bilen somatiki we käbir halatlarda ösüşiň belli etapynda ösümlikleriň we haýwanlaryň jyns öýjükleri hem köpeliýärler.

Mitozyň manysy täze emele gelyän öýjüklere enelik öýjükden edil onuňky ýaly sanly we tipli hromosomlaryň geçmeginden ybaratdyr. Mitoz

netijesinde täze öýjükleriň arasynda hromosom materialynyň we protoplastyň ähli komponentleriniň deň paýlanyşylmagy bolup geçýär.

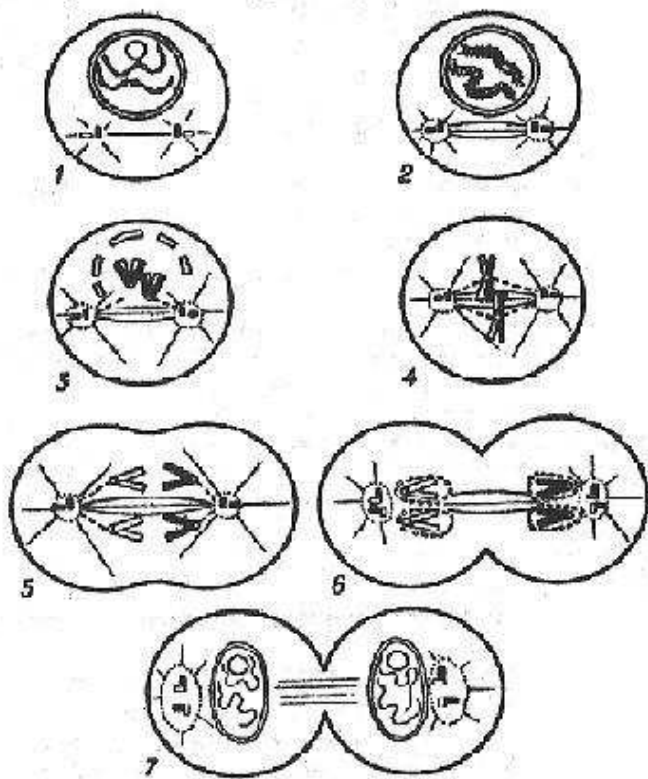
Öýjügiň bir bölünişiniň başlangyjyndan indiki bölünişiň başlangyjyna çenli ösüş sikline öýjük ýada mitotiki sikl diýilýär. Iki bölünişiň arasyndaky dynçlyk döwri bolsa interfaza diýilip atlandyrylýar.

Adatça interfazadaky bölünmeýän öýjük ýadrosy dynçlykdaky ýadro diýilip hasaplanýar. Emma “dynçlyk” döwründe-de bu ýadrolarda çylşyrymly madda çalyşygy bilen baglanyşykly bölünmäge taýýarlyk prosesi bolup geçýär. Dürli organizmleriň mitotiki sikliniň dowamlylygy birnäçe minutdan 2-3 sagada çenlidir. Interfaza bolsa 8-10 sagatdan birnäçe sutkalara çenli dowam edýär.

Mitoz prosesi şu hili fazalara bölünýär: profaza, metafaza, anafaza we telofaza (12-nji surat).

**Profaza** mitozyň başlangyç we iň dowamly fazasydyr. Ol interfazanyň dowamy diýen ýalydyr. Profazanyň başynda ýadronyň göwrümi ulalýar, hromosomlar aýyl-saýyl bolýarlar we ýadronyň ähli boşlugy boýunça ýaýran inçe sapaklaryň görünüşine girýärler. Eýýäm interfazada hromosomlaryň reduplikasiýasy hromotitleriň doly kemala gelmegi bilen tamamlanýar. Şeýlelikde profazadaky hromosomlar бүтін uzynlygy boýunça biri-birine jebis ysnyşýan iki sany inçe spiral sapaklardan (hromotidlerden) durýar. Profaza prosesinde hromosomlaryň soňraky spirallaşmagy bolup geçýär. Bu proses hromosomlaryň gysgalmagy we ýognamagy bilen tamamlanýar. Profazanyň ahyrynda ýadro boşlugynda ymykly kemala gelen gysga, taýak

şekilli hromosomlary görmek bolýar. Olar ýadronyň periferiýasynda, ýadro gabyjagynyň golaýynda ornaşýarlar. Bu wagt ýadro gabyjagy ereýär, ýadrojklar ýitýärler we profaza tamalanýar.



12-nji surat. Öýjügiň mitoz bölünişiniň dürli fazalary (soganyň köküniň ujynyň öýjüklerinde): 1,2 – profaza; 3- prometafaza; 4 – metafaza; 5- anafaza; 6,7 – telofaza.

**Metafaza.** Metafazanyň irki etaplarynda ýadro gabyjagynyň dargamagyndan soň sapak görnüşli

ahromatin ýumagy emele gelýär. Sapaklar bir polýusdan beýleki polýusa dartylýarlar. Hromosomlar merkeze geçýärler we ýumagyň ekwatorynda ýerleşýärler. Sapaklar hromosomlaryň sentromeralary bilen berkleşýärler. Sentromera diýip hromosomyň iki egnini birleşdirýän we onuň egrelýän ýerinde ýerleşýän merkezine aýdylýar. Hromosomlar bilen birleşen ýumak sapaklaryna çekiji hromatin sapaklary diýilýär. Öýjügiň polýuslaryndan seredip aňsat sanamak bolýar.

Metafazanyň ahyrynda şu wagta çenli hromatidleri berkleşdirip duran sentromerler bölünýärler. Soňra polýuslara çekilýän hromatipleriň-täze hromosomlaryň aýratynlaşmagy bolup geçýär. Şondan soň anafaza başlanýar.

**Anafaza.** Bu fazada täze hromosomlar ýumagyň sapaklarynyň kömegi bilen simmetrik figuralary emele getirip ýadronyň polýuslaryna çekilýärler. Anafazanyň ahyrlaryna çenli ýumak hem öz ornuny üýtgedýär. Onuň sapaklary hromosomlaryň iki toparynyň arasynda ekwatora dartylýarlar.

**Telofaza.** Täze emele gelen hromosomlaryň polýuslara gutarnykly ýaýramagy telofazanyň başlangyjydyr. Bu faza tutuşlygyna profaza ters bolan prosesdir: ýumak ýitýär, hromosomlar çişýärler we kem-kemden бүдүр-сүдүрleşýär hem-de hromatine öwrülýän dykyz goýulyklary emele getirýärler. Ýadrojyklar, ýadro gabyjagy täzedan emele gelýärler, ýadro kem-kemden öz keşbini alýar. Täze emele gelen öýjükleriň arasynda sitoplazmanyň we onuň komponentlarynyň (mitohondriýalaryň, Goljynyň aparatynyň, plastidleriň we ş.m.) paýlanylyşylmagy bolup geçýär. Täze ýadrolaryň

arasynnda enelik öýjügiň ekwatorial zonasynnda barda peýda bolýar, ýagny sitokinez (öýjügiň bölünmegi) amala aşýar. Emele gelen ýadrolar we öýjükler enelik ýadrolardan hem-de öýjüklerde kiçiligi bilen tapawutlanýarlar.

Düzgün boýunça mitoz bilen emele getiriji dokumanyň ýaş öýjükleri bölünýärler. emma bu proses garry parenhima öýjüklerde-de bolup geçýär.

**Meýoz** ya-da reduksion bölünmek – ýadronyň bölünmeginiň jynsly köpelişe mahsus bolan usuly. Meýozyň başlanmagy köp öýjükli ýa-da bir öýjükligine garamazdan ähli organizmiň ýetişenligine baglydyr.

Meýoz bölünişiň esasy aýratynlygy hem onuň netijesinde hromosomlaryň sanynyň iki etse azalmagydyr (reduksiýasydyr). Şol sebäpli öýjügiň bölünmegiň bu usulyna reduksion bölünüş diýilýär. Bu proses ýadronyň biri-biriniň yzyndan çalt bolup geçýän bölünmeginden ybaratdyr (13-nji surat). Olardan has çylşyrymlysy birinji – geterotip bölümekdir. Şol wagt hromasomlaryň sanynyň reduksiýasy bolup geçýär. Ikinji – gemeotip bölünüş edil mitoz meňzeşdir. Meýoz bölünişi netijesinde dört sany gaploid öýjük emele gelýär.

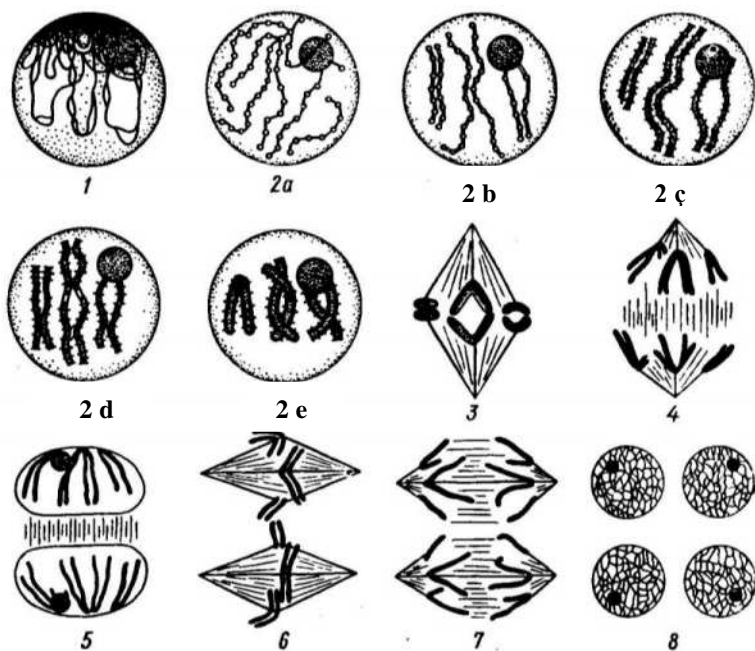
Meýozyň geterotip bölünişi profaza I, metafaza, anafaza I, telofaza I ýaly dürli fazalardan durýar. Gemeotip bölünişiň fazalary bolsa şulardyr: metafaza II, anafaza II we telofaza II.

Profaza I örän uzakdyr we baş sany döwre bölünýär. Olaryň dowamynda ýadronyň struktura elementleriniň iň çylşyrymly özgermesi bolup geçýär.

**Leptonema** ýa-da *inçe sapaklaryň döwri*. Bu döwürde hromatinden emele gelýän hromosomlar

kelebe saralan ýekeleýin inçe sapak görnüşdedirler. Leptonemada hromosomlaryň sany diploid topara gabat gelýär.

**Zignonema ýa-da konýugata döwri.**  
Gomologiki hromosomda jübüt – jübütde golaýlaşýarlar, ikileýin sapaklary emele getirip, meňzeş ýerleri bilen birleşýärler.



13-nji surat. Öýjügiň meýoz bölünişi: 1- interfaza; 2a-2e- profaza I (2a- leptonema, 2b- zignonema, 2ç- pahinema, 2d- diplonema, 2e- dihakinez); 3- metafaza I; 4- anafaza I; 5- telefaza I; 6- metafaza II; 7- anafaza II; 8- sitokinez (öýjükleriň tetradasynyň – dörtluginiň emele gelmegi).

### ***Pahinema ýa-da ýogyn sapaklaryň döwri.***

Birleşen gomologik hromosomlar biwalentlary emele getirip goşulyşýarlar. Olaryň ikileýin häsiýeti bu döwürde görünmeýär. Biwalentleriň sany hromosomlaryň gaploid sanyna gabat gelýär.

### ***Diplonema ýa-da ikileýin sapaklaryň döwri.***

Bu döwürde her biwalentde hromatidleriň iki jübütini tapawutlandyrmak mümkin. Her bir gomologik jübüt dört sany hromatidden durýar. Hromatidler käbir ýerleri bilen birleşýärler we ol ýerlere hiazmlar diýilýär. Diplonemada hromosomlar näçe uzyn bolsa hiazmlar hem şonça köpdür. Hiazmlaryň üsti bilen hromatip bölekleriniň çalşygy – krossingower amala aşyrylýar. Kelepdäki hromosomlaryň has dykzylanmagy bolup geçýär. Diplonema-profazanyň iň dowamly döwrüdür.

Diakinez-meýozyň profaza I –iň ahyrky döwri. Bu döwür ýadrony periferiýasy boýunça ýerleşýän biwalentleriň üzül-kesil gysgalmagy we ýognamagy bilen häsiýetlendirilýär. Biwalentleriň diakinezdäki sany gaploiddir we olary sanamak aňsatdyr. Diakinezde biwalentler köplenç belli bir keşbe eýe bolýarlar. Bu keşp bolsa organizmleriň diňe belli görnüşine degişlidir. Biwalentler nal, halka, atanak, göni taýak we ş.m. formalara eýe bolup bilýarlar.

Diýekineziň ahyrynda-metafaza I-iň başynda ýadro gabyjagy we ýadrojyklar ýitýärler.

**Metafaza I.** Hromosomlaryň biwalentleri öýjügiň ekwatorynda ýerleşip ýadro plastinkasyny emele getirýärler. Ahromatin ýumagy peýda bolýar. Giçki metafazada hromosomlar dargaýarlar we olar polýuslara çekilýärler.



**Anafaza I.** Dargan biwalentleriň ýarysy bolan tutuş hromosomlar ýumagyň sapaklary boýunça polýuslara çekilýärler.

**Telofaza I.** Hromosomlaryň sanynyň reduksiýasy bolup geçenligi sebäpli her polýusa hromosomlaryň sanynyň ýarysy peýda bolýar: hromosomlaryň diploid toparynda iki gaploid topar emele gelýär. Bu ýerde hromosomyň ikileýin häsiýeti görünýär, ýagny hromosomlar iki sany ýarty bölege – hromatidlere bölünýärler.

Ikinji – gomeotip bölüniş profaza II döwri duşdan geçirip metafaza II döwürden başlanýar we mitoz meňzeş bolup geçýär. Hromosomlar hromatidleriň dargaýarlar we anafaza II döwründe polýuslara dargaýarlar. Dört sany polýuslaryň her birinde hromosomlaryň gaploid sany ýerleşýär.

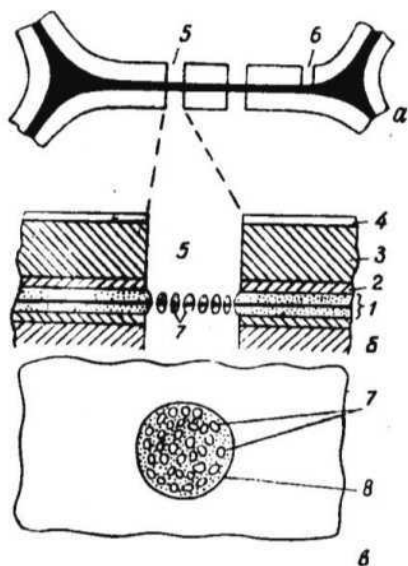
Telofaza II-de dört sany gaploid ýadro emele gelýär. Olar hususy barda bilen örtülýärler. Bu iki prosesin-meýozyň we mitozyň hem-de soňky sitokineziň netijesinde dört sany gaploid täze öýjük kemala gelýär.

Reduksion bölüniş – meýoz wajyp biologiki ähmiýete eýedir. Hromosomlaryň sanynyň reduksiýasy zerarly gaploid gametalar döreýärler. Tohumlanmak (gametalaryň goşuluşmagy) prosesinde edil şol görnüşe degişli hromosomaryň ilki başdaky sany dikelýär.

Meýoz netijesinde ontogeneizde ýadro fazalarynyň (nesilleriň) çalyşmagy bolup geçýär: diploid faza jynssyz nesil bilen (sporofit) we gaploid faza jynsly nesil (gametofit) bilen çalyşýar. Nesil çalyşygy hromosom sanynyň hemişeligini saklamakda aýgytlaýjy rol oýnaýar. Bu bolsa görnüşleriň otnositel durnuklylygyny üpjün edýär.

**1.7.2. Öýjük gabygy.** Ösümlük öýjüginde ony haýwan öýjüginde tapawutlandyran berk gabygyň bolmagy onuň üçin mahsusdyr.

Gabyk öýjüge kesgitli forma we berklik bermek bilen onuň janly bölegini – protoplasty hem-de gabyga iç ýüzünden berk gysylyp duran plazmalemmany gorap saklaýar (14-nji surat). Gabygyň barlygy ösümlük öýjügi üçin plastidlerden we iýmitlenişniň tipinden-de betер has mahsus alamatdyr. Ösümlügiň düzümindäki öýjük



14-nji surat. Öýjük gabygynyň gurluşynyň shemasy: a- umumy görnüşi; b- gabygyň köp esse ulandylyan bölegi; ç- ýokardan görnüşi: 1- aralyk plastinka; 2,3,4 – ikinji derejeli gabygyň daşky, ortaky we içki gatlalary; 5- pora; 6- sokur (kör) para; 7- plazmodesmakanaljyklary; 8- pora meýdançasý.

gabyklarynyň toplumy içki skeleti bolmadyk ösümlik öýjüğine mehaniki berklilik berýär.

Gabyk adatyça reňksiz, dury bolýar, ol gün şöhesini aňsat geçirýär. Onda suw we onda erän maddalar hereket edip bilýärler. Her öýjügiň hususy gabygy bardyr. Dokumada goňşy duran öýjükleriň gabyklary öýjüğe maddalary bilen berkişip aralyk plastinkany emele getirýärler. Şonuň üçin goňşy öýjükler biri-birinden uku gabykdan we aralyk plastinkadan emele gelen diwar bilen gurşalan ýalydyr. Bu bolsa gabygy öýjü diwarjygy diýip atlandyrmaga hem esas döredýär.

Gabygy protoplast gurýar we şol sebäpli ol diňe protoplast bilen baglanyşykda ösüp bilýär. Köplenç halatlarda gabyk protoplastdan has köp ýaşaýar. Emma bu tutuş öýjügiň ölmegine alyp barmaýar. Ösümlik öýjükleri ölenlerinden soň hem erginleri geçirmek we mehaniki daýanç ýaly wajyp wezipeleri amala aşyrmaga ukyplydyrlar. Öýjükleriň köp görnüşleri (süýümler, traheidler, damarlaryň agzalary, dyky dokumasynyň öýjükleri) ýetişenden soň, öýjük gabygyndan durýarlar. Ösümliğin agaç bölegi hem ölen öýjükleriň gabygyndan düzülendir.

Edil öýjükleriň özi ýaly, olaryň gabyklary hem örän köp dürli bolýarlar. Gabygyň düzümi we gurluşy boýunça dürli görnüşli öýjükleriň gelip çykyşyny hem-de wezipesini anyklamak mümkindir. Mysal üçin, gazylyp tapylýan ösümlikleri olaryň öýjük gabyklary esasynda öwrenýärler.

Gabygyň esasy materialy bolan sellýuloza senagatda giňden ulanylýar. Taýýarlanylýan agajyň, kagyzyň, süýümleriň hili öýjük gabygynyň molekulýar gurluşyna we himiki düzümine köp derejede baglydyr.

### ***Öýjük gabygynyň himiki düzümi we gurluşy.***

Gabygyň düzümine ilkinji nobatda sellýuloza (kletçatka), gemisellýuloza (ýarym kletçatka) we petkin maddalary girýärler. Olardan iň ähmiýetlisi we köp ýaýrany sellýulozadyr. Sellýuloza gabygyň ähli maddasynyň 90%-ni tutýar. Bu madda krahmala ýakyn uglewoddyr. Sellýulozanyň molekulalary sapak şekilli bolup, biri-birine parallel ýerleşýärler we toplanyp miselleri emele getirýärler. Öz gezeginde miseller hem has iri fibrillere birleşýärler. Fibrilleriň arasyndaky boşluklar petkin maddalaryndan we gemisellýulozadan duran esas maddasyndan (matriksden) dolydyr. Sellýuloza güýçli kislotalarda şekerleşýärler, a diňe Şwerseriň reaksiwinde (mis okisiniň amiiak garyndysy) ereýär. Gemisellýuloza hem örän durnukly maddadyr. Emma ol sellýuloza garanyňda birneme aňsat dargaýar.

Petkin maddalary sellýulozadan we gemisellýulozadan tapawutlylykda sapak şekilli molekulalardan däl-de has şahalanan molekulalardan ybaratdyr. Şol sebäpli maddalar amorfdyrlar (portdyrlar). Petkin maddalarynyň bir aýratynlygy, olaryň suwda çişmegidir. Mundan başgada petkin maddalary berk däldirler we aňsat dargaýarlar. Käbir pes gurluşly ösümlükleriň öýjük gabyklary tutuşlygyna petkin maddalaryndan durýar.

***Gabygyň emele gelşi.*** Öýjükde ilkinji we ikinji derejeli gabygy tapawutlandyrýarlar. Her bir täze emele gelen öýjük dessine örän ýuka dury gabyjak bilen örtülýär. Bu gabyk ilkinji gabykdyr, onuň düzüminde gemisellýuloza we petkin maddalary agdyklyk edýär, hem-de köp mukdarda suw saklanýar. Ilkinji gabygyň kemala gelmegi öýjük gutarnykly ululyga ýetende we ösmegini togtadanda

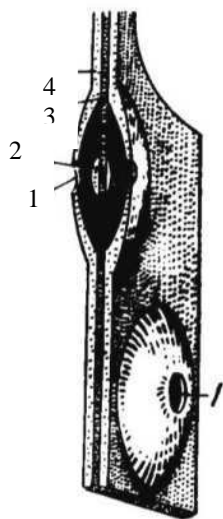
tamamlanýar. Kábir öýjükler ömrüniň ahyryna çenli ilkinji gabyk bilen örtülgüligine galýarlar. Emma köplenç öýjük ösüşini togtadansoň onuň protoplastyh ikinji derejeli gabygy emele getirip başlaýar. Ikinji derejeli gabygyň düzümine esasan sellýuloza girýar. Onda gabygyň submikroskopiki gurluşy bilen kesgitlenilýan gatlaklary we çyzyklary görüp bolýar. Ikinji derejeli gabygyň düzüminde sellýulozanyň agdyklyk etmegi onuň ýokary mehaniki häsiýetleri bolan berkligi, süýnüjiligi we çeýeligi üpjün edýär. Öýjükleriň kábirinde üçünji derejeli gabyk hem bolýar. Ol ýuka içki gatlak görnüşdedir we onuň düzümine özboluşly madda – ksilan girýär.

Iki goňşy öýjügiň ilkinji gabyklarynyň arasynda petkin maddasynyň öýjügara gatlagy ýerleşýär bu gatлага **aralyk plastinka** diýilýär. Goňşy öýjükleriň ilkinji gabyklary we öýjügara madda bilelikde öýjük diwarjygyny emele getirýär. Kábir halatlarda öýjük gabygy bilen öýjük diwarjygyny garyşdyrýarlar, bu bolsa düýbünden nädogry düşünjedir. Aralyk plastinkanyň dargamagy öýjükleriň biri-birinden aýrylmagyna – öýjükleriň **maserasiýasyna** getirýär. Aýratynlaşan, ýagny maserasiýalaşan öýjükler köplenç şar şekilinalýarlar. Öýjükler dokumada biri-birine birleşen ýagdaýynda bolsa, özara basyşyň täsiri netijesinde olar köpburçluk görnüşde bolýarlar.

**Deşijekler-poralar** we **plazmodesmalar**. Öýjügiň ilkinji gabygy kemala gelende, onuň kábir ýerlerinde maddalar az toplanýarlar we şol ýerlerde oýujaklar emele gelýärler. Olara ilkinji pora meýdanjyklary diýilýär. Ikinji derejeli gabykda hem madda toplanmagy onuň hemme ýerinxde birmeňzeş dälidir. Şol sebäpli ikinji derejeli gabykda ilkinji

gabyga çenli ýetýän ýaryklar emele gelýär. Olara deşijekler-poralar diýilýär (15-nji surat).

Adatça iki goňşy öýjükleriň poralary ýerleşişi boýunça biri-birine gabat gelýärler. Iki öýjügiň poralarynyň arasynda poranyň *sepleýji bardasy* ýerleşýär. Bu barda ilkinji gabygyň ýuka ýerinde emele gelýär. Şeýlelikde iki öýjügiň poralary gönümel deşijegi emele getirmän, sepleýi barda bilen çäklendirilendir.



15-nji surat. Jähekli poralaryň gurluşy: 1- pora kanalynyň deşigi; 2- kütelişme; 3- ilkinji gabyk; 4- ikinji derejeli gabyk.

Poralaryň iki görnüşi duş gelýär: *ýönekey* we *gyrasy jäheklenen poralar*. Ýönekey poralaryň kanaljagazlarynyň hemme ýerleriniň diametrleri birmeňzeşdir. Gyrasy jähekli poralaryň

kanaljagazlarynyň başlangyjynyň diametri içkä garanyňda has dardyr.

Poralaryň sepleýji bardasynda kanaljagazlar görnüşindäki kiçjik deşijekler bardyr. Bu deşijekler boýunça bir öýjükdən beýleki öýjüge sitoplazma sapaklary – **plazmodesmalar** geçýärler. Olar örän iňçe we näzik bolanlygy sebäpli ýagtylyk mikroskopynda ýaramaz görünýärler. Elektron mikroskopy bilen ähli ösümlik dokumalarynyň öýjüklernde plazmodesmalaryň bardygy subut edildi. Plazmodesmalar bir öýjükdən beýleki öýjüge dürli maddalary we gyjynmaklygy geçirmekde hem-de organizmde geçýän ähli prosesleri sazlamakda belli orun eýeleýärler. Olar ilkinji bolup 1877-nji ýylda I.N.Gorožankin, soňra E.Russow, E.Tangl we E.Strasburger tarapyndan açyldy.

Soňky wagtlarda sitoplazmanyň sapaklary daşky gurşaw bilen araçäkleşýän öýjüklerniň gabyklarynda-da tapyldy. Bu sapaklara **ektodesmalar** diýip at berildi. Ektodesmalar maddalary bölüp çykarmakda we öýjük tarapyndan daşky gurşawdan suwy hem-de onda erän maddalary sormakda orun eýeleýär diýlip çaklanylýar.

**Öýjük gabygynyň görnüş özgertmeleri.** Köp öýjüklər özleriniň sellýuloza gabyklaryny ömrüniň ahyrna çenli saklaýarlar. Emma ýaşayyş işjeňligi prosesinde öýjük gabygy köplenç dürli özgermelere sezewar bolýar we täze himiki hem-de fiziki häsiýetlere eýe bolýar. Bu hili özgermelere gabygyň agaçlaşmagy, dyky gatlagyny emele getirmegi, kutinleşmegi, minerallaşmagy we nemlenmegi degişlidir.

**Agaçlaşmak.** Öýjük gabygynyň agaçlaşmagy onda aýratyn maddanyň-ligniniň toplanmagy

netijesinde bolup geçýär. Bu madda sellýulozanyň fibrillalarynyň aralygyndaky boşluklarynda sellýuloza bilen himiki birleşme emele getirmezden toplanýar. Lignin uglewodlardan uglerody has köp saklaýanlygy bilen tapawutlanýar. Agaçlaşan gabyklaryň gurluşty demirbetongurluşyk materialyny ýadyňa salýar. Bu ýerde mikrofibrillalary armatura, a lignini bolsa beton bilen deňeşdirmek bolar. Agaçlaşan gabyk özüniň çeýeligini ýitirýär, gatylyga we döwürjilige eýe bolýar, emma gysylmaklyga garşy ukyplydyr. Öýjük gabygynyň örän güýçli agaçlaşmagyny gyrymsy agaçlarda we agaçymak ösümliklerde görmek bolýar. Bu ýagdaýda öýjükler ýaşayyş ukybyny saklaýarlar we olarda madda çalyşygy togtamaýar. Lignin ýokary gurluşly ösümlikleriň öýjüklerini bakteriýalaryň we kömelekleriň weýran ediji täsirinden gorap saklaýar. Kā wagtlar öýjük gabygynyň agaçlaşmagyny ýitirmegi hem duş gelýär, ýagny bu hili öýjükler lignin maddasyny ýitirýärler we ýumşaýarlar. Bu hadysany armydyň ýa-da beýiniň miweleriniň bişen wagty görmek bolýar.

***Dyky gatlagynyň emele gelmegi.*** Dyky gatlagy öýjük gabygynyň ýagjymak madda – ***suberin*** bilen baýlaşmagy netijesinde emele gelýär. Suberin gabygy suwy hem-de dürli gazlary geçirmezlige ukyply edýär. Düzgün boýunça suberin ilkinji gabygyň iç ýüzünde ýuka gatlak görnüşinde toplanýar we skelet strukturalaryny emele getirmeýär. Suberin gatlagy emele gelenden soň öýjük tiz wagtdan ölýär. Sebäbi ol daşky gurşawyň täsirinden mahrum bolýar, guraýar we içi howadan dolýar ýa-da onda dürli maddalar toplanýarlar.

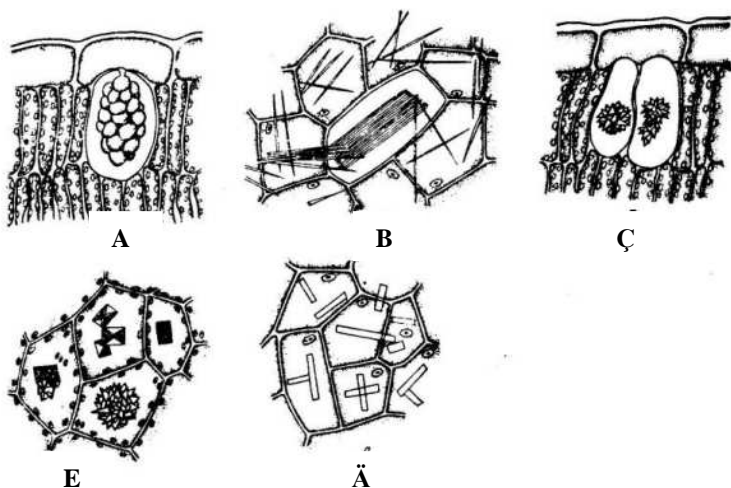


**Kutinleşmek** – öýjük gabygynyň suberine meňzeş ýagymak madda – kutin bilen baýlaşmagy. Kutin gabygyň atmosfera bilen täsir edişýän böleklerinde toplanýar. Köplenç bu madda öýjükleriň üstünde üznüksiz doňan gatlagy – kutikulany emele getirýär. Kutikula gatlagy ýukajyk ýalpyldawuk barda görnüşindedir. Bu gatlak suwuň örän güýçli bugarmagyna garşy goraýjy serişdedir. Mundan başga-da kutikula gün şöhlesini yzyna gaýtaryp ösümligi ýokary temperaturadan gorap saklaýar. Kä halatlarda bolsa bu gatlak ultramelewşe şöhläni ýuwdup, ýapraklary ol şöhläniň täsirinden gorap saklaýar.

**Minerallaşmak** – köp ösümlikleriň (ýylaklar, daneliler, hwoşlar we ş.m.) baldaklarynyň we ýapraklarynyň öýjük gabyklarynda kremnemýoz, kömürturşy kalsiý ýaly mineral duzlaryň toplanmagy (16-njy surat). Minerallaşmak öýjük gabygynyň berkligini artdyrýar we oňa aýratyn gatylyk berýär. Bu bolsa ösümligi haýwanlaryň iýmeginden gorap saklaýar.

**Nemlenmek.** Öýjük gabygyndaky kletçatkanyň ýa-da petkin maddalarynyň has ýokary molekulýar uglewodlara – nemlere we kamedlere öwrülmegine gabygyň **nemlenmegi** diýilýär. Nemler we kamedler suw bilen birleşende çişmäge ukyplydyrlar. Bu hadysany kädiniň, garpyzyň tohum gabygynyň we käbir guraklyga çydamly ösümlikleriň ýapraklarynyň öýjükleriniň gabyklarynda görmek bolýar. Nemlenmek tohumlaryň ösmegini çaltlaşdyrýar hem-de ösümlikleri guraklykdan gorap saklaýar. Ösümlige şikes ýetende-de bu hadysany görmek bolýar. Mysal üçin, üljäniň, garalynyň we beýleki käbir ösümlikleriň bir ýerine şikes ýetende kamed

maddasy çogup çykýar. Oňa *gummoz* hadyasy diýilýär.



16-njy surat. Öýjük şiresindäki kristallar we mineral duzlaryň toplumlary. A- sistolit (injiriň gabygynyň öýjüklerinde); B- pafidler(tradeskansiyanyň ýapragynyň öýjüklerinde); Ç- druzlar injiriň ýapragynyň sütün şekilli parenhimasynyň öýjüklerinde);

E- druzlar we ýönekeý kristallar (begoniýanyň ýapragynyň sapagynyň öýjüklerinde); Ä- ýönekeý kristallar (düýp soganyň gury gabygynyň öýjüklerinde).

Ösümlik öýjükleriniň gabygynyň uly durmuşy amiýeti bardyr we ol kletçatka, agaç we beýleki maddalary almak üçin ulanylýar. Bu maddalardan we materiallardan kagyz, emeli ýüpek, kinoplýonka, sellofan hem-de beýleki önümler alynýar.

## II B A P. ÖSÜMLİK DOKUMALARY

### 2.1. Dokuma barada düşünje

**Dokumalaryň klassifikasiýasy.** Gelip çykyşy, gurluşy we organizmde ýerine ýetirýän wezipeleri boýunça birmeňzeş öýjükler toparyna **dokuma** diýilýär.

Dokumalar organiki dünýäniň ewolýusiýasynyň belli bir döwründe ýüze çykyşy we köp öýjükli ösümlikleriň hem-de haýwanlaryň aglabasynyň bedeniniň gurluşy üçin mahsusdyrlar.

Mälim bolşy ýaly ilkinji janly organizmler bir öýjükli bolupdyrlar. Olar suw gurşawynda ýaşap özläriniň bedeniniň tutuş üsti bilen suwy hem-de onda erän iýmit maddalaryny sorup alypdyrlar. Emma suwdaky duzlaryň konsentrasiýasy o diýen uly bolmandyr. Şol sebäpli iýmitleniş şertlerini gowulandyrmak üçin ösümlüklere öz bedeniniň ölçeglerini üýtgetmek ýeke-täk maksada laýyk ýol bolupdyr. Ösümligiň bedeniniň üsti näçe uly bolsa, iýmitleniş prosesi hem şonça oňat geçipdir. Şonuň üçin bu döwürde özüniň ölçeglerini ulaltmak ösümlükler üçin esasy ugur bolupdyr we ol iki ýol bilen amala aşypdyr: 1) bir öýjükli ösümlükleriň öýjügiň ölçegleriniň ulalmagy bilen; 2) öýjükleriň sanynyň köpelmegi bilen, ýagny köp öýjükli organizmleriň emele gelmegi bilen.

Öýjügiň ölçegleriniň ulalmagy bilen bir boşluklylar ýa-da “öýjüksizler” diýlip atlandyrylýan bir öýjükli ösümlükleriň aýratyn toparynyň ýüze çykmagyna getiripdir. Bulara woşeriýa, kaulerpa, botridium ýaly suwotular degişlidir. Emma bu ugur

biologik tarapdan ösüşe eýe bolmandyr. Bir boşlukly organizmler ýaşaýyş şertlerine ýeterlik derejede uýgunlaşyp bilmändirler. Şol sebäpli olar gury ýer şertlerinde ýaşamagy has ukyply we kämilleşen täze görnüşlere başlangyç bermändirler.

Öýjükleriň sanynyň köpelmegi biologiki nukdaý nazardan has amatly bolupdyr we gury ýer şertlerinde ýaşamaga uýgunlaşan düýpleýin täze ýaşaýyş görnüşleriniň ýüze çykmagyna getiripdir.

Bir öýjüklerden köp öýjülere geçiş görnüşi kolonial organizmlerdir. Olaryň bedeni birnäçe ýada örän köp öýjüklerden durýar. Emma bu öýjükleriň arasynda morfologik we fiziologiki arabaglanyşyk bolmaýar (wolwoks, pediatrum, nostok we ş.m.).

Hakyky köp öýjüklü organizmleriň öýjükleriniň arasynda diňe mehaniki däl-de, eýsem fiziologiki arabaglanyşyk hem bardyr. Sebäbi olaryň hemme öýjükleri bilelikde bir bütewi organizmi emele getirýärler. Ösümlikleriň gurluşynyň çylşyrymlaşmagy we kämilleşmegi bilen olary düzýän öýjükler ýöriteleşip başlapdyr. Öýjükleriň ýöriteleşmegi, ýagny olaryň gurluşynyň üýtgemegi we belli bir fiziologik wezipäni ýerine ýetirmäge uýgunlaşmagy ösümliklerde vegetativ organlaryň ýüze çykmagy hem-de ösümlikleriň gury ýere çykmagy bilen baglanyşyklydyr. Şonuň netijesinde ýokary gurluşly ösümlikleriň bedeninde öýjükleriň has ýöriteleşen topary döräpdir. Bu hili öýjükleriň toparyna dokumalar diýilýär.

Dokumalaryň birnäçe görnüşleri bardyr. Dokumanyň her bir görnüşi özüniň öýjükleriniň özboluşly gurluşy bilen tapawutlanýar we şol dokumanyň ýerine ýetirýän wezipesine laýyk gelýär.

Dokumalar hakyndaky ylmyň düýbünü tutan inlis alymy N.Grýudyr. Ol ösümlikleriň organlaryndaky öýjükleriň toplumyny geým-gejimiň dokumalary (süýümleri) bilen deňeşdirip we 1671-nji ýylda botanika ylmyna “dokuma” diýen termini girizipdir. Bu alym ilkinji bolup ähli dokumalary, olary düzyň öýjükleriň görnüşleri boýunça parenhima we prozenhima diýen toparlar bölüpdir.

Dokumalar hakyndaky taglymatyň ösmegi bilen botanikanyň bu bölümi özbaşdak ylyma – gistologiýa ylmyna öwrüldi. Soňra gistologiýada birnäçe ugurlar kesgitlenildi we alymlar dokumalary klassifikasiýalaşdyrmakda her dürli ýollara esaslandylar. Şonuň üçin birnäçe synanyşyklara garamazdan dokumalaryň umumy kabul edilen klassifikasiýasy ýokdur. Dokumalary öýjükleriň görnüşleri (G.Link, 1807), öýjükleriň içindäki janly bölegi (F.Wan-Tigem, 1891) we ş.m. alamatlary boýunça toparlara bölmäge synanyşyklar edildi. Bu hili klassifikasiýalar örän ýönekeýligi bilen tapawutlanýarlar. Sebäbi bu klassifikasiýalar dokumalaryň gurluş aýratynlygyny, wezipelerini we gelip çykyşyny aýdyň görkezmeýärler.

1868-nji ýylda Ýu.Saks dokumalaryň ilkinji fiziologiki klassifikasiýasyny hödürledi. A. de Bari 1871-nji ýylda dokumalaryň öýjükleriniň gurluşyna we ösüşine esaslanyp morfologiki klassifikasiýasyny düzdi.

Häzirki döwürde ösümlük dokumalarynyň fiziologiki klassifikasiýasy giňden ulanylýar. Bu klassifikasiýa dokumalaryň taryhy ösüşini, gelip çykyşyny, gurluş aýratylyklaryny we ýerine ýetirýän wezipesini öwrenmek esasynda düzülendir.

Görnüşi, gurluşy we öýjükleriniň biri-biri bilen birleşmesiniň aýratynlyklary boýunça dokumalar бүдүр-сүдүр we dykyz, janly we jansyz, parenhima we prozenhima görnüşli bolup bilýärler.

Ösümlik dokumalarynyň ähli köpdürlüligin 6 sany esasy toparlara bölýärler: meristema ýa-da emele getiriji dokumalar; örtüji; esas ýa-da ýerine ýetiriji; mehaniki; geçiriji we bölüp çykaryjy dokumalar.

*I. Meristema ýa-da emele getiriji dokumalaryň ulgamy:*

- 1. Apikal meristemasy
- 2. Lateral meristemasy
- 3. Interkalýar meristemasy
- 4. Ýara, şikes meristemasy

*II. Örtüji dokumalaryň ulgamy:*

- 5. Dermatogen
- 6. Epiderma we (epidermis we epiblema)
- 7. Spermoderma (tohum gabygy)
- 8. Periderma (dyky gatlagy)
- 9. Gabyk

*III. Esas dokumalaryň ulgamy:*

- 10. Assimilýasion ýa-da hlorofil saklaýjy aparenhima (hlorenhima)
- 11. Zapaslaýjy parenhima
- 12. Sorujy parenhima
- 13. Aerenhima
- 14. Suw saklaýjy parenhima

*IV. Mehaniki ýa-da armatur dokumalaryň ulgamy:*

- 15. Kollenhima

- **16.** Sklerenhima
- **17.** Sklereidler

*V. Geçiriji dokumalaryň ulgamy:*

- **18.** Traheýler, traheidler (ksilema)
- **19.** Elek görnüşli trubkalar (floema)

*VI. Bölüp çykaryjy (sekretor) dokumalaryň ulgamy:*

- **20.** Daşky sekresiýa dokumalary
- **21.** Içki sekresiýa dokumalary
- **22.** Süýt saklaýjy dokumalar

Köplenç halatlarda emele getiriji dokumalardan beýleki ähli dokumalara hemişelik dokumalar diýip umumy at berýärler.

**2.2. Meristema ýa-da emele getiriji dokumalaryň ulgamy**

Ösümlikler haýwanlardan tapawutlylykda, bütin ömrüniň dowamynda ösmäge ukyplydyrlar. Ösüş olaryň bedeniniň belli bir ýerlerinde bolup geçýär. Şol ýerlerde-de emele getiriji dokumalar (meristemalar) ýerleşýärler. Meristemanyň öýjükleri mitoz bölünişi arkaly elmydama bölünmäge ukyplydyrlar we şol sebäpli ol öýjükler mydama özleriniň ýaşlygy bilen tapawutlanýarlar. Olaryň görnüşleri köplenç parenhima görnüşdedir. Öýjükleriň içi oýy däneli sitoplazmadan we onda ýerleşýän uly ýadrodan durýar. Ondan başga-da sitoplazmada mitihondriýalar we ribosomlar duşýarlar. Adatça bu öýjüklerde wakuollar bolmaýarlar ýa-da olar kiçi ölçeglidirler. Şol sebäpli

ýadro mydama öýjügiň merkezinde ýerleşýär. Öýjügiň gabygy sellýulozadan, petkin maddalaryndan we 95,5% göwrümi tutýan suwdan ybaratdyr. Öýjük gabygy küteleşmeýär. Öýjükler biri-birine örän jebis ýerleşýärledr we öýjügara boşluklary örän kiçi bolýarlar ýa-da boşluklar düýbünden bolmaýarlar.

Meristemanyň öýjükleri öz ösüşinde (ontogenezdä) birnäçe döwürleri geçirýärler: 1) güýçli bölünmek; 2) bardanyň ösmegi we wakuollaryň ulalmagy; 3) öýjükleriň ýöriteleşmegi we netijede organizmiň hemme beýleki dokumalarynyň emele gelmegi.

Ýokary gurluşly ösümlikleriň dürli toparlarynyň meristema dokumalarynyň ulgamy birmeňzeş bolmaýar. Onuň üstesinede, aýratyn alnan ösümligiň meristemalarynda onuň ähli özbaşdak ösüşiniň dowamynda hemişelik däldir. Şonuň üçin meristemalary klassifikasiýalaşdyrmagyň hem ähmiýeti uludyr. Olary klassifikasiýalaşdyrmaga iki hili çemeleşýärler: gelip çykyşy boýunça we ýerleşşi boýunça.

Gelip çykyşy boýunça meristemalar ilkinji we ikinji derejeli bolýarlar. Ilkinji meristemalar tohumlanmak prosesi netijesinde döwrän zigotanyň bölünmegi arkaly emele gelýärler. Ýaňy ösüp başlan düwünçek diňe ilkinji meristemanyň öýjüklerinden durýar. Soňra olardan ilkinji hemişelik dokumalar emele gelýär.

Ilkinji derejeli meristemalar ösümligiň özbaşdak ösüşiniň) ontogeneziniň) giçki döwürlerinde emele gelýärler. Olara başga dokumalar – esas ýa-da örtüji dokumalar, käbir halatlarda bolsa ilkinji meristemalar başlangyç

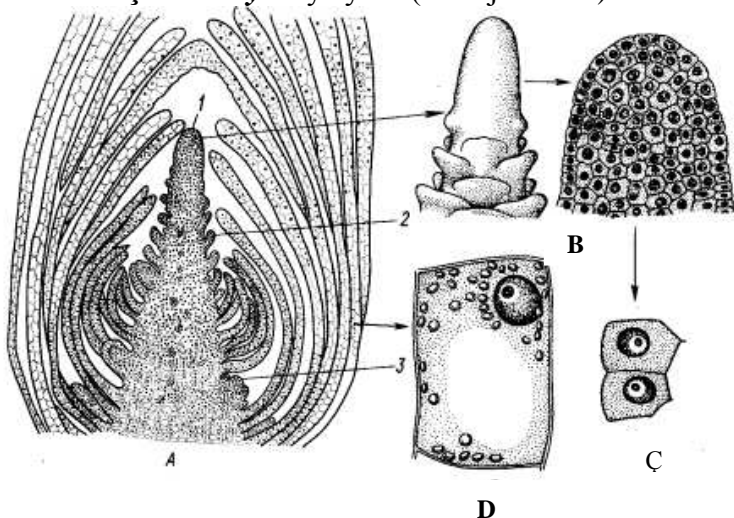


berýärler. Ikinji derejeli meristemalardan ähli ikinji derejeli hemişelik dokumalar emele gelýärler.

Ösümlükleriň organlarynda ýerleşşi boýunça emele getiriji dokumalaryň dört görnüşini tapawutlandyryýarlar: uç ýa-da depe (apikal) meristemalary; gapdal (lateral) meristemalary; bogun (interkalýar) meristemalary; ýara şikes meristemalary.

### 2.2.1. Uç ýa-da depe (apikal) meristemalary.

Emele getiriji dokumalaryň bu görnüşi ösümlükleriň baldaklarynyň we kökleriniň uçlarynda ýerleşip, ol organlaryň uzynlygyna ösmegini üpjün edýärler. Ol meristemala konus şekilli görnüşde bolany sebäpli, olara **ösüş konusy** diýilýär (17-nji surat).



17-nji surat. Elodeýanyň pudagynyň uç meristemasy. A- dikligine kesim; B- ösüş konusy (daşky görnüşi we dikligine kesimde); Ç- ilkinji meristemanyň öýjüklere; D- kemala gelen ýapragyň parenhima öýjüklere: 1- ösüş konusy; 2- ýaprak başlangyjy; 3- gapdal pyntygyň düwünjigi.

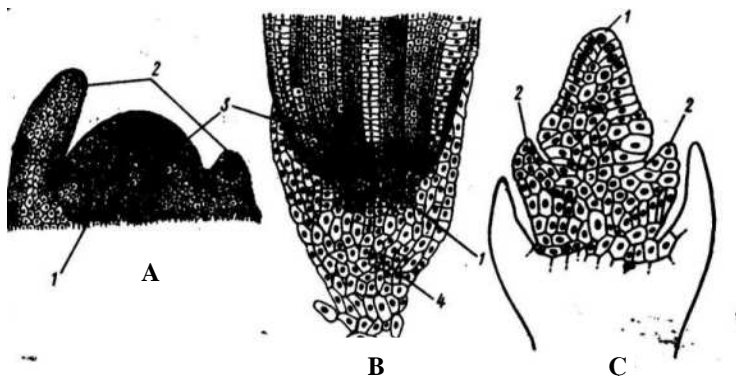
Ösüş konusyby depesi promeristemadan durýar we oňa **ösüş nokady** diýilýär. Ösümlikleriň ösüş nokady elmydama bölünip durýan inisial öýjüklerden ybaratdyr.

Köküň we baldagyň ösüş konusynyň gurluşy birmeňzeş bolmaýar. Köküň ujundaky näzik meristema kök oýmajygy bilen örtülendir. Onuň ösüş konusyna öýjükleriň kompleksiniň üç hilisini tapawutlandyryp bolýar: daşky (bir hatarly) – dermatogen, aralyk-pereblema we içki pleroma (18-nji surat).

Baldagyň ösüş konusy biri-birine degişip duran maýdajyk ýapraklar bilen goralandyr. Bu ýerde öýjükleriň kompleksiniň iki hilisi duş gelýär: daşky gatlak (tunika) we içki gatlak (korpus). Tunikanyň öýjükleri bölünip, soňundan epidermisi emele getirýärler. Konusyň öýjükleri bolsa hemme taraplaýyn bölünip, ähli beýleki dokumalara başlangyç berýärler.

Gelip çykyşy boýunça uç ýa-da depe meristemalary hemişe ilkinjidir.

**2.2.2. Gapdal (lateral) meristemalary.** Bu meristemalar ösümlük organlarynyň gapdalynda parallel (tangental) ýagdaýda ýerleşýärler we ösümlikleriň organlarynyň ýognamagyna kömek edýärler. Gelip çykyşy boýunça gapdal meristemalary hem ilkinji we ikinji derejeli bolup bilýärler. Ilkinji gapdal meristemasyna prokambiy we perisikl mysal bolup biler. Ikinji derejeli gapdal meristemasy bolsa baldagyň we köküň kambisidir.



18-nji surat. Baldagyň we köküň ösüş konuslarynyň gurluşy. A- baldagyňky; B- köküňki (I-dermatogen,II-periblema, II-pleroma); Ç- hwoşyň baldagynyňky: 1- inisial öýjükler, 2- ýapragyň başlangyjy, 3- köküň we baldagyň ösüş konuslarynyň bölünýän öýjükleri, 4- kök oýmajygy.

### 2.2.3. *Bogun (interkalýar) meristemalary.*

Dokumanyň bu görnüşi däneli ösümlikleriň baldagynyň bogunlarynyň üstünde hem-de ýaprak plastinkasynyň düybünde duş gelýär. Ol meristemalar ösümliklere bogunlardan ösmäge kömek edýärler. Bogun meristemalarynyň bolanlygy sebäpli däneli ösümlikleriň baldagy ýykylandan soň hem täzeden dikelmäge ukyplydyr.

Bu hili emele getiriji dokumalar diňe däneli ösümliklerde däl-de, beýleki bir ülüşli, käbir halatlarda bolsa iki ülüşli ösümliklerde-de (saýawan gülüleriň käbiri, kyrkbogun, borjak we ş.m.), hwoşlarda-da duş gelýär.

### 2.2.4. *Ýara şikes meristemalary.*

Bu meristemalar ösümligiň ýara ýa-da şikes ýeten islendik ýerinde emele gelip bilýärler. Olara dürli parenhima dokumalarynyň janly öýjükleri başlangyç berip bilýärler.

### 2.3. Örtüji dokumalaryň ulgamy

Ösümligiň hemme organlarynyň üst ýüzünde örtüji dokumalar ýerleşýärler. Olar içki dokumalary dürli ýaramaz täsirlerden goramak wezipesini ýerine ýetirýärler (suwuň artykmaç bugardylmagyndan, mikroorganizmleriň içki dokumalar geçmeginden we ş.m.). Mundan başga-da örtüji dokumalaryň üsti bilen ösümligiň we daşky gurşawyň arasynda özara gatnaşyk amala aşyrylýar. Bu wezipelere baglylykda örtüji dokumalara birnäçe mahsus alamatlar degişlidir: 1. olaryň öýjükleri biri-birine örän jebis ýerleşip, öýjügara boşluklary bolmaýar; 2. öýjükleriň gabyklary köplenç kütelişýär we gabygyň goraýyş häsiýetlerini ýokarlandyrýan dürli himiki maddalar bilen örtülýär (suberin, kutin we beýleki maddalar); 3. daşky gurşaw bilen arabaglanyşyk saklamak üçin ösümligiň ýer üstki organlaryny örtüp duran örtüji dokumalarda agyzjagazlar (ustisalar) ýa-da çeçewiçkalar (deşijekler) görünüşindäki ýöriteleşen enjamlar emele gelýärler.

Gelip çykyşy we gurluşy boýunça örtüji dokumalaryň 6 görnüşini tapawutlandyrýarlar: protoderma (dermatogen), epiderma, epiblema, spermoderma (tohum gabygy), periderma (dyky gatlagy), gabyk.

**2.3.1. Protoderma (dermatogen).** Protoderma örtüji dokumanyň emele getiriji dokuma degişli bolan başlangyjydyr. Ol uç ýa-da depe (apikal) meristemanyň üstki gatlagydyr. Soňundan bu gatlakdan ilkinji örtüji dokuma emele gelýär.

**2.3.2. Epiderma (gabyjak).** Ol ilkinji emele getiriji dokumadam emele gelýär we ilkinji örtüji dokuma degişlidir. Gabyjak ösümligiň hemme

organlaryny olaryň ösüşiniň ilki döwürlerinde örtüp durýar. Soňra ol köp ýyllyk baldaklarda we köklerde ilkinji derejeli örtüji dokumadky gatlagy bilen çalşylýar. Ýapraklaryň we baldaklaryň gabyjygyna epidermis, köklün gabyjygyna bolsa epiblema diýilýär. Sebäbi olar dürli wezipeleri ýerine ýetirýärler we her haýsy özüne mahsus bolan gurluş aýratynlygy bilen tapawutlanýarlar.

**2.3.2.1. Epidermis** parenhima ýa-da birneme süýnmegiräk janly öýjüklerden durýar. Öýjükleriň merkezinde öýjük şiresinden doly we antosian maddasynyň barlygy zerarly mawy reňkli uly wakuol ýerleşýär. Epidermisiň öýjüklerinde reňkli plastidler bolmaýar. Leýkoplastlar seýrek duş gelip, ýadronyň töwereginde ýerleşýärler. Epidermal öýjükleriň daşky diwalary köplenç kütelişýärler we kutin bilen örtülýärler. Kutin maddasy howada gatap tutuş strukturasyz bardany – ***kutikulany*** emele getirýär. Kutikulanyň ýüzünde köplenç halatlarda unjumak mum örtügi emele gelýär. Bu örtügi köp ösümlikleriň (üzüm, garaly we ş.m.) ýapraklarynyň aşak ýüzünde we miwelerinde görmek bolýar. Kä halatlarda mum örtügiň galyňlygy 0,5 sm-e ýetýär. Dänelileriň we hwoşlaryň epidermisiniň öýjükleriniň daşky diwarlary köplenç kalsiniň we kremniniň birleşmeleri bilen örtülýär.

Epidermisiň öýjükleri biri-birine örän jebis birleşýärler we olaryň seplesýän diwarlary göni dälidir. Bu bolsa öýjükleriň örän berk birleşmegine kömek edýär. Subepidermal dokumanyň öýjükleri bilen epidermis berk birleşmeýärler we şol sebäpli epidermis ondan tutuş dury barda görnüşinde ýyrtylman suypyrylyp aýrylýar.

Epidermal öýjüklerde köplenç protoplastyň ýaşayyş işjeňliginiň dürli önümleri sistolitler we beýleki maddalar görnüşinde toplanýar. Epidermis düzgün boýunça öýjükleriň bir gatlagynda durýar.

Köp ösümliklerde epidermisiň öýjükleri örän köp görnüşdäki tüýjagazlary emele getirýärler. Tüýjagazlar bir öýjükli we köp öýjükli, ýönekeý we şahaly bolup bilýärler. Eger-de tüýjagazlary emele getirýän öýjükler agaçlaşsa, onda **tikenekler** we **gyldyrganlar** emele gelýärler (böwürslende, bägülde, itburunda, göýülde we ş.m.). Tikenekler we gyldyrganlar ösümlige goraýyş serişdesi bolup hyzmat edýär. Jeren (krapıwa) ýaly ösümlikleriň **awuşadyjy tüýjagazlarynyň** hem goraýyş ähmiýeti bardyr. Bu tüýjagazlaryň öýjüklerinde awuşadyjy şire saklanýar. Eger epidermanyň tüýjagazlary örän gyga bolsa, olara **emzijikler** diýilýär. Olar gül ýapraklarynda hem-de käbir ýaşyl ýapraklarda duş gelýär we olara mahmal ýaly ýumşaklyk berýär.

**Keçä meňzeş tüý örtügi** gurak ýerde ösýän ösümlikleriň köpüsi üçin mahsusdyr. Bu örtük ýapraklaryň aşak ýüzüni örtýär we suw bugarylmagyny tygşytlaýar. Eger-de tüýjagazlaryň öýjükleriniň protoplastlary ölse we gurasa, olar howadan dolýarlar we ak reňke eýe bolýarlar (igdäniň ýapraklarynyň ak tüýjagazlary).

Gowaçanyň tohumynda emele gelýän epidermal tüýjagazlaryň uly durmuşy ähmiýeti bardyr. Bu tüýjagazlar bir sany örän süýnmek öýjükden durýarlar we trubka görnüşli bolýarlar. Olaryň diwarlary doly diýen ýaly kletçatkadan durýar.

Daşky gurşaw bilen arabaglanyşyk saklamak üçin epidermisde **agyzjagazlar** (ustisalar) diýilýän

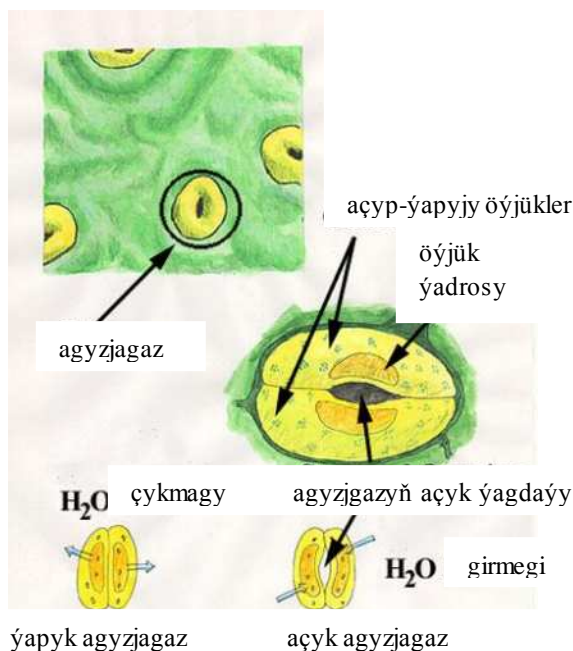
serişdeler emele gelýärler. Agyzjagazlaryň üsti bilen wajyp fiziologiki prosesler – suwuň bugardylmagy (transpirasiýa) we gaz çalşygy amala aşyrylýar.

Agyzjagaz örän çylşyrymly apparat bolmak bilen iki sany **açyp-ýapýan öýjükden** emele gelýär. Olaryň arasynda öýjügara boşluk – **agyz ýaryjagy** ýerleşýär. Agyz ýaryjygynyň ýokarsynda we aşagynda kiçijik boşluklar – öňki we yzky geçelgeler ýerleşýärler. Agyzjagazyň aşagynda bolsa howa boşlugy bolýar. Eger agyzjagazlaryň edil töweregindäki öýjükler epidermisiň beýleki öýjüklerinde tapawutlanýan bolsalar, onda bu öýjüklere agyzjagazyň hereketine eýerýän öýjükler diýilýär.

Daşky gurşawyň şertlerine we ilkinji nobatda ösümligi suw bilen üpjün etmäge baglylykda agyzjagazlaryň açylmagy we ýapylmagy bolup geçýär hem-de şonuň netijesinde transpirasiýanyň geçişi sazlanýar. Bu prosesiniň geçiş mehanizmi epidermisiň beýleki öýjüklerinden tapawutlanýan açyp-ýapýan öýjükleriň özboluşly gurluşy bilen kesgitlenýär: olar ýarymaý, böwrek ýa-da süýnmek görnüşde bolýarlar. İçinde hloroplastlar saklanýar: bu öýjükleriň gabygynyň kütelişi birmeňzeş däl – agyz ýaryjagyna garap duran içki diwarjagaz daşkydan has galyňdyr. Açyp-ýapýan öýjükleriň hereketi turgor hem-de plazmoliz hadysalaryna esaslanandyr.

Açyp-ýapýan öýjüklerde hloroplastlaryň barlygy sebäpli, olarda şekerleriň emele gelmegi bilen fotosintez amala aşyrylýar. Bu bolsa öýjük şiresiniň konsentrasiasyny artdyrýar we bu öýjüklerde osmos basyşynyň ýokarlanmagyna getirýär. Epidermisiň hloroplastsyz goňşy

öýjüklerinde açyp-ýapýan öýjüklere suw girýär we olaryň göwrümi ulalyp çişýär. Turgor basyşynyň artmagy bilen açyp-ýapýan öýjükleriň daşky ýuka diwarlarynyň çekilmegi bolup geçýär. Olaryň biri-birine degip duran içki diwarlary egrelip nal görnüşini alýarlar we şol sebäpli agyz ýaryjagy açylýar (18-nji surat). Bu proses ýagtylyk bar wagty fotosintezini amala aşmagy netijesinde bolup geçýär. Ýagtylyk ýok wagty fotosintez geçmeýär, açyp-ýan öýjüklerdäki şiräniň konsentrasiýasy aşak düşýär we öýjükler suwuny ýitirip, olardaky basyş peselýär. Netijede açyp-ýapýan öýjükler gönelyärler we agyzjagaz ýapylýar.



18-nji surat. Agyzjagazyň gurluşy.



Agyzjagazlaryň açylyp-ýapylmagyna diňe fotosintez däl-de, eýsem onuň öýjüklerindäki şekerleriň krahmala öwürülmegi hem-de ýokary temperaturalar hem täsir edýär.

Transpirasiýanyň we gaz çalyşygynyň geçmegi üçin niýetlenilen agyzjagazlar bilen bir hatarda ösümlikleriň köpüsinde suwy damja görnüşinde bölüp çykarýan suw agyzjagazlary – gidatodlar hem duşýar.

Agyzjagazlar esasan ýapraklaryň epidermisinde emele gelýärler. Olaryň köp bölegi ýapraklaryň aşak ýüzünde ýerleşip, suw bugardylyşyny tygşytlamaga kömek edýärler. Ösümligiň görnüşine we daşky gurşawyň şertlerine baglylykda agyzjagazlaryň sany hemme ösümliklerde birmeňzeş bolmaýar. Mysal üçin, günebakaryň ýapragynyň 1 mm<sup>2</sup> barabar üstünde ortaça 250, kelemde – 300, klýonda 550 agyzjagaz ýerleşýär. Ýerleşiş boýunça hem agyzjagazlar dürli ösümliklerde birmeňzeş bolmaýarlar. Bir üleşli ösümlikleriň (däneliler, liliýalar) ýapraklarynda agyzjagazlar parallel hatarlary emele getirýärler, a iki üleşlilerde bolsa (kelem, günebakar) olar belli bir tertipde ýerleşmeýärler.

**2.3.2.2. Epiblema.** Epidermisden tapawutlylykda kökün gabyjagy bolan epiblema goraýyş wezipesini ýerine ýetirmeýär. Ol topraktan suwa we onda erän mineral maddalary sormagy amala aşyrýar. Şol sebäpli epiblemanyň öýjükleriniň gabyjaklary örän ýukadyr. Ýuka gabyjak suwy oňat geçirýär we toprak bilen jebis galtaşýan kök tüýjagazlaryny emele getirmäge ukyply bolýar. Epiblemada kutikula gatlagy we agyzjagazlar bolamaýarlar.

**2.3.3. *Spermoderma (tohum gabygy).*** Tohum gabygy adatça köp gatlakly bolýar. Ol elmydama tohumy örtüp durýar. Gabygyň esasy wezipesi ony guramakdan gorap saklamakdyr. Ol tohum düwünçeginiň wagtyndan öň ösmeginiň hem öňüni alýar. Mundan başgada tohum gabygy tohumlaryň ýaýramagyna hem kömek edýär (gabykdan emele gelýän tüýjagazlar tohumlaryň şemal arkaly ýaýramagyna kömek edýär; gabykdaky etlek ösüntgiler guşlary ýa-da mör-möjekleri özüne çekýär). Tohumlaryň gabygynyň reňki we anatomiki gurluşy hem köpdürlidir. Onuň galyňlygy, berkligi, gatylygy köp derejede miwe ýanynyň häsiýetine baglydyr. Eger miwe açylmaýan we miwe ýanynyň özi ýeterlik derejede berk bolsa, onda tohum gabygy adatça ýuka bolýar (üljede, günebakarda, dubda). Kābir ösümlüklerde bolsa, tohum gabygy kütü we agaçjymakdyr (üzümde, gowaçada). Tohumlaryň gögermeginiň ilkinji döwürlerinde tohum gabygynyň öýjüklere tohumlaryň topraga berkemegine we çyg toplanmagyna hemaýat edip köplenç nemlenýärler. Tohuma daşyndan seredeniňde onuň gabygynda uly bolmadyk deşijegi – mikropilāni görmek bolýar. Mikropile tohum çişip başlanda suwuň ilkinji mukdarynyň tohuma barmagyny üpjün edýär. Eger gabyk entek ýarylmadyk bolsa, onda düwünçek kökjagazy hem mikropileden ösüp çykýar. Köp tohumly miwelerden dökülýän tohumlaryň gabygynda kerijegi görmek bolýar. Bu tohumyň tohum aýajygyna birleşýän ýeridir. Onuň üstünden geçiriji süýüm topbagy geçýär.

**2.3.4. *Periderma (dyky gatlagy).*** Periderma edil epiderma ýaly goraýyş dokumasydyr (29-njy surat). Emma ol diňe öz organlarynda – baldaklarda

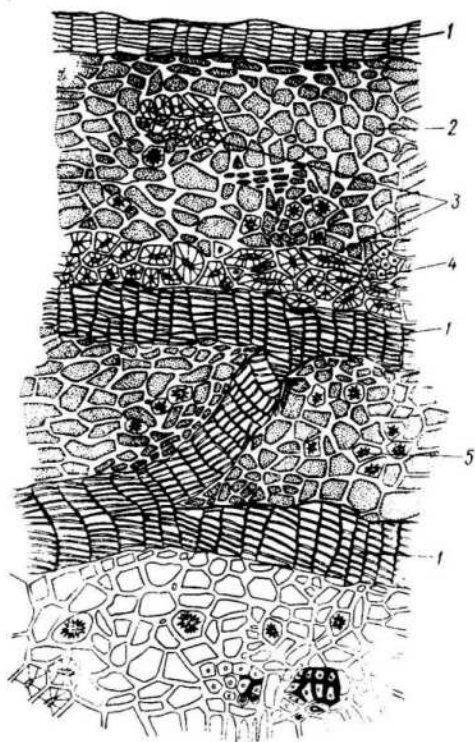
we köklerde duş gelýär. Epidermadan tapawutlykda periderma epiderma dargandan soň ony çalyşýan ikinji derejeli örtüji dokumadyr. Epidermanyň dargamagy agaçjymak iki ülüşli we ýalaňaç tohumly ösümlikleriň kökünüň ýa-da baldagynyň ýognamagy bilen birlikde bolup geçýär. Periderma ýa-da dyky gatlagy ikinji derejeli meristemadan-felloğenden ösüp ýetişýär. Fellogen edil epidermanyň aşagyna, a käbir halatlarda has aşakdaky gatlaklarda ýerleşýän parenhimanyň öýjükleriniň bir hataryndan emele gelýär. Ol epidermanyň özüniň emele getirýän öýjüklerinden hem döräp bilýär. Fellogeniň öýjükleri baldagyň üstüne parallel görnüşde bölünip başlaýarlar we merkezden daşlaşýan ugur boýunça dyky gatlagyny – fellemany, a merkeze ymtylýan ugur boýunça dyky gatlagyny – felklemany, a merkeze ymtylýan ugur boýunça bolsa fellodermany emele getirýärler. Şeýlelikde, periderma fellemadan (dyky gatlagynyň özünden), fellogenen (dyky kambisindenO) we fellodermadan (dyky parenhimasyndan) ybaratdyr.

Dyky gatlagy diwarlary dykylyşan jebis ýerleşen öýjükleriň dogry radial hatarlaryndan durýar. Diwarlarynyň dykylaşmagy netijesinde fellemanyň öýjükleriniň janly bölegi ölýär. Şeýlelikde, suwy we gazlary düybünden geçirmeýän öýjügara boşluksyz öli öýjükleriň gatlagy emele gelýär. Bu gatlak ösümlük organlaryny guramakdan we daşky ýaramaz täsirlerden ygtybarly goraýar. Fellodermanyň öýjükleri goraýyş wezipesini ýerine ýetirýärler. Olar janly florofil saklaýjy öýjüklerdir.

Daşky gurşaw bilen arabaglanyşyk saklamak üçin dyky gatlagynda aýratyn enjamlar ýarçyklar (çeçewiçkalar) emele gelýärler. Ýarçygyň ýüze

çykmagy üstünde jaýryk emele gelýän düwünjigiň ýüze çykmagyndan başlanýar. Käbir ösümlikleriň baldagynda ýarçyklary ýaraglanmadyk göz bilen hem görmek bolýar. Dyky gatlagynyň ýarçyklarynyň üsti bilen suw bugardylýar we gaz çalşygy amala aşyrylýar.

**2.3.5. Gabyk ýa-da ritidom.** Dokumanyň bu tipi jansyz dokumalaryň kompleksinden ybaratdyr. Ol agaçjymak ösümlikleriň köpüsiniň garry sütünlerini we köklerini örtüp durýar (19-njy surat). Ilki dörän we dyky gatlagyny hem-de fellodermany emele getirýän fellogen uzak ýaşamaýar we birnäçe aýdan soň adatça guraýar. Onuň ýerine baldagyň has içki gatlaklarynda täze fellogen emele gelýär. Ol hem birnäçe wagtdan soň öz işjeňligini togtadýar. Fellogeniň gatlagynyň merkeze ymtylýan ugur boýunça birnäçe gezek emele gelmegi ösümligiň bütin ömrüniň dowamynda gaýtalanýar. Şonuň netijesinde emele gelýän dyky gatlagy daşky dokumalara suwyň we iýmit maddalarynyň barmagyna päsgel berýär hem-de baldagyň içki we daşky gatlaklarynyň arasynda böwet döredýär. Netijede dyky gatlagynyň daşynda ýerleşýän dokumalar guraýarlar we gabyga (ritidoma) öwürilýärler. Gabyk esasan peridermanyň birnäçe gatlagyndan durýar. Gabygyň hem esasy ýerine ýetirýän funksiýasy goraýyş funksiýasydyr. Ol üçünji derejeli örtüji hasaplanýar.



19-njy surat. Gabygyň gurluşy we kemala gelşi: 1- dyky gatlagy(felloma), 2- gabyk parenhimasy, 3- sklereidler, 4- lub süýümleri, 5- içi druzly öýjükler.

Gabyk agaçlarda ösüşiniň dürli döwürlerinde emele gelýär: sosnada, almada, armytda 5-8 ýaşda: dubda - 25 ýaşda. Ol iç ýüzünden her ýylda kütelişýär, onuň daşky gatlaklary bolsa kem-kemden dargaýar we taşlanylýar. Fellogeniň emele gelişiniň usulyna baglylykda soňundan agajyň sütüninden dürli ýollar bilen bölünip aýrylýan gabygyň her dürli görnüşi emele gelýär. Ol dikligine ýarylýar we uzyn zolaklar görnüşinde taşlanylýar (üzümde, serwide,

ewkaliptde). Eger fellogen aýratyn bölekler görnüşinde ýerleşse, teňňe şekilindäki gabyk emele gelyär. Bu hili gabyk halka görnüşli gabykdan has köp duş gelyär we ondan torjumak üsti bilen tapawutlanýar (dubda, lipada, arçada, klýonda we ş. m.). Ol taşlananda agaçdan teňňe ýa-da plastinka görnüşinde bölünip aýyrylýar.

Edil dyky gatlagynda bolşy ýaly gabykda-da gaz çalyşygy ýarçyklaryň (çeçewiçkalaryň) kömegi bilen amala aşyrylýar. Gabyk ösümlige guramakdan, temperaturanyň birden üýgemeginden, gyzmaklykdan we ýanmaklykdan hem-de mehaniki şikeslerden gorap saklaýar.

Käbir ösümlüklerde (çynar) gabyk emele gelyär we olaryň garry baldaklarynda ilki başda dörän periderma saklanyp galýar.

#### ***2.4. Esas dokumalaryň ulgamy***

Ösümlükleriň organlarynda esas dokumalary iň köp göwrümi tutýarlar. Öz ähmiýeti boýunça esas dokumalary ilki bilen iýmitlendiriş dokumalarydyr. Emma olar başga funksiýalary hem ýerine ýetirip bilýärler. Bu dokumalaryň öýjikleri parenhima formaly, olar biri-birine jebis ýerleşmän aralarynda uly öýjügara boşluklary emele getirýärler. Öýjikleriň gabyklary ýukajyk, sellýulozaly bolýarlar. Käbir halatlarda öýjük gabyklary kütelişýärler we agaçlaşýarlar.

Esas dokumalarynyň öýjükleri käbir ýagdaýlarda bölünmäge ukyply bolýarlar we ikinji derejeli meristema başlangyç berýärler.

Ýerine ýetirýän funksiýalary, gelip çykyşy we gurluş aýratynlyklary boýunça esas dokumalary birnäçe tiplere bölünýärler: assimilýasion ýa-da

hlorofil saklaýjy, parenhima (hlorenhima):  
zapaslaýjy: sorujy parehima: aerenhima: suw  
saklaýjy parehima.

**2.4.1. Assimilýasion ýa-da hlorofil saklaýjy, parehima (hlorenhima).** Assimilýasion

dokumalarynyň esasy funksiýalary fotosintezdir. Bu dokumalarda organiki maddalaryň esasy bölegi sintezlenýär.

Hlorenhimanyň öýjüklerinde hloroplastlar saklanýar. Assimilýasion parenhima ösümlikleriň ýapraklarynyň we ýaşyl baldaklarynyň örtüji dokumasynyň edil aşagynda ýerleşýär.

Assimilýasion dokumanyň öýjüklerinde hloroplastlar öýjükdiwarlarynyň gyrasynda bir gatlak bolup ýerleşýärler. Ýagtylygyň täsir ediş şertlerine we gaz çalyşygyna baglylykda hloroplastlar öýjükde bir yerden başga ýere geçýärler. Muny elodeýanyň ýapraklarynyň öýjüklerine mikroskopda seredeniňde görmek bolýar.

Käbir halatlarda hlorenhima baldagyň aşaky gatlaklaryna mehaniki dokumanyň aşagynda ýa-da geçiriji süýüm topbaklarynyň töwereginde ýerleşýär. Hlorenhima geçiriji süýüm topbaklarynyň töwereginde ýerleşende dem alyş prosesi wagtynda kislorody bölüp çykarýar. Bu kislorody dem alyş prosesinde baldagyň içki dokumalary peýdalanýarlar.

Hlorenhima dokumasy ösümlikleriň güllerinde we miwelerinde hem duş gelýär. Ol uly ağaçlaryň sütüninde ýerleşip ösýän käbir epifitleriň howa köklerinde we suw ösümlikleriniň köklerinde hem bolýar.

**2.4.2. Zapaslaýjy parenhima.** Bu dokuma öz öýjüklerinde zapas iýmit maddalaryny toplamaga uýgynlaşandyr. Zapaslaýjy dokumalar ösümlikleriň

köpüsinde olaryň dürli organlarynda bolýarlar. Ol köplenç halatlarda ösümligiň ýerasty organlarynda emele gelýär (klubenlerde, kornewişelerde, soganlyklarda). Emma bu dokuma miwelerde, tohumlarda we ýapraklarda hem duş gelmek bolýar.

Zapaslaýjy dokumalar esasan parenhima öýjüklerden ybaratdyr. Olaryň öýjüklerinde saklanýan maddalar gaty, erän görnüşde bolýarlar. Gaty dänejikler görnüşinde krahmal we zapas beloklar toplanýar. Şekerler bu öýjüklerde ergin görnüşinde toplanýar (şugundyryň, kăşiriň kök miwelerinde: soganyň soganlygynda: şeker çîriginin baldagynda: üzümniň, garpyzyň miweleriniň etlek böleklerinde we ş. m).

**2.4.3. Sorujy parenhima.** Ösümlikleriň ýaşayşynda sorujy parenhimanyň roly ulydyr. Bu dokumanyň üsti bilen ösümligiň bedenine daşky sredadan suw hem-de onda örän maddalar sorulýarlar. Sorujy parenhima gurluşy boýunça örän köp dürli bolýar. Olaryň esasyalarynyň biri ***rizodermadyr***. Rizoderma hemme ýaş kökleriň öýjükleriniň daşky gatlagyny emele getirýär. Rizodermanyň üsti bilen toprakdan köklere suw we maddalar sorulýarlar.

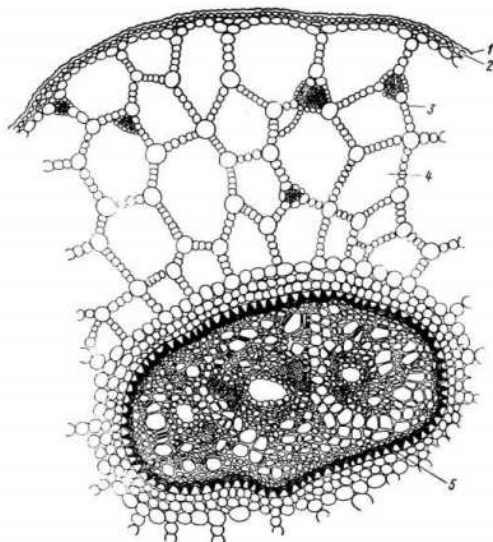
Bu dokumanyň ýene bir tipi ***gidropotlardyr***. Olar suwda ösýän ösümlikleriň ýapraklarynyň üstünde emele gelýärler we öýjükleriň bir hataryndan ýa-da öýjük toparlaryndan ybaratdyr. Gidropotlar suwdaky erän maddalary saýlap sorup alýarlar.

Sorujy parenhimanyň beýan edilen iki tipinden başgada orhideýalaryň howa köklerinde emele gelýän ***welamen***, däneli ösümlikleriň düwünçeginiň galkanjygynyň sorujy gatlagy, mugthor



ösümliklerdäki başga ösümlikleriň bedenine ornaşýan *gaustoriýalar ýaly* birnäçe görnüşleri bellidir.

**2.4.4. Aerenhima.** Bu dokuma başgaça howa saklaýjy parenhima hem diýilýär. Aerenhima suwuň bol ýerinde ösýän ösümliklerde duş gelýär. Esasy dokumanyň bu tipine uly öýjügara boşluklaryny emele getirmek mahsusdyr (20-nji surat). Bu boşluklarda howa toplanýar. Aerenhima suw we batgalykdaky ösýän ösümlikleriň ähli organlarynda saklanýar (köklerinde, baldaklarynda we ýapraklarynda). Bu dokuma suw ösümlikleriniň suwuň ýüzünde saklanmagyna we ýüzmekligine kömek edýär.



20-nji surat. Suwda ösýän ösümligiň baldagynyň howa saklaýjy parenhimasy (aerenhimasy): 1- kutikula, 2- epidermis, 3- aerenhimanyň öýjükləri, 4- howa saklaýjy boşluklar, 5- endoderma.

#### **2.4.5. Suw saklaýjy parenhima.**

Aerenhimanmyň tersine, suw saklaýjy parenhima gurak ýerlerde ösýän ösümliklerde emele gelýär. Onuň iri, ýuka diwarly öýjükleriniň içi suwdan doludyr. **Kaktuslaryň** baldaklary, aloeniň we başgada birnäçe çöl hem-de ýarym çöl ösümlikleriniň ýapraklary bu dokumadan ybaratdyr.

#### **2.5. Mehaniki ýa-da armatur dokumalaryň ulgamhy**

Bir öýjükli suwotular daşky skletiň roluny oýnaýan we turgor basyşy bolan wagtynda organizme hemişelik formany berýän çee gabyk bilen örtülendir. Ewolýusiýa hetijesinde emele gelen köp öýjükli ösümlikleriň düzümine girýän öýjükler özünde bu ukyby saklap galypdyrlar. Eger-de köp öýjükli organizmiň ölçegleri uly däl bolsa, onuň üstesine-de ol suwda ýaşaýan bolsa (mysal üçin suwotular), onda berkligi üpjün etmek we organizmiň formasyny saklamak üçin diňe ýuka gabyk ýeterlikdir. Emma iri gury ýer ösümlikleri üçin bu hili daýanç sistemasy ýeterlik däl. Şol sebäpli bu ösümliklerde kütelişen gabykly öýjüklerden duran ýöriteleşen mehaniki dokumalar emele gelipdir. Mehaniki dokumanyň öýjükleri içiniň janly bölegi ölenden soň hem daýanç funksiýasyny ýerine ýetirmegini dowam etdirýärler.

Ýokary guluşly ösümlikler bütin ömrüni bir duran ýerinde ösmek bilen geçirýärler. Bu ösümlikleriň, aýratynda agaçjymak ösümlikleriň, bedeniniň formasy örän uly meýdany tutýar. Ösümlikleriň uly meýdanyny eýeleýän ýer üsti bölegi we kök sistemasy birnäçe, käbir halatlarda bolsa ýüzlerçe ýyllaryň dowamynda şemal, tupan, çabga, doly, gar ýaly tebigatyň dürli täsirlerine döz

gelmeli bolýar. Ösümligiň özüniň ýer üsti böleginiň agramyna hem kök sistemasy belli derejede garşylyk görkezmeli bolýar. Bu agram şahalaryň, ýapraklaryň we miweleriň emele gelmegi bilen elmydama üýtgap durýar. Şol sebäpli organlaryň döwürmegine we bölünmegine garşy ösümlüklerde berk hem-de çee mehaniki dokumalaryň dürli tipleri döräpdir.

Mehaniki dokumalar öz funksiýasyny köplenç organizmiň beýleki dokumalary bilen ýerine ýetirýärler we olaryň arasynda armaturany emele getirýärler. Şonuň üçin mehaniki dokumalara **armatura** dokumalary hem diýilýär. Bu dokumalaryň esasy funksiýasy ösümlige berklik bermekdir we dürli mehaniki şikeslerden gorap saklamakdyr. Emma ösümlige berkligi diňe mehaniki dokumalar berýär diýip düşünmek ýalňyşdyr. Berklik we çelik mehaniki hem-de beýleki dokumalaryň kompleksiniň öýjükleriň umumy turgor basyşy bilen bilelikde üpün edilýär.

Mehaniki dokumalaryň öýjükleri köplenç kütelişýärler. Olaryň käbir tipleriniň öýjük gabyklarynda lignin maddasy bolýar we agaçlaşýarlar. Öýjükler adatça biri-biri bilen jebis birleşýärler.

Gelip çykyşy, ösümlük organlarynda ýerleşşi we anatomiki alamatlarynyň kompleksi boýunça mehaniki dokumalar kollenhima, sklerenhima we sklereidler (daşlaşan öýjükler) tipli bolýarlar.

**2.5.1. Kollenhima.** Gelip çykyşy boýunça kollenhima ilkinji mehaniki dokumadyr. Ol ösümligiň ösüji ýaş organlaryny berkitmek üçin hyzmat edýär. Dokumanyň bu tipi baldaklaryň we ýapraklaryň epidermisiniň edil aşagynda ýerleşýär hem-de esasan iki ülüşli ösümlüklerde duş gelýär.

Kollenhimanyň öýjükleriniň gabyklary deň küteleşmeýär. Eger-de öýjükleriň burçlary kütelişe, **burç kollenhimasy** emele gelýär. Haçan-da parallel öýjük diwarlary kütelişende **plastinka** görnüşli kollenhimany görmek bolýar.

Kollenhimanyň öýjük gabyklary sellýulozadan ybaratdyrlar we köp mukdarda suw saklaýarlar. Bu bolsa olara organlar ösen wagtynda süýnmäge kömek edýär. Öýjükler janly, köplenç hloroplastlary saklaýarlar we parenhima ýa-da süýnmek formada bolýarlar. Olaryň uzynlygy käbir ýagdaýlarda 1 — 2 mm ýetýär.

Kollenhimanyň esasy aýratynlyklarynyň biri onuň armatura dokumasynyň funksiýasyny diňe öýjükleriň turgor ýagdaýynda ýerine ýetirmegidir. Eger ýapraklar ýa-da ýaş baldaklar suwuny ýitirse, onda olaryň öýjükleriniň gabyklarynyň ýuka bölekleri ýygrylýarlar we organlar бүрүşýärler, ýagny olar çeeligini ýitirýärler hem-de süllerýärler.

Ýokarda belläp geçilişi ýaly, kollenhima köplenç iki ülüşli ösümliklerde duş gelýär. Kädiler, saýawan güller, dodak güllüler maşgalalarynyň wekilleriniň gapyrgaly baldaklarynyň gapyrgalary kollenhimadan ybaratdyr. Bir ülüşli ösümliklerde kollenhima käbir dänelileriň sypalynyň bogunlarynda duş gelýär we bu ösümlikleri ýykylmakdan gorap saklaýar.

**2.5.2. Sklerenhima.** Bu dokuma mehaniki dokumalaryň arasynda iň esasysdyr. Ol ýokary gurluşly ösümlikleriň aglaba köpüsiniň organlarynda saklanýar. Sklerenhimanyň öýjükleri prozenhima formasyndadyr. Öýjükler uzyn, biri-birine jebis ýerleşýän ýiti uçly süýmler görnüşinde bolýarlar.

Öýjük gabyklary hemme ýerinde deň kütelişýärler we gatlakly gurluşa ýedirler. Kābir ýagdaýlarda öýjük gabyklary örān kütelişýärler we öýjük boşluklary minimuma çenli kiçelýärler. Öýjük boşluklarynyň düýbünden ýitip gidýān ýagdaýlaryna hem duş gelmek bolýar. Sklerenhimanyň öýjükleriniň gabyklary köplenç agaçaşýarlar we örān berk hem-de çee bolýarlar. Üzülmeklige garşy berkligi boýunça sklerenhima gurluşyk polady bilen bäsleşip biler, çeeligi boýunça bolsa instrumental poladyndan we kauçukdan kem dāldir. Sklerenhimanyň öýjük gabyklarynda olaryň kütelişine baglylykda deşijek — pora kanallary emele gelýär.

Kemala gelen sklerenhimanyň öýjükleri janly dāldir. Şol sebāpli sklerenhimanyň özi hem jansyz mehaniki dokumadyr. Gelip çykyşy boýunça sklerenhima ilkinji we ikinji derejeli bolýar. Ilkinji sklerenhima aýratyn süýmler ýa-da tutuş silindrler görnüşinde esas dokumalaryna we geçiriji süým topbakynda duş gelýär. Ikinji derejeli sklerenhima bolsa ikinji derejeli gabykda we ikinji derejeli agaç böleginde gabat gelýär.

Gurluş aýratynlygyna we ösümlikleriň organlarynda ýerleşişine baglylykda sklerenhima dokumasy *gabyk (lub) süýmlerine* hem-de *agaç süýmlerine (libriforma)* bölünýär.

*Gabyk (lub) süýmleri* organlaryň gyraky böleklerinde ýerleşýärler we örān uzynlygy bilen tapawutlanýarlar. Kābir ösümliklerde olaryň uzynly onlarça santimetre ýetýär. Mysal üçin kenebiň gabyk süýümleri 10 mm, zygyryňky 40-120 mm, jereniňki (krapiwanyňky) 80 mm, subtropik ösümligi — raminiňki bolsa 500 mm uzynlykda bolýar. Süým

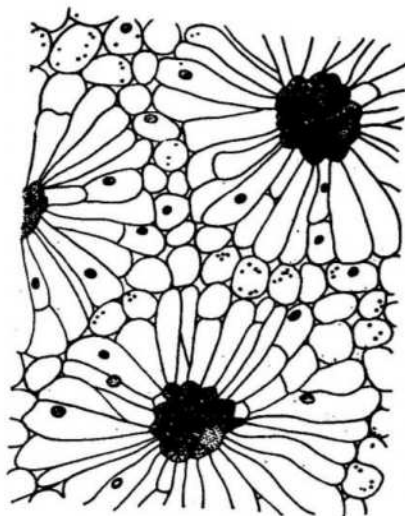
beriji ösümlikleriň köpüsiniň gabyk süýümleriniň öýjük gabyklary örän güýçli agaçlaşýarlar. Gabyk süýümleri öz aralarynda örän berk birleşýärler. Sebäbi her süýüm özüniň uçly tarapy bilen beýleki süýümleriň arasyna mäkäm ornaşýar. Bu dokumalar biri-biri bilen birleşip tehniki süýüm diýip atlandyrylýan gabyk dessesini emele getirýärler. Gabyk süýümleri mata dokamakda ulanylýar, a olaryň has irimçikleri (köp derejede lignin saklaýanlary) bolsa ýüpleri, kendirleri we tanaplary iýmekde peýdalanylýar.

Agaç süýmleriniň (libiformyň) uzynlygy 2,5 mm ýetýär. Olaryň gabyklary elmydama agaçlaşýarlar, emma gabyk süýmlerine garanynda az derejede kütelişýärler. Özüniň esasy berklik we çelik bermek funksiýasynyň daşyndan libriform iýmit maddalaryny toplamaga we suwy geçirmäge hem ukyplydyr. Onuň öýjükleri janly ýuka we agaçlaşan gabykly bolýarlar. Öýjükler uzyn süýmleri emele getirýärler. Libriform dokumasy örän ösen ýagdaýynda ösümlikleriň agajy has berk bolýar.

Libriformyň öýjükleri has berkligine garamazdan çelik häsiýetine eýe däldirler. Onuň esasy ähmiýeti suw geçiriji dokumalar üçin we ösümligiň tutuş özi üçin daýanç bolmakdyr.

### **2.5.3. Sklereidler (daşlaşan öýjükler).**

Sklereidler ýekelikde ýerleşip ýa-da toplumlary emele getirip ösümlikleriň dürli organlarynda duş gelýärler. Olar jansyz kütü agaçlaşan gabykly öýjüklerdir. Formasy boýunça daşlaşan öýjükler togalak, süýnmek, uzyn we şahalanan görnüşde bolýarlar. Bu öýjükleriň gabyklarynda gatlakly gurluş we deşik kanaljagazlary oňat görünýär.



21-njy surat. Armydyň miwesiniň daşlaşan öýjükleri.

Daşlaşan öýjükleri armydyň, beýiniň miweleriniň etjimek böleklerinde: hozlaryň, şänikli ösümlikleriň miwelerinde görmek bolýar (21-njy surat). Olaryň şahalanan formalary çäýýň, zeýtunyň ýapraklarynda duş gelýär. Hozlaryň, şäniklileriň miwe gabyklarynyň berkligi daşlaşan öýjükleriň ýekeleýin ýa-da topbak formalary bilen üpjün edilýän bolsa, çäýýň hem-de zeýtunyň ýapraklaryndaky şahalanan formaly slereidler ýaprak plastinkasyna berklik berýärler. Käbir ösümlikleriň daşlaşan öýjükli miweleri we tohumlary onlarça, hat-da ýüzlerçe ýyllaryň dowamynda hem zaýalanman toprakda saklanyp bilýärler. Tropiki agaçlaryň miweleri birnäçe ýyllap deňizde ýüzüp başga ýerlere ýaýrap bilýärler. Deňiz suwy olary haýal çüýredýär.

## **2.6. Geçiriji dokumalaryň sistemasy**

Geçiriji dokumalar ösümlikleriň gury ýer şertlerine uýgynlaşmagy netijesinde ýüze çykydyr. Ýokary gurluşly ösümligiň bedeni iki bölege howadan we topraktan ýymitlenmegi amala aşyran bölekler bölünendir. Netijede geçiriji dokumanyň iki tipi ýüze çykydyr: ksilema we floema. Bu dokumalar boýunça maddalar iki ugur boýunça hereket edýärler.

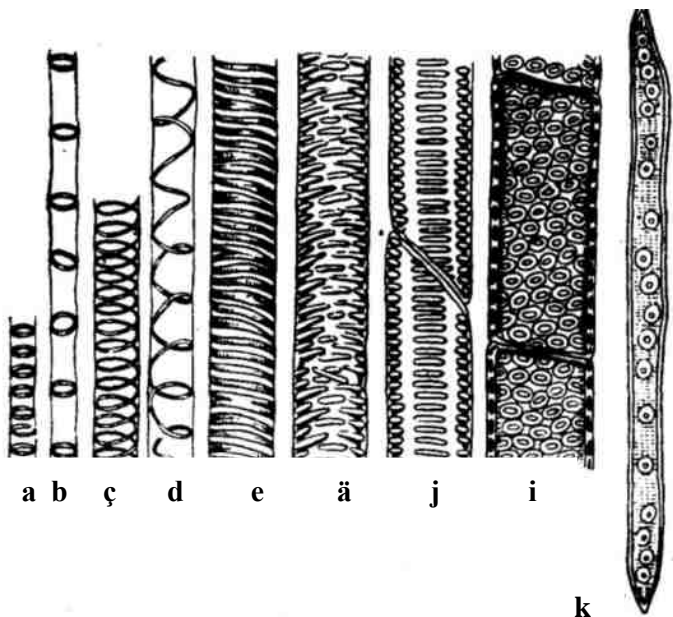
Ksilema boýunça suw we maddalar aşakdan ýokarlygyna (köklerden ýapraklara tarap) hereket edýärler. Floema boýunça bolsa ýapraklarda sintezlenýän maddalar, esasanda sahara, ýokardan aşaklygyna hereket edýär.

Geçiriji dokumalaryň öýjükleri ýerine ýetirýän funksiýasyna baglylykda uzyn trubka formaly bolýarlar. Öýjükleriň arasyndaky kese perdeler doly dargaýarlar ýa-da köp sanly deşijeklerden doly bolýarlar.

Paporotnik şekilli, ýalaňaç tohumly we ýapyk tohumly ösümlikleriň bedeninde maddalaryň hereket etmeginde dokumalaryň damarly kompleksi uly rol oýnaýar. Şol sebäpli olara damarly ösümlükler diýilýär.

Suwda erän mineral we organiki maddalar geçiriji dokumalaryň dürli elementleri boýunça hereket edýärler. Bu elementler gurluşyna we ýerine ýetirýän fiziologiki funksiýalaryna baglylykda damarlara (traheýlere), traheidlere we elek görnüşli trubkalara bölünýärler (22-nji surat). Traheýler (damarlar) we traheidler agaçjymak parenhima hem-de agaçjymak süýmler bilen bilelikde ksilemany (agajy) emele getirýärler.





22- nji surat. Damarlar we traheidler: a,b- halkaly damarlar, ç,d,e- spiral görnüşli damarlar, ä,j- basgançakly damarlar, i- poraly (deşikli) damarlar, k- jäheklenen poraly theid.

Elek görnüşli trubkalar hemra-öýjükleri, gabyk süýmleri, sklereidler hem-de dürli gurluşly gabyk parenhimalary bilen birlikde floemany (gabygy-luby) düzýärler.

### 2.6.1. Traheýler, traheidler (ksilema).

Traheýler (damarlar) biri-biriniň üstünde duran öýjükleriň wertikal hataryndan ybaratdyr. Olaryň arasyndaky kese perdeler dargaýar. Damarlaryň aýratyn öýjüklerine damarlaryň çlenjikleri diýilýär. Çlenjikleriň gabyklary agaçlaşýarlar we kütelişýärler. Olar jansyz öýjüklerdir. Kütelişiniň häsiýeti boýunça damarlaryň birnäçe tipini

tapawutlandyrýarlar: halkaly, spiral, gözenekli, basgançakly we deşikli damarlar.

Halkaly damarlaryň diwarlarynda halka şekilli agaçlaşan kütelişmeler emele gelýär. Olaryň diwarlarynyň köp bölegi sellýulozadan ybarat. Spiral damarlaryň kütelişmeleri spiral görnüşindedir. Halkaly we spiral damarlar ösümlikleriň ýaş organlarynda duş gelýär. Olar gurluş aýratynlygyna baglylykda organlaryň ösmegine päsgel bermeýärler. Soňra gözenekli, basgançakly we deşikli damarlar emele gelýärler. Olaryň gabyklary has

kütelişýärler we agaçlaşýarlar. Bu damarlaryň arasynda iň kütelişenleri deşikli damarlardyr.

Ähli damarlaryň diwarlarynda köp sanly deşikler emele gelýär. Deşikleriň käbirinde gönümel yşlar — perforasiýalar bolýar. Damarlar garranda olaryň boşluklary goňşy parenhima öýjükleriň damarlaryň deşiklerinden içine ösmegi bilen emele gelýän düwme görnüşli *tillalary* bilen dykylýar. Boşlugynda tilla emele gelen damarlar öz funksiýasyny ýitirýärler we has täze damarlar bilen çalşyrylýarlar. Kemala gelen damar 0,1 — 0,15 mm diametrli inçe kappilyar trubkany ýada salýar. Onuň uzynlygy käbir lianalarda onlarça metre ýetýär. Emma köplenç halatlarda dürli ösümlikleriň damarlarynyň uzynlygy 10-20 sm barabardyr. Damarlaryň çlenjikleri biri-birinden gorizental ýa-da gytak bölünip aýyrylýarlar.

Traheidleriň damarlardan tapawudy olaryň ýapyk hem-de ýiti uçly aýratyn öýjüklerden duranlygyndadyr. Suwuň we mineral maddalaryň hereketi traheidleriň gabygynda ýerleşýän dürli deşikleriň üsti bilen amala aşyrylýar. Şol sebäpli maddalaryň traheidlerdäki hereketi damarlardakydan

haýaldyr. Traheidler gurluşy boýunça damarlara ýakyndyr, emma olar damarlara garanynda has gadymy we ýönekeý suw geçiriji elementdir. Traheidleriň uzynlygy millimetriň ondan bir ülüşlerinden birnäçe santimetre ýetýär.

Diwarlarynyň kütelişmesine we agaçlaşmasyna baglylykda damarlar hem-de traheidler diňe bir suwy, mineral maddalary geçirmek funksiýasyny ýerine ýetirmän mehaniki funksiýany hem ýerine ýetirýärler we ösümlik organlaryna berklik berýärler. Olaryň kütelişmeleri suw geçiriji elementleri goňşy öýjükleriň mynjyratmagyndan gorap saklaýar.

Damarlaryň we traheidleriň diwarlarynda deşijekleriň *ýönekeý jähekli* hem-de *ýarym jähekli* görnüşleri emele gelýär. Ýönekeý deşijekleriň formasy köplenç tegelek bolýar. Olar ikinji derejeli gabyjagyň galyňlygyndan kanaljagaz görnüşinde geçip goňşy öýjügiň deşijeginiň kanaljagazyna gabat gelýär.

Jähekli deşijekler traheidleriň gapdal diwarlarynda emele gelýärler. Olar suw geçiriji öýjükleriň diwarynyň ýokarsynda beýgelip ýokarsy deşikli gümmezi ýada salýarlar. Gümmez ikinji derejeli gabykdan emele gelip özüniň düýbi bilen ýuka ilkinji gabyga berkleşýär.

Pürli ösümliklerde ilkinji gabygyň gatlagynyň içinde edil jähekli deşijegiň ysynyň aşagynda kütelişme-*torus* emele gelýär. Ol iki taraplaýyn klapanyň roluny ýerine ýetirýär we öýjüge suwuň girmegini sazlaýar. Torusyň üsti maýdajyk deşijeklerdendoludyr. Goňşy damarlaryň ýa-da traheidleriň jähekli deşijekleri düzgün boýunça biri-birine gabat gelýär. Eger-de danmar ýa-da traheid

parenhima öýjükleri bilen araçäkleşse, onda ýarym jähekli deşijekler emele gelýärler. Sebäbi deşijekler diňe suw geçiriji öýjükleriň tarapyndan jäheklenýärler.

Ewolýusiýa prosesinde ösümlikleriň suw geçiriji elementleri kem-kemden kämilleşipdirler. Traheidler geçiriji dokumanyň ýönekeý tipi hökmünde ösümlik dünýäsiniň has gadymy wekillerine mahsusdyr (mohlar, ýalaňaç tohumlylyr). Emma traheidler has ýokary gurluşly ösümliklerde-de duş gelýärler. Damarlaryň iň kämilleşen görnüşlerine (deşikli damarlara) ilki bilen halkaly damarlar başlangyç beripdirler. Ewolýusiýa netijesinde damarlaryň çlenjikleriniň kem-kemden gysgalmagy we şol bir wagtyň özünde olaryň diametriniň ulalmagy bolup geçipdir. Çlenjikleriň arasyndaky perdeler gorizont al hala geçipdirler we yşlar bilen paralanydyrlar. Bu bolsa suwyň oňat hereket etmegini üpjün edipdir. Soňra perdeleriň doly bozulmagy bolup geçipdir.

Damarlar we traheidler suwdan hem-de onda erän mineral maddalardan başgada käte toşaba meňzeş organiki maddalary hem geçirýärler. Ony ýazyna, haçanda fermentlenen organiki maddalar özleriniň toplanan ýeri bolan köklerden, kornewişelerden we beýleki ýerastky organlardan ýer üstki organlara — baldaklara hem-de ýapraklara hereket edip başlanda görmek bolýar.

**2.6.2. Elek görnüşli trubkalar (floema).** Bu trubkalar boýunça suwda erän organiki maddalar hereket edýärler. Elek görnüşli trubkalary janly öýjükleriň wertikal hatary düzýär. Olaryň sitoplazmasy oňat görünýär. Öýjük ýadrolary örän maýda bolup olar elek görnüşli trubkalar kemala

gelende dargaýarlar. Öýjüklerde leýkoplastlar hem saklanýarlar. Öýjükleriň arasyndaky kese perdelerde köp sanly **elek görnüşli plastinkalar** diýilýän ysar emele gelýär. Yslaryň içinden plazmodesmalar geçýärler. Elek görnüşli trubkalaryň gabyklary ýuka hem-de sellýulozalydyr, olaryň gapdal diwarlarynda ýönekeý deşijekler bolýar. Ösümlikleriň köpüsinde elek görnüşli trubkalar döwründe olara elmeşip duran **hemra öýjükler** emele gelýärler. Trubkalar bu öýjükler bilen köp sanly plazmodesmalar arkaly baglanyşýarlar. Hemra öýjüklerde goýy sitoplazma we oňat görünýän ýadro saklanýar. Bu öýjükler pürli ösümliklerde, mohlarda we paporotniklerde heniz tapylmady.

Elek görnüşli trubkalaryň uzynlygy damarlar bilen deňeşdireniňde has kiçidir we millimetriň ülüşlerinden 2 mm çenli ýetýär. Olaryň diametri millimetriň ýüzden bir ülüşlerinden geçmeýär.

Elek görnüşli trubkalar düzgün boýunça diňe bir wegetasion döwrüň dowamynda ýaşaýarlar. Güzüne olaryň plastinkalarynyň deşijekleri dykylýarklar we deşijeklerde gabarçaklar emele gelýärler. Gabarçaklar aýratyn maddalardan - kallezlerden ybaratdyr. Käbir ösümliklerde, mysal üçin lipa agajynda, gabarçaklaryň çiş i gaýdýar we elek görnüşli trubkalar täzedan öz işjeňligine başlaýarlar. Emma köp halatlarda olar ölýärler we täze elek görnüşli trubkalar bilen çalsyrylýarlar.

Janly elek görnüşli trubkalar öz öýjükleriniň turgor güýjüne daýanyp goňsy dokumalaryň basyşyna döz gelýärler. Trubkalar ölenlerinden soň kiçelip hem-de eräp gidýärler.

## **2.7. Bölüp çykaryjy (sekretor) dokumalaryň sistemasy**

Madda çalyşygy elmydama azot önümleriniň üznüksiz bölünip çykarylmagy bilen baglanşykly haýwan organizminden tapawutlylykda ösümlükler ömrüniň bütin dowamynda organizme girýän we sintezlenýän maddalary toplaýarlar. Bu maddalar diňe ýapragyň, şahalaryň we gabygyň daşky gatlaklary gaçan wagty bölekleyin ýitirilýär. Köp agaçlar ýüzlerçe, hat-da müňlerçe ýyllaryň dowamynda öz ösüşüni togtatman we fitomassasyny köpeldip organiki maddalary ölen dokumalar görnüşinde özünde saklaýarlar.

Ösümlükleriň bölüp çykaryjy dokumalary diýip hakyktdanda käbir maddalary, mysal üçin, nektary, smolany, yslary we ş. m. bölüp çykarýan strukturalara aýdylýar. Käte bu maddalar ösümlükdäki madda çalyşygynyň ahyrky önümlerine öwürülýärler. Bölüp çykaryşyň maddalary bolan sekretler örän köp dürlidir we morfologiki meňzeşligi bolmadyk elementlerde toplanýarlar. Bölüp çykaryjy dokumalary üç tipe bölýärler: daşky we içki sekresiýa dokumalary hem-de süýt saklaýjy dokumalar (23-nji surat).

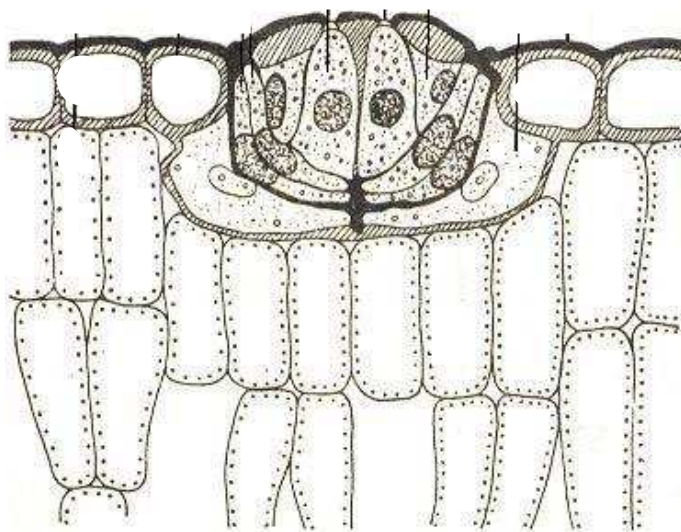
**2.7.1. Daşky sekresiýa dokumalary.** Bu dokumalara güldäki we beýleki organlardaky nektar mázlerini, osmoforlary, mäjzimek tüýjagazlary we gidatodlary degişli edýärler. Nektar mázleri esasan dürli şekerleriň witaminler we beýleki maddalar bilen garyndysy görnüşindäki nektary örän tygşytlý bölüp çykarýarlar. “Nektar” sözi grekçe hudaýlaryň şerbeti diýmegi aňladýar. Käte nektaryň düzümine käbir alkaloidler hem girip oňa ajy tagam berýärler.

Bölünip çykarylýan nektar mör-möjekleri özüne çekýär we güllerde tozanlanmagyň geçmegine kömek edýär.

Gelip çykyşy we ýerleşişi boýunça nektar mähzleriniň iki tipi duş gelýär: floral we ekstrafloral nektar mähzleri. Olaryň birinjisi ösümlikleriň güllerinde, beýlekisi bolsa wegetatiw organlarda ýerleşýär. Bu tipleriň hem ýerleşýän ýerleri boýunça tapawutlanýan örän köp dürli formalary bardyr mysal üçin iki ülüşli ösümlikleriň floral nektar mähzleri tyçinkanyň düýbinde ýa-da aşagynda: halka ýa-da disk görnüşinde düwünçegiň düýbinde: ýörite trubka görnüşinde düwünçegiň ýokarsynda ýerleşip bilýärler. Olaryň başgada köp formalary duş gelýär. Ekstrafloral nektar mähzlerini gülleriň aýajyklarynda, ýaprak ýanlarynda, baldaklarda we ýapraklarda görmek bolýar.

Nektar mähzleriniň bölüp çykaryjy dokumasy köplenç epidermanyň öýjüklerinden kemala gelýär. Bölüp çykaryjy dokuma adatyça geçiriji dokuma bilen birleşendir. Nektar agyzjyklaryň ýa-da öýjügiň diwarynyň üsti bilen bölünip çykarylýar. Şeýle ýagdaýlarda kutikula gatlagy ýyrtylýar.

O s m o f o r l a r — gülyanynyň epidermal öýjüklerindäki ýöriteleşen bölüp çykaryjy organlardyr. Bu organlarda güle hoşboý ys beriji uçyjy efir ýaglary emele gelýär. Osmoforlar käte ganatly, käte bolsa tüýjagazlar ýa-da gyldyrganjyklar görnüşinde köp gatlakly sekretor dokumasyndan ybaratdyr. Hoşboý ysly efir ýaglary gysga wagt bölünip çykýarlar. Bölünip çykýan madda tozanlandyryjy mör-möjekleri özüne çekýär.



23-nji surat. Bölüp çykaryjy dokumalar.

Mäzjimek tüyjagazlar efir ýaglaryny (güllerde), smola görnüşindäki şepbeşik maddalary (pyntygyň teňnelerinde, gwozdkalaryň-myhyklaryň köpüsiniň gülüniň aýajyklarynda we gül ýanyndaky teňnelerinde), alkaloidleri (temmäkide) we pepsin hem-de tripsin görnüşli şepbeşik sekretleri (mör-möjekleri tutujy ösümlük bolan rosýankada) bölüp çykaryýarlar. Beýleki mör-möjek tutujy ösümlüklerde erediji fermentler epidermal öýjüklerden ya-da subepidermal sekretor öýjüklerden bölünip çykýarlar. Efir ýaglary güllerin epidermasynyň mäzjimek tüyjagazlary tipli başlyja mázleri tarapyndan hem bölünip çykarylyar. Bu hili mázler



petruşkanyň ýapragynyň epidermasynda hem duş gelýärler. Mäzjimek tüýjagazlarda we daşky başlyja mäzlerde toplanýan efir ýaglary kem-kemden uçýarlar (bugarýarlar) hem-de haşboý ysy ýaýradýarlar.

Himiki tebigaty boýunça efir ýaglary örän köp dürli maddalaryň garyndysydyr. Olardan iň esaslary terpenler we olaryň emele getirýän maddalarydyr. Ösümlükleriň her görnüşiniň efir ýagynyň özboluşly ysy bolýar. Şol sebäpli dürli güllerin ýslary hem biri-birine meňzeş däldir. Efir ýaglaryna howa bilen galtaşanda smolalara öwürlip gatamak mahsusdyr. Smolalaryň we efir ýaglarynyň özboluşly ysly we goýy toşap görnüşli garyndysyna balzam diýilýär.

Efir ýaglary tehnikada, lukmançylykda, senagatyň parfümeriýa, kosmetika, konditer we başga pudaklarynda giňden ulanylýar. Olar köp mukdarda araklary we likýorlary taýarlamakda, laklary taýarlamakda smolalary eredijiler hökmünde peýdalanylýar. Her hili keramiki önümler taýarlanylanda efir ýaglarynyň bir görnüşini bolan lawanda ýagy “altyny” eretmek we ony farfora çalmak üçin ulanylýar. Haçan-da farfor önümleri peçde bişirlende efir ýagy bugaryp gidýär, a “altyn” bolsa farforyň ýüzünde galýar. Bu ýaglar medisina da dürli dermanlary, berkidiji meddalary we ş. m. taýarlamakda hem peýdalanylýar.

**G i d a t o d l a r** — suw bölüp çykaryjy agyzjagazlardyr. Olary bölüp çykaryjy dokumalaryň toparyna diňe ýüzleýin degişli etseň bolýar. Sebäbi gidatodlaryň bölüp çykarýan önümi ekskretor maddalar däl-de suwdyr. Gidatodlar ýapraklaryň gyrasynda, aýratynda ýapragyň dişjagazlarynyň üstünde ýerleşýärler. Olaryň damja görnüşinde suw

bölüp çykarmagyna *guttasiýa* prosesi diýilýär. Guttasiýa netijesinde bölüp çykýan suw dürli duzlary, şekerleri we beýleki organiki maddalary saklaýar. Guttasiýa prosesi transpirasiýa päsgel berýän şertlerde, ýagny howanyň çyglygy örän ýokary bolan ýagdaýda bolup geçýär.

**2.7.2. Içki sekresiýa dokumalary.** Içki sekresiýa dokumalaryna bölüp çykaryjy damarlary, içkimäzler, iri parenhima öýjükleri idioblastlar we içi haýsy hem bolsa bir sekret bilen doly bölüp çykaryjy dokumasynyň öýjükleriniň zynjrlary degişli. Bölüp çykaryjy damarlar we içki mäsler iki usul bilen emele gelýärler hem-de şoňa baglylykda bölünip çykýan maddalaryň shizogen we lizigen tipli keteklerini tapawutlandyryýarlar.

Maddalaryň shizogen tipli ketekleri bölünip çykýan maddalaryň öýjügara boşluklarynda toplanmagy netijesinde ýüze çykýarlar. Bölünip çykmanyň mukdarynyň köpelmegi bilen öýjükler süýşýärler we netijede ýa organyň ähli uzynlygyna ýetip, beýleki organlarada p[geçýän maddaly damarlar, ýa-da togalak hem-de süýnmegiräk bölüp çykaryjy mäsler döreýärler. Käbir ýagdaýlarda shizogen ketekler ilki ikä, soňundan bolsa dörde bölünýän inisial öýjüklerden hem emele gelýärler. Bu öýjükleriň arasynda öýjügara boşluklar galýarlar we ol boşluklara kem-kemden madda toplanýar. Soňundan emele gelen öýjükler bölünmegini dowam edip biri-birinden aýrylyp başlaýarlar. Öýjükleriň täze gatlagy emele gelýän ketegi gurşap alýar we epitelial öýjüklerden ybarat tapetuma öwürülýär.

**L i z i g e n t i p l i k e t e k l e r**  
töwereginde ýerleşýän öýjükleriň diwarlarynyň toplanýan maddalaryň täsiri bilen eredilmegi

netijesinde döreyärler. Bu ýagdaýda hem ýa bölüp çykaryjy damarlar, ýa-da içki sekresiýa mázleri emele gelýär.

Madda toplaýjy ketekleriň ikisi hem janly parenhima öýjükleri bilen gurşalandyr. Parenhima öýjükleri sekretor dokumasynyň dokumasynyň funksiýasyny amala aşyryp bölünip çykýan maddalaryň hereket etmegine kömek edýärler. Bu öýjükler merkezinde uly ýadro saklap däneli sitoplazmaly bolýarlar. Olara *epitelial* öýjükler diýilýär.

Madda toplaýjy ketekler hakykatdan seredeniňde bölüp çykaryjy dokumadyr. Bir organizmiň çäginde bu ketekler bölüp çykaryjy dokumalaryň sistemasyny emele getirýärler.

Kanal gornüşli bölüp çykaryjy damarlar köplenç baldaklarda, köklerde duş gelýär. Ýapraklarda olary seýrek görmek bolýar. Olarda smolar, efir ýaglary, nemler we kamedler saklanýar. Shizogen smola kanallary (smola damarlary) saýawan güller, araliýalar maşgalalary, köp çylşyrymly güller, pürililer we başgada birnäçe ösümlükler üçin mahsusdyr. Smola kanaly içi smoladan doly we epiteliň janly öýjükleri bilen gurşalan uzyn trubka şekilli öýjügara boşlugydyr. Epiteliý smolany emele gelen öýjügara boşlugynyň içine bölüp çykarýar we ony beýleki janly dokumalardan bölüp aýyrýar. Smola kanallary çylşyrymly şahalanan sistemany emele getirip şahalanyp we böwet döredip (nastomoz) bilýärler.

Shizogen ketekler kanallardan gysga we togalak formalary bilen tapawutlanýarlar. Käte olar smola däl-de nemden doly bolýarlar.

Içi efir ýaglaryndan doly lizigen ketekleri dürli sitrus ösümlikleriniň (limon, mandarin, apelsin) miwe gabyklarynda görmek bolýar. Efir ýaglaryndan doly damarlar saýawan güllüleriň köpüsiniň, kamfora agajynyň baldaklarynda, petruşkanyň öýjüginde duş gelýär. Shizogen tipli smola damarlary pürli agaçlaryň sütünlerinde, şahalarynda we pürlerinde hem bardyr. Sosna agajynda olar kese we dik ýerleşýän damarlaryň çylşyrymly sistemasyny emele getirýärler. Bu damarlaryň içinde smolalaryň efir ýagyndaky ergini (kanifol we skipidar) saklanýar. Smola damaryny göwenlerde we arçalarda hem görmek bolýar. Arçanyň smola mäzi smola idioblastyndan emele gelýär. Smolalay maddalaryň mukdary kem-kemden köpeliýär we netijede öýjükleriň diwarlary ereýär hem-de şar şekilli smola mäzi emele gelýär.

Fiziki nukdaý nazardan smolalar amorfdyrlar (diňe käbir ýagdaýlarda olaryň kristal formalary duş gelýär). Olar suwda eremeýärler, diňe 74 - 360 C temperaturada smolalar suwuklyk halyna geçýärler, ýananda bolsa gurum emele getirip ýanýarlar. Himiki nukdaý nazardan smolalar çylşyrymly organiki birleşmeleriň garyndysy bolmak bilen terpenlere golaýdyrlar. Balzamlaryň düzüminden efir ýaglary bugardylyp çykarylandan soň gaty ýagdaýyndaky smolalar galýar. Ösümlige şikes ýetende ýaradan akyp çykýan balzamlar gatap smola emele getirýärler we ýaranyň agzyny ýapýarlar.

Smolalar örän gymmat bahaly önümdir. Olaryň düzümi we ähmiýeti örän köpdürlidir. Smolalaryň edil özüniň ysy bolmaýar. Eger olar ysly bolsalar hem diňe düzüminde efir ýagynyň bolanlygy üçin şeýledir, smolalaryň arasynda iň gymmat bahalylary

damar smolasy, akaroid, ýagly smola we ş. m. Bu smolalar tropiki we subtropiki ağaçlardan alynýar. Smolalardan laklar, şellaklar, mastikalar, çalynýan ýaglar, tipograf boýaglary we ş. m. alynýar.

Pürli ağaçlardan alynýan balzamlaryň hem ähmiýeti örän uludyr. Bu balzamlaryň esasy önümleri terpentin ýagy we skipidardyr. Olar dürli ağaçlaryň dürli görnüşlerinden: sosnalardan, ýellerden, pihtalardan alynýar. Pihta agajyndan alynýan kanada balzamy mikroskopiki linzalary ýelmemek üçin ulanylýar.

Pürli ağaçlaryň balzamyndaky skipidar eredilende onda efir ýagsyz smola - kanifol galýar. Ol kırışli saz gurallaryň kırışlerine sürtmekde, sürgüç, laklar taýarlamakda peýdalanylýar.

Ýer şaryň birnäçe raýonlarynda smolalary gazyp tapýarlar. Bu gömülip galan smolalar gadymy ösümlüklere degişlidir. Görnüşinden belli boluşy ýaly şol döwrüň ağaçjymak ösümlükleri köp mukdarda smolalary bölüp çykarypdyrlar. Şu hili gazylyp tapylyan smolalara ölüp giden ýel agajynyň bölüp çykaran maddalaryndan emele gelen sadap (ýantar) degişlidir.

**2.7.3. Süýt saklaýjy dokumalar** (süýt trubkalary) — öz wakuollarynda süýt şiresini saklaýan janly öýjüklerdir. Adatça süýtli şire süýtjümeň ak reňli bolýar, emma käte bu şiräniň başga reňklisi hem duşýar.

Süýt saklaýjy dokumalda terpenlar (smolalar, kauçuk) suwjumak öýjük şiresinde gaýyp ýören gidrofob damjajyklary görnüşinde toplanýarlar. Netijede wakuolyň şiresi süýde meňzeş emulsiýa ýaly görünýär. Süýtli dokumalar kesilende çogup çykýan şire smolalardan we kauçukdan başga-da efir

ýaglaryny, amiloplastlary, belok birleşmelerini hem-de dürli alkaloidleri saklap biler. *Lateks* diýilip atlandyrylýan bu süýt şiresini geweýa agajy ýaly tropiki kauçuk saklaýjy ösümlikleriň baldagyndan alýarlar. Bu kauçugy senagatda ulanmak üçin ony çylşyrymly tehnologiýa usul bilen işläp bejerýärler.

Süýt saklaýjy dokumalar iki tipli bolýarlar: bogunly we bogunsyz. Bogunly süýtli dokumalar birnäçe aýratyn öýjüklerden döreýärler. Öýjükler özläriniň biri-birine galtaşýan ýerlerindäki gabyjaklaryny eredýärler, a olaryň protoplastlary we içi süýtli şireli wakuollary bolsa goşulşyp tutuş bogunly sistemany emele getirýärler. Bogunly süýt dokumalaryna çylşyrymly güllüler, gülälekler, jaň güllüler maşgalalarynyň görnüşlerinde we başgada köp ösümlüklerde duş gelmek bolýar.

Bogunsyz süýt trubkasy bir sany örän uly öýjükden durýar. Bu öýjük ösümlük düwünçeginde emele gelip soňundan bölünmän barha ösýär, uzaýar we şahalanýar. Olar ösümligiň ähli organlarynyň içinden geçýärler. Bogunsyz süýt dokumalary söwüdekler, tutlar we ş. m. maşgalalara degişli ösümlüklerde bolýar.

30-njy ýyllarda botanikler kauçuk saklaýjy ösümlükleri gözläp tapmak boýunça zerur işleri amala aşyrdylar. Olar öz öňünde halk hojalygyny oňa gerek bolýan kauçugy daşary ýurtlardan almaklykdan boşatmagy maksat edip goýdylar. Şeýlelikde Gazagystanyň, Täjigistanyň, Kawkazyň we Krymyň daglarynda ösýän ýabany otjumak ösümlükleriň birnäçe görnüşi tapyldy, hem-de medenileşdirildi. Olara kök-sakyz, dag-sakyz, krym-sakyz ýaly birnäçe kauçuk saklaýjy ösümlükler degişlidir. Häzirki wagtda kauçuk himiki usul bilen

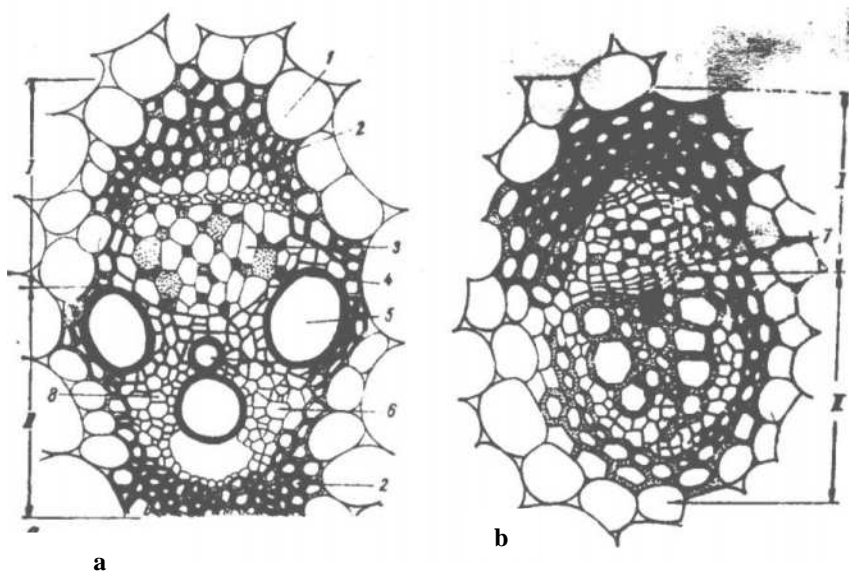
köp mukdarda sintezlenýänligi sebäpli ony ösümliklerden almaga bolan isleg pese düşdi.

Ösümlikleriň aýratyn toparlary üçin süýtli dokumalar dürli maddalary toplamak we olary ösümliğin bedenine ýaýratmak üçin goşmaça serişde bolup hyzmat edýär diýip çaklaýarlar. Zäherli alkaloidleri saklaýan süýt dokumalary ösümliги haýwanlaryň iýmeginden goraýar. Süýtli şire ösümlige düşen ýarany hem bitirmäge kömek edýär, sebäbi ýaranyň üstünde kauçuga meňzeş maddalar toplanyp lagtalanýarlar.

## ***2.8. Geçiriji süýüm dessesi***

Geçiriji süýüm dessesi geçiriji dokumalaryň elementleri bolan damarlaryň, traheidleriň hemra öýjükli elek görnüşli trubkalaryň toplumyndan ybaratdyr. Ol ksilema we floemadan başga-da mehaniki dokumalary hem-de janly parenhimanyň öýjüklerini özünde jemleýär. Eger-de geçiriji süýüm dessesi ksilemadan we floemadan ybarat bolsa, onda oňa doly süýüm dessesi diýilýär. ***Doly däl*** süýüm dessesi bolsa diňe ksilemadan ýa-da diňe floemadan durýar.

Geçiriji süýüm desseleri prokambiy ýüplüklerinden emele gelyärler. Eger-de prokambiniň bir bölegi ksilemany we floemany emele getirmän kambiý görnüşinde saklanyp galsa, onda bu hilli süýüm dessesi açyk geçiriji süýüm dessesi diýilip atlandyrylýar (24-njy surat). Kambiý bolmadyk ýagdaýynda ýapyk geçiriji süýüm dessesi kemala gelyär. Açyk geçiriji süýüm desseleri iki ülüşli ösümliklerde duş gelyär, a ýapyk süýüm desselerini bolsa bir ülüşli ösümliklerde görmek



24-njy surat. Geçiriji süýüm desseleri: a- mekgejöweniň baldagynyň ýapyk geçiriji süýüm dessesi; b- çerrigiň baldagynyň açyk geçiriji süýüm dessesi; I- floema (lub), II- ksilema (agaç); 1- floema parenhimasy, 2- sklerenhima, 3- elek şekilli trubkalar, 4- hemra öýjükleri, 5- damarlar, 6,8- agaç parenhimasy, 7- kambiý.

bolýar. Açyk geçiriji süýüm desselerinde kambiniň işjeňliginiň hasabyna her ýyl ksilemanyň we floemanyň täze gatlaklary emele gelýär. Bu bolsa organlaryň ýognamagyna alyp barýar.

Desseli gurluş bir üleşli we iki üleşli ösümlikleriň ýapraklary, bir üleşlileriň we otjumak iki üleşlileriň köpüsiniň baldaklary we kökleri üçin mahsusdyr. Geçiriji süýüm desseleriniň sistemasy ösümliğin organlarynyň ählisiniň içinden geçýär. Olar iri damarlar görnüşinde ýapraklaryň aşak ýüzünde oňat görmek bolýar. Desseleriň ähli



sistemasy ösümligiň içinde örän çylşyrymly tory (skleti) emele getirýär. Sebäbi desseler öz aralarynda örän köp sanly birleşdiriji böwetler ýa-da anastomozlar arkaly baglanyşýarlar. Bu desseleriň üsti bilen ösümlükde bütewi madda çalyşygy prosesi amala aşyrylýar. Desseleri diňe ýapraklarda däl-de baldaklarda, hat-da miwelerde-de görmek bolýar. Muňa lýuffanyň miwesinden alynýan sürteç mysal bolup biler(bu sürteç “moçalka” ady bilen gap-gaç ýuwmakda we hammamda halkyň arasynda giňden ulanylýar). Erigiň, alçanyň, üljäniň, şetdalynyň miwelerinde desseler örän ösendirler

Geçiriji süýüm desselerinde floema we ksilema dürli hilli ýertleşip bilýär. Şu sebäpden geçiriji süýüm desseleriniň kollekteral, bikolleteral, radial we konsentrik tiplerini tapawutlandyrýarlar. Kollateral desselerde floema we ksilema biri-biriniň gapdallarynda ýerleşýärler. Şu tipli desse tohumly ösümlükleriň köpüsiniň ýapraklarynda, baldaklarynda we köklerinde bolýar.

Bikollateral desselerde içki floemanyň goşmaça bölegi bardyr. Ol diňe käbir ösümlüklerde (kädiler, itüzümler maşgalalarynda) duş gelýär.

Radial geçiriji süýüm desselerinde floema we ksilema biri-biri bilen gezekleşip ösümlük organlarynyň dürli radiuslarynda ýerleşýärler. Bu desseler köplenç ösümligiň kökünde duş gelýärler we hemişe ýapykdyrlar.

Konsentrik desselerde ýa floema ksilemany (paporotniklerde) ýa-da ksilema floemany (landyş, tekesakgal) gurşap durýar. Konsentrik geçiriji süýüm dessesini esasan kornewişelerde görmek bolýar.

Geçiriji süýüm desseleri ösümlük dokumalarynyň iň giňden ýaýran kompleksidir we olar ösümligiň ähli organlarynda duş gelýärler. süýüm desselerine başgaça damar süýüm desseleri hem diýilýär. iýmit maddalaryny geçirmekden başgada bu desseler ösümlige berklik bermek bilen, belli derejede mehaniki funksiýany hem ýerine ýetirýär.

**IKINJI BÖLÜM**  
**Ösümlük organlarynyň içki gurluşy**  
**III Bap.**  
**Ösümlükleriň vegetatiw organlarynyň**  
**anatomiki gurluşy**

Mälim bolşy ýaly, ösümlükleriň ewolýusion ösüşinde vegetatiw organlardan ilki baldak, soňra ýaprak, in soňundan hem kök emele gelipdir. Emma munuň tersine ösümlükleriň özbaşdak ösüşinde (ontogeneizde) tohumdan ilki kök, soňundan bolsa baldak we ýaprak emele gelýär. Şol sebäpli ösümlükleriň vegetatiw organlarynyň anatomiki we morfologiki gurluşy beýan edilende awtorlar olara dürli tertipde çemeleşýärler, ýagny awtorlaryň bir topary organlaryň beýanyny ewolýusion tertipde, beýleki topary bolsa özbaşdak ösüş yzygiderlilikde berýärler.

Şu kitapda ösümlükleriň vegetatiw organlarynyň anatomiki we morfologiki gurluşy özbaşdak ösüş yzygiderliginde beýan ediljekdir. başda köküň gurluşynyň üstünde durlup geçiler, soňra baldagyň hem-de ýapragyň gurluşy aýratynlyklary beýan ediler.

***3.1. köküň anatomiki gurluşy***

Köküň anatomiki gurluşy onuň hemme ýerinde birmeňzeş däldir. şol sebäpli köküň dürli bölekleriniň ýerine ýetirýän wezipesi hem deň däldir. onuň uçjagazy ösüş wezipesini amala aşyrýar. uçjagaza golaý ýerleşýän kök tüýjagazlarynyň zolagy topraktan suwy hem-de onda erän maddalary

sorup alýar. bu zolagyň ilkinji gurluşy bardyr. uçjagazdan has ýokarda ýerleşýän bazal bölekde sorulyp alnan maddalar baldaga geçirilýär. iki ülüşli we ýalaňaç tohumly ösümlikleriň kökleriniň bazal bölekleri kambiniň işjeňligi netijesinde kemala gelýär hem-de ikinji derejeli gurluşa eýedir. bir ülüşli ösümlikleriň kökünde kambiniň ýoklugy sebäpli olarda ikinji derejeli gurluş hem bolmaýar.

Tohumly ösümligiň tohumyň gögermeginden başlanýan ontogenezinde ilki bilen gipokotil we düwünçek kökjagazy ösüp başlaýar. düwünçek kökjagazy tutuşlygyna emele getiriji dokumadan (meristemadan) ybaratdyr. ösüp başlamagyna baglylykda onda dürli dokumalar aýyl-saýyl bolup başlaýarlar. emma şonda-da kökün ösüş konusy özüniň meristematik gurluşyny saklap galýar.

Ösýän kök topragyň gaty bölejiklerine galtaşýandygyna garamazdan apeksin (uçjagazyň) iň ýaş meristematik öýjüklerine-de şikes ýetmekden saklaýar. kökün ösüş konusynyň daşy onuň meristematik öýjüklerini topragyň bölejikleriniň zeperinden goraýan özboluşly parenhima dokumasy bilen örtülendir. bu örtüge kök oýmajygy diýilýär. kök oýmajygynyň daşky gatlaklarynyň öýjükleri kökün ösmegi we topraga ornaşmagy prosesi netijesinde sypyrylýarlar we ölýärler. olaryň deregine täze öýjükler emele gelýärler. oýmajygyň öýjükleri hakyky parenhima öýjükleridir. olar çalt guraýarlar, biri-biri bilen gowşak birleşýärler. bu bolsa olaryň topraga sürtülmeginde sypyrylmagyny ýeňilleşdirýär. kök oýmajygynyň öýjüklerini, aýratynda iň daşky gatlaklaryndaky öýjükleri, kö mukdarda krahmal dänelerini saklaýarlar. kökün topraga ornaşmagyna onuň oýmajygynyň

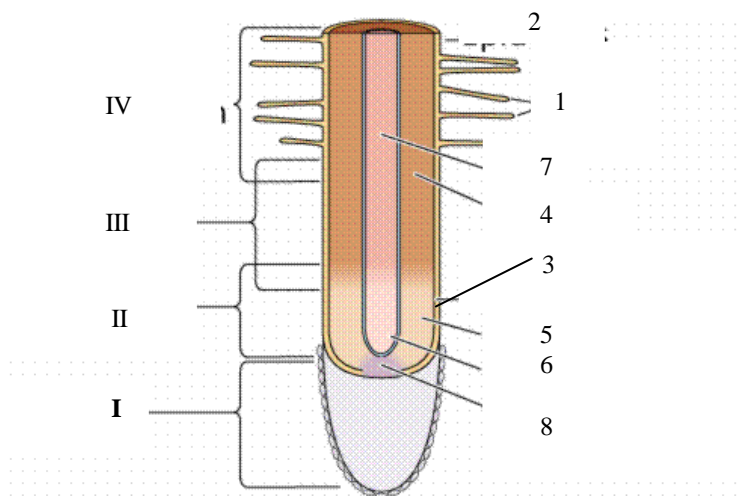
öýjükleriniň turgor ýagdaýy kömek berýär. kök oýmajygy gury ýer ösümlikleriniň ählisiniň kökleriniň uçjagazynda bardyr, a suw ösümliklerinde oýmajygyň deregine oýmajyga meňzeş ösüntgi – **kök jübüjigi** bolýar. eger-de suw ösümliги topraga düşende, onda onuň kökleriniň uçlarynda hakyky kök oýmajygy emele gelyär.

Tohumly ösümlikleriň köpüsinde, aýratynda bir ülüşlilerde, köküň uçjagazynda oňat görünýän oýmak meristemasy bolýar. onda **kaliptrogen** (oýmak emele getiriji) diýilýär. täze maglumatlara görä kaliptrogende köküň ösüşine goltgy berýän gormonlar (auksinler) sintezlenýärler. kök oýmajygy köküň geotropizme bolan reaksiýasyny hem kesgitleýär.

Paprotnik şekillileriň köpüsinde köküň apikal meristemasy bir sany inisial öýjügi saklaýar. ýalaňaç tohumlylarda we ýapyk tohumlylarda käte üç gatlak bolup ýerleşýän inisial öýjükleriň topary emele gelyär. köküň ösüş konusynyň meristematik öýjüklerik baldagyňkydan tapawutlylykda iki ugur boýunça bölünýärler. içden daşlygyna köküň merkezi böleginiň we ilkinji gabygyň öýjükleri bölünýärler. köküň örtüji dokumasyny emele getirýän kök uçjagazynyň öýjükleri onuň tersine bölünýärler.

**Köküň uçjagazynyň (apeksiniň) gurluşy.** kök oýmajygynyň aşagynda ýerleşýän inisial öýjüklerden üznüksiz ýagdaýda güýçli bölünýän meristematik öýjükler döreýärler. köküň ösmegi bilen bu öýjükler bölünmek ukybyny ýitirýärler. bu ýerde üç gatlagy tapawutlandyryp bolýar: **dermatogen**, **periblema** we **pleroma**. ol gatlaklardan köküň ilkinji gurluşynyň dokumalary emele gelyär, ýagny dermatogenden

epiblema, pereblemadan ilkinji gabygyň dokumalary, pleromadan bolsa merkezi silindr emele gelýär.



25-nji surat. Köküş ujynyň umumy görnüş i we dikligine kesimi (shema): I- kök oýmajygy (onuň aşagynda bölüniji zona ýerleşýär); II- ösüji; III - süýnýän zona; IV - sorujy zona. 1- epiblemadaky kök tüýjagazlary, 2- epiblema, 3 - ekzoderma, 4- köküş gabygy, 5- endoderma, 6- perisikl, 7- merkezi silindr, 8 – apikal meristema.

Köküş uçjagazyň dikligine kesiminde gistologiki elementleriň ýerleşiş tertibiniň şu hili zolaglaryny görmek bolýar (25-nji surat). köküş uçjagazynda özüniň meristemasy-kaliptrogeni bolan kök oýmajygy görünýär. onuň ýokarsynda aýdyň görünýän üç zolak ýerleşýär: bölüniji öýjükleriň zolagy ýa-da bölüniji zolak; ösüji zolak ýa-da süýnýän zolak; ýöriteleşen ýa-da sorujy zolak. köküş uçjagazyndan has ýokarda bolsa ýene bir zona

– geçiriji zolak ýa-da gapdal kökleriň zolagy ýerleşýar.

**Bölüniji öýjükleriň zolagy ýa-da bölüniji zolak.** bu zolak kökün ujunda ýerleşýar we ösüş konusyny emele getirýän ilkinji meristemanyň öýjüklerinden durýar. baldagyň ösüş konusyndan tapawutlylykda kökün uç meristemasy täze öýjükleri iki ugur boýunça emele getirýar — kökün uçjagazyndan daşyna we onuň içine. daşky öýjüklerden kökün uçjagazynyň emele getiriji näzik dokumasyny goraýjy kök oýmajygy kemala gelýar. oýmajygyň öýjükleri köplenç krahmal dänelerini saklaýarlar we ýokary turgor basyşyna eýedirler. bu öýjükler nemlenmäge hem ukyplydyrlar we şol sebäpli olar toprak bölejiklerini gapdala süýşürýärler hem-de kökün topraga ornaşmagyna kömek edýärler. kök oýmajygynyň öýjükleri öýjügara maddasynyň dargamagy zerarly biri-birinden aňsatlyk bilen aýyrylýarlar we mehaniki faktorlaryň täsiri astynda dargaýarlar.

Bölünýän zonanyň uzynlygy 2 - 3 mm ýetip, ol ýaraglanmadyk göz bilen hem aňsat görünýar. bu zona indikiden özüniň sarymtyk reňki we has dykzylygy bilen tapawutlanýar. onuň öýjükleri goýy dänejemek sitoplazmadan doludyr we köplenç wakuolsyzdyr.

**Ösüji zona ýa-da süýnýän zona.** bu zonada ilkinji meristemanyň öýjükleriniň bölünmegi togtaýar. Öýjükler kökün uzynlygy boýunça uzaýarlar we olarda wakuollar peýda bolýar. Ösüji zonada kökün uzalmagy amala aşyrylýar. onuň uzynlygy birnäçe millimetre ýetýar.

**Ý ö r i t e l e ş e n ý a - d a s o r u j y z o n a.** sorujy zonada ilkinji meristemanyň öýjükleri

ýöriteleşýär we dürli dokumalara başlangyç berýärler (örtüji, geçiriji, esas dokumalaryna). bu dokumalar köküň ilkinji gurluşy üçin mahsusdyrlar. köküň epiblemasy bu zonada toprakdan suwy hem-de mineral maddalary sorujy kök tüýjagazlaryny emele getirýär. kök tüýjagazlarynyň ömri örän gysgadyr(10-20 gün) we olar basym ölýärler. olaryň deregine bu wagtyň dowamynda ösüş konusynyň ilkinji meristemasyndan ösüp ýetişen köküň ýaş böleginde täze kök tüýjagazlary kemala gelýärler. Şeýlelikde bu zona elmydama köküň uçjagazyndan şol bir aralykda ýerleşýän uzynlygy boýunça birmeňzeş bölegi eýeleýär. onuň uzynlygy birnäçe santimetre ýetýär.

***geçiriji zona ýa-da gapdal kökleriniň zonasy*** – köküň ähli galan bölegini emele getirýär, ýagny ol sorujy zonadan başlap kök boýunjagazyna çenli ýetýär. käbir ösümlüklerde bu zonanyň uzynlygy birnäçe metre ýetip bilýär. geçiriji zona boýunça suw hem-de mineral maddalar ösümligiň ähli organlaryna geçirilýär. iki ülüşli ösümlükleriň geçiriji zonasynda köküň ikinji derejeli gurluşyna magsus bolan dokumalar kemala gelýärler. bu zonada gapdal kökler emele gelýärler we kök topraga berkleşýär.

***3.1.1. Köküň ilkinji gurluşy.*** Mikroskopyň kömegi bilen köküň sorujy zonasynyň kese kesiminde onuň ilkinji gurluşyny görmek bolýar. Kesimde üç sany bölek aýyl-saýyl görünýär: kök tüýjagazly epilema, ilkinji gabyk we merkezi silindr.

***Epiblema we kök tüýjagazlary.*** epiblema ilkinji örtüji dokumadyr. ol bir gatlakly dermatogeniň öýjüklerinden emele gelýär we biri-



birine jebis ýerleşýän öýjükleriň bir hatarynda durýar.

Köküň epiblemasy toprakdan suwy hem-de mineral duzlaryň erginini sorup alýar we olary gabyk parenhimasynyň öýjüklerine geçirýär. epiblemanyň köp öýjükleri daşky diwarlarynda ösüntgileri emele getirýärler. ol ösüntgiler epiblemanyň öýjüklerinden böwet arkaly aýyrylmaýarlar we olara *epiblemanyň tüýjagazlary* ýa-da *kök tüýjagazlary* diýilýär. tohumlar petriňiň okarajygynda gögerdilende kök tüýjagazlaryny ýaraglanmadyk göz bilen hem görmek bolýar.

Ösüşini doly tamamlan kök tüýjagazlarynyň uzynlygy dürli ösümliklerde 0,05-den 10,0 mm ýetýär. däneli ösümlikleriň kök tüýjagazlarynyň uzynlygy 0,75-2,0 mm barabardyr. 1 sm ýetýän in uzyn kök tüýjagazlary gant şugundyrynda we kädiler maşgalasynyň käbir wekillerinde duş gelýär.

Ösümlikdäki kök tüýjagazynyň sany hem dürli ösümliklerde birmeňzeş däl. Çowdarynyň bir düýbünüň kök tüýjagazlarynyň umumy sany 14 mlrd barabardyr. bugdaýyň bir düýbinde emele gelýän kök tüýjagazlarynyň ählisiniň jemi uzynlygy 10000 m-den hem geçýär. bu sifrler kök tüýjagazlarynyň funksional işjeňligini görkezýär. sebäbi olar ösümligiň sorujy apparadydyr.

Kök tüýjagazlarynyň diwarlary ýuka sellýuloza gatlagyndan durýar. olaryň uçlary arassa pektinden ybarat. pektin tüýjagazyň ösmegine päsgel bermeýär.

Ýokarda belläp geçişimiz ýaly, kök tüýjagazlarynyň ýaşaaýş işjeňliginiň dowamlylygy 10 - 20 günden geçmeýär. mysal üçin gowaçada ol 14 - 18 gün ýaşaaýar. soňundan işjeňligini bes eden

tüyjagazlar täze tüyjagazlar bilen çalyşýar. käte olar epiblemada saklanyp galýarlar we şu ýagdaýda tüyjagazlar mehaniki funksiýany ýerine ýetirip hemde kökleri topraga berkleşdirip, ýa dyky gatlagyny emele getirýärler ýa-da agaçlaşýarlar.

Kök tüyjagazlary aýratyn kislotalary bölüp çykarmaga hem ukyplydyrlar. olaryň kömegi bilen tüyjagazlar topragyň gaty mineral böleklerini eredýärler.

**Ilkinji gabyk** periblemadan emele gelýär. onuň esasy bölegini parenhima öýjükleri düzýärler. gabyk parenhimanyň üç görnüşinden ybarat: ekzodermadan, mezodermadan we endodermadan.

**Ekzodermanyň** öýjükleri edil epiblemanyň aşagynda ýerleşýärler. we öz morfologiki gurluşy boýunça sorujy parenhimanyň galan böleginden tapawutlanýarlar. onuň bir gatlakly, iki gatlakly we köp gatlakly görnüşleri duş gelýär. käbir ösümlüklerde ekzoderma bolmaýar. ekzodermal öýjükler janly, jebis ýerleşýän, köpburçly we kütü diwarly bolýarlar. epiblemanyň öýjükleri ölenden soň ekzodermal öýjükler dyky gatlagyny emele getirýärler, käbir ýagdaýlarda bolsa agaçlaşýarlar. ekzodermanyň dykylyşan öýjükleriniň arasynda adatça sellýuloza diwarly ýekeleýin öýjükler galýarlar. olaryň üsti bilen madda sorulmagy amala aşyrylýar. ekzoderma bir üleşli öýjüklere has mahsusdyr. iki üleşli öýjüklerde ikinji derejeli örtüji dokuma emele gelenden soň ekzoderma ölýär we dargaýar. suw ösümlüklerinde ekzoderma düýbindenbolmaýar.

**Mezoderma** – ekzoderma bilen endodermanyň aralygynda ýerleşen parenhima öýjükleriniň toplumydyr. gyrada ýerleşýän mezoderma öýjükleri

merkezde ýerleşýänlerden formasy boýunça kem-kemden tapawutlanýarlar. gyraky öýjükler maýda bolýarlar we jebis ýerleşýärler. olaryň aşagyndaky öýjükleriň ululygy artýar we olar o diýen jebis ýerleşmeýärler. merkeze golaýlaşdygyça mezodermal öýjükler ýene-de kiçelýärler we dykyzlanýarlar. mezodermanyň öýjükleriniň esasy böleginiň jebis ýerleşmeýändiginiň aerasiýa üçin uly ähmiýeti bar. suw ösümliklerinde we batgalyk ýerlerde ösýän ösümliklerde mezoderma gatlagynda uly howa saklaýjy boşluklar emele gelýär hem-de aerenhima dokumasy kemala gelýär. ilkinji gabygyň parenhimasy mineral duzlaryň suw erginini kökün epiblemasyndan merkezi silindrine gorizonta ugur boýunça geçirýär.

Endoderma - ilkinji gabygyň iň kiçi gatlagyny emele getirýär. ol merkezi silindri gurşap duran öýjükleriň bir gatlagyndan ybarat. käte endodermanyň iki gatlaklysy hem duş gelýär. **endodermanyň** esasy ähmiýeti kökün gabygyndan merkezi silindre gorizonta ugur boýunça suwuň akymyny sazlamakdan ybaratdyr. merkezi silindrde geçiriji dokumanyň elementleri ýerleşýärler. endodermal öýjükleriň özboluşly gurluşy bolýar. olar ýuka diwarly, janly, dikligine uzalan, kese kesiminde dogry dörtburçluk formasyna bolýarlar. endodermanyň öýjükleriniň esasy aýratynlygy olarda kaspariniň çäginin (ramkasynyň) bolmagydyr. kaspariniň çäkleri iki degişip duran endodermal öýjükleriň radial diwarlarynyň merkezide kütelişme görnüşinde emele gelýärler. radial we kese diwarlar endodermal öýjükleri kütelişme bilen gursalar ýaly kütelişýärler. kütelişmeleriň düzümine sellýuloza, suberin, lignin we käbir beýleki ýagjymak maddalar

girýär. endodermada kütelişen diwarly öýjükleriň arasynda ýuka sellýuloza diwarly öýjükler hem duş gelýär. olar merkezi silindriň ksilemasynyň şöhleleriniň garşysynda ýerleşýärler. bu öýjüklere **geçiriş öýjükleri** diýilýär. geçiriş öýjükleriniň üsti bilen ilkinji gabyk we merkezi silindriň arasynda baglanşuk amala aşyrylýar. suw kök tüýjagazlaryndan osmaz basyşynyň komegi bilen ilkinji gabygyň öýjükleriniň we geçiriş öýjükleriniň üsti bilen merkezi silindre baryar.

Endodermal öýjükler öz ontogenezinde üç ösüş döwrüni geçýärler. birinji döwürde radial hem-de kese diwarlaryň ortasynda kasaparyniň ýuka çäkleri (ramkalary) peýda bolýar, goňşy öýjükleriň çäkleri biri-birine jebis gabat gelýärler. sorujy zonada endoderma ösüşiň birinji döwründe ýerleşýär. ikinji döwürde diwaryň iç ýüzünde ýukajyk suberiň plastinkasy döreýär. ony takmynan gapdal kökleriň zonasynda görmek bolýar. Üçünji döwür radial we kese diwarlarda suberin plastinkasynyň üstünde soňundan agaçlaşýan sellýuloza gatlaklarynyň toplanmagy bilen häsiýetlendirilýär. daşky kese diwar kütelişmeýär. Şol sebäpli endodermal öýjükler kese kesimde nal formasynda görünýärler. adaty ýalaňaç tohumly ösümlikleriň ikinji derejeli kütelişme bolup geçýän köklerinde endoderma iki ösüş döwrüni geçýär. bir ülüşli ösümlikleriň kökde ikinji derejeli kütelişme bolmaýar we endoderma ikinji hem-de üçünji ösüş döwrüni geçip, soňky ösüşe sezewar bolýar. bu döwürde köküň içki skeletini emele getirip mehaniki funksiýany hem yerine ýetirýär.

**Merkezi silindr.** köküň bu bölegi ösüş konsunyň öýjükleriniň içki gatlagy bolan

pleromadan emele gelyär. merkezi silindriň daşky gatlagy perisikli emele getirýär. köp ösümlikleriň perisikli janly ýuka diwarly öýjükleriň bir gatlagyndan ybarat we döwürleýin ýaşaýyş işjeňlikli emele getiriji dokuma görnüşindedir. perisikl kök emele getiriji gatlak hasaplanylýar. sebäbi onda gapdal kökler kemala gelyärler. ol kökün ikinji derejeli gurluşa geçmeginde onuň kambiý gatlagyna hem başlangyç berýär. käte dyky kambisi we kökden ösüp çykyan nahallara başlangyç berýän goşmaça pyntyklar hem peresiklden emele gelyärler.

Ilkinji gurluşly geçiriji ulgam kökde radial desse görnüşündedir. ksilemanyň şöhleleriniň sanyna we olar bilen gezeleşýän floemanyň bölekleriniň sanyna görä bir şöhleli, iki şöhleli, üç şöhleli we ş. m. desseleri tapawutlandyrýarlar. eger şöhleleriň sany dördten köp bolsa, oňa köp şöhleli desse diýilýär. radial desse elmydama ýapyk bolýar, şol sebäpli hem kökün ilkinji gurluşynyň aýratynlygy onda kambiniň bolmazlygydyr. kökün merkezinde irdamar ýa-da aňaç parenhimasyň imit maddalaryny toplaýjy öýjükleri ýerleşip bilýärler.

Bir üleşli ösümlikleriň köküniň ilkinji gurluşyny diňe sorujy zonada hem görmek bolýar. Şol zerarly olaryň kökleri ikinji derejeli kütelişmä ukyply däldirler.

**3.1.2. kökün ikinji derejeli gurluşy.** iki üleşli ösümlikleriň kökleriniň geçiriji zonasyňa kökün ýognalmagyna kömek edýän ikinji derejeli gurluş mahsusdyr.

Ikinji derejeli gurluşa geçiş ikinji derejeli meristema bolan kambiniň emele gelmeginden başlanýar. kambiý dokumasynyň perisikl hem-de kökün esas dokumasynyň öýjükleri başlangyç

berýärler. netijede ilki nädogry formasy bolan tutuş kambiý gatlagy emele gelýär. ilkinji ksilema kambiniň merkeze golaý tarapynda, a ilkinji floema bolsa kökün daşky gatlak tarapynda ýerleşýär. ilkinji ksilemanyň şöhleleriniň ortasyndaky aralyklardan kambiý daş tarapy ikinji derejeli floemany we iç tarapa kolleteral ýerleşen ikinji derejeli ksilemany emele getirýär. ikinji ksilemanyň şöhleleriniň ýokarsynda kambiý radial şöhleleriň parenhima öýjüklerini kemala getirýär. ikinji derejeli floemanyň elementleriniň garanynda ikinji derejeli ksilemanyň elementleriniň has köp emele gelmegi sebäpli kambiý kem-kemden dogry forma eýe bolýar. Şunlukda ilkinji floema ikinji derejeli elementleriň basyşy netijesinde gysylýar we ýuwaş-ýuwaşdan eräp gidýär. ilkinji ksilema bilen gönümel birleşip kökün merkezinde saklanyp galýar.

Kökün ikinji derejeli gurluşynyň ösüş prosesinde perisiklden dyky kambisi döreyä. ol endoderma galtaşýan dyky dokumasynyň emele getirýär. Öli öýjüklerden ybarat dyky gatlagy ilkinji gabygy kökün içki dokumalaryndan çäklendirýär. bu bolsa ilkinji gabygyň ölmegine taşlanmagyna getirýär. praktikada şu prosese kökün düşmegi diýilýär. ilkinji gabyk kambiýniň işjeňligi zerzrlý emele gelen ikinji gurluşly gabyk bilen çalşyrylýar.

**3.1.3. Görnüşini özgerden kökleriň anatomiki gurluşy.** kökler edil beýleki organlar ýaly görnüşini özgermelere sezewar bolýarlar. zapas maddalary toplamak funksiýasyny ýerine ýetirme bilen ösümlügiň diňe esasy köki däl-de, gapdal we goşmaça kökleri hem güýçli kütelişýärler. esasy kök we baldagyň üleş ýapraklaryndan asaky bölegi kütelişende kök miweleri emele gelýär (şugundyrda,

turpda, kăşirde we ş. m.). etlek kökler gapdal yada goşmaça kökler kütelişende hem döreyärler. olara kök klubenleri (badatda,georginde we ş. m.) diýilýär.

**Kök miweleriniň gurluşy.** kök miweleri iýmit maddalaryny toplamakf funksiyasyny yerine yetiryörler we şoňa baglylykda köbir anatomiki aýratynlyklar bilen tapawutlanýarlar. oloryň üç tipi duş gelyär; turp, kăşir we şugundyr.

Turp tipli kök miwelerinde (şalgam, turp we ş. m.) ýokumly maddalaryň toplanmagy ksilemanyň parenhima dokumasyna bolup geçýär. Şol sebäpli kök miwesiniň esasy bölegini ksilema ýeleýär.onda floema gowşak ösýär we insiz gyraky gatlak görnüşinde bolýar.floema bilen ksilemanyň arasynda kambiý halkasy ýerleşýär.

Şugundyr tipli kök miweleriniň aýratynlygy olarda bir wagtyň özünde işjeňligi yerine ýetirýän birnäçe kambiý halkalarynyň bolmagyndan ybaratdyr. ol halkalar perisiklden we esas dokumasynyň öýjüklerinden emele gelyärler. halkalaryň işjeňligi netijesinde çäklendirilen geçiriji süýüm desseleri emele gelyärler. süýüm desseleri zapaslaýjy parenhima bilen gurşalýar we onda maddalar toplanýarlar.Şugunduryň kök miwesiniň kese-kesiminde has ýagty halkalaryň (kambiý we onda emele gelen geçiriji süýüm desseleri) has garamtyl halkalar (zapaslaýjy parehima) bilen gezekleşýändigini görmek bolýar. Şugunduryň käbir sortlarynyň kambiý halkalarynyň sany 8 - 10 we has köp bolup bilýär. bir näçe kambiý gatlagynyň bolanlygy sebäpli şeýle gurluşa **üçünji derejeli gurluş** diýilýär. ondan tapawutlylykda ikinji derejeli gurluş üçin diňe bir kambiý halkasy mahsusdyr,

üçünji derejeli gurluş şugundyrdan başgada ysmanakda we selmeler maşgalasynyň käbir görnüşlerinde duş gelýär.

Kök miweleriniň ähli tiplerine ilkinji ksilemanyň iki şöhleli dessesi degişlidir we olaryň hemmesiniň üsti dyky dokumasy bilen örtülendir.

### **3.2. Baldagyň anatomiki gurluşy**

Ilkinji meristemanyň işjeňligi netijesinde başga baldagyň ilkinji gurluşy kemala gelýär. Ýalaňaç tohumly we iki ülüşli ösümlüklerde ilkinji gurluş soňundan ikinji derejeli gurluş bilen çalyşýar. bir ülüşli ösümlüklerde, hat-da oloryňagaçjymak formalarynda-da, ilkinji gurluş ýaşayşynyň bütün dowamynda saklanyp galýar. baldagyň anatomiki gurluşy onuň erine ýetirýän funksiýalaryna laýyk gelýär. badakda ösümlügiň ähli organlaryny öz aralarynda baglanyşdyrýan geçiriji dokumalar we ähli şahalaryň hem-de ýapraklaryň agramyna döz gelýän mehaniki dokumalar örän ösendir. onuň geçiriji süýüm desseleri dürli gurluşdaky “skleti” emele getirýärler. baldagyň ähli geçiriji süýüm desseleri perisiklden içde ýerleşýärler we gurşap duran parenhima dokumalary hem-de perisikliň özi bilen bilelikde merkezi silindiri emele getirýärler. iki ülüşli ösümlüklerde geçiriji süýüm desseleri belli bir sistema boýunça ýerleşýärler we şol sebäpli merkezi silindr aýdyň görünýär. bir ülüşli ösümlükleriň baldagynyň kese kesiminde bolsa süýüm desseleriniň tertipsiz ýerleşýändigine göz ýetirmek bolýar. Ösümlükleriň belli-belli sistematiki toparlarynda merkezi silindriň özboluşly gurluş aýratynlygy duş gelýär. merkezi silindre stela diýip at berilýär.



**3.2.1. Baldagyň ilkinji gurluşy.** baldagyň kemala gelmegi ösüş konusynda ýerleşip iki sany oňat görnüşän zonany — tunikany we korpusy emele getirýän ilkinji meristemanyň öýjükleriniň hasabyna amala aşyrylýar.

Ilkinji gurluşly baldakda epidermisi, ilkinji gabygy we merkezi silindri tapawutlandyryp bolýar. epidermis tunikadan ösüp ýetişýär. eger-de tunika öýjükleriň birnäçe hataryndan ybarat bolsa, onda ol ilkinji gabygyň daşky gatlaklaryny hem emele getirýär. korpus ilkinji gabygy we baldagyň ähli geçiriji sistemasyna (merkezi ýa-da ok silindirine-stela) başlangyç berýär.

Baldagyň *epidermisi* daşky diwarlary kütelişen süýnmegiräk öýjüklerden ybarat. ol köplenç kutikula bilen örtülýär we az sanly agyzjagazlary (ustisalary) emele getirýär. epidermisiň ýüzünde tüýjagazlaryň dürli görnüşlerinden ybarat tüý gatlagy, tikenekler ýa-da mum gatlagy emele gelýär.

*Ilkinji gabyk* esas parehima dokumasyndan durýar. onuň daşky gatlaklarynyň öýjüklerinde köplenç halatlarda hloroplastlar saklanýar. Ösümlikleriň köpüsinde ilkinji gabygyň düzümine mehaniki dokuma bolan kollenhima hem girýär. ilkinji gabykda asklerenhima seýrek duş gelýär. ilkinji gabygyň içki öýjükleri endoderma halkasyny emele getirýärler. bu halka köp ösümliklerde krahmal saklaýjy gyna (wlagalişä) öwürilýär. onuň öýjüklerinde hat-da ösümlikde iýmit maddalarynyň örän güýçli ýetmezçiligi bolan ýagdaýynda hem peýdalanylmaýan maýdajyk krahmal däneleri saklanýar. krahmal saklaýjy gyn baldaga wertikal ýagdaýyny saklamaga kömek edýä diýip hasaplaýarlar. endodermanyň öýjükleri kütelişip

hem-de agaçaşyp bilýärler, emma şonda-da öýjükleriň arasynda ýuka diwarly geçiriş öýjükleri saklanyp galýarlar. köp ösümliklerde endoderma uly ösüşe eýe bolmaýar.

**Merkezi silindr** endoderma bilen araçäkleşýän peresiklden, geçiriji elementleriň sistemasyndan we özenden ybarat. perisikl gapdal ilkinji meristemadyr. ol kambiniň öýjüklerine başlangyç berip bilýär, onda goşmaça kökler we goşmaça pyntyklar döreýärler. Öýjükleriň köpüsinde perisikl doly ýagdaýda mehaniki dokuma bolan sklerenhima ýa-da esas dokumasynyň öýjüklerine öwrülýär.

Merkezi silindriň geçiriji elementleri ösüş konusynyň aýratyn bölekleri bolan prokambiden ösüp ýetişýärler. prokambiy ilkinji meristemanyň öýjükleriniň esasan dikligine bölünmegi netijesinde emele gelýär. Öýjükleriň arasyndaky kese germewleriň emele gelmegi bolsa haýallanýar. Şeýlelikde içi goýy dänejimek sitoplazmaly özboluşly insiz uzyn öýjükleriň toparlary peýda bolýar. olar baldagyň merkezine tarap ilkinji ksilemanyň elementlerini, a baldagyň gyrasyna tarap bolsa ilkinji floemanyň elementlerini emele getirýärler.

Merkezi silindiriň içki bölegi özeni emele getirýän oarenhima dokumasynyň öýjüklerinden durýar. Özeniň bolmagy baldagy kökden tapawutlandyrýan özboluşly alamatdyr. Özen ilkinji gabyk bolan parenhima öýjüklerinden ybarat ilkinji özen şöhleleri arkaly birleşýär. käbir ösümliklerde özen doly ýada bölekleýin dargaýar we bu ýagdaýda baldagyň merkezinde boşluk döreýär.

Prokambiy ösüş konusynda dürli usullar bilen döräp bilýär. onuň döreýiş usuly we soňky

ösüşü, gurluşy hem-de geçiriji süýüm desseleriniň ýerleşişü bir ülüşli we iki ülüşli ösümlikleriň baldaklarynyň anatomiği gurluş aýratynlygyny kesgitleýär.

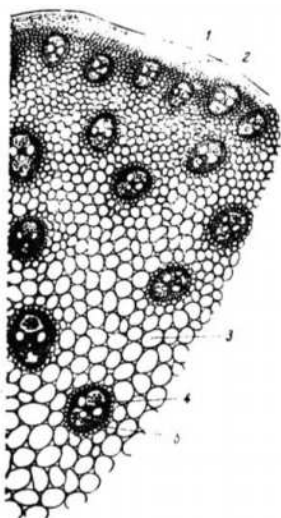
**3.2.2. Bir ülüşli ösümlikleriň baldagynyň gurluşy.** bir ülüşli ösümlikleriň köpüsiniň (mekgejöwen we ş. m.) baldagynyň esasy aýratynlygy olarda adatça hloroplast saklaýjy öýjükleriň 1 — 3 hataryndan ybarat bolan ilkinji gabygyň gowşak ösenligidir. käte ilkinji gabyk düýbünden bolmaýar we peresikiliň sklerenhimasy (peresikl süýümleri) üznüksiz mehaniki halka görnüşinde gönüden-göni epidermise galtaşýar (26-njy surat).

Prokambiy ösüş konusyndan elmydama aýratyn bölekler (ýüplikler) görnüşde döreýär hem-de çäklendirilen geçiriji süýüm desselerini emele getirýär. Şol sebäpli baldagyň *desseli* gurluşly bolmagy ähli bir ülüşli ösümlikler üçin mahsus alamatdyr.

Geçiriji süýüm desseleri baldagyň içinden geçende kem-kemden onuň merkezine, soňundan ýene-de baldagyň gyrasyna gönükdirerler. bu bolsa bir ülüşlileriň hemmesine mahsus bolan alamaty — bütin merkezi silindrde desseleriň ýerleşmegini we aýyl-saýyl görünyän özeniň bolmazlygyny kepillendirýär. onuň netijesinde baldagyň kese kesiminiň ähli gatlaklarynda desseleriniň bardygyny görmek bolýar.

Geçiriji süýüm desseleriniň ösüş prosesinde prokambiy bütinleýin floemanyň we ksilemanyň elementlerine öwrülýär hem-de desseli kambiniň öýjüklerini emele getirmeýär. bir

ülüşlilerin kemala gelen geçiriji süyüm desseleri  
hemişeyapykdyrlar. baldak diňe prokambiniň



26- nýj surat. Bir üçliçi ösümliğin (mekgejöweniň) baldagynyň  
gurluşy: 1- epidermis, 2- sklerenhima, 3- esas parenhimasy, 4-  
ýapyk geçiriji süýüm desseleri, 5- sklerenhima halkasy.

işjeňlige ukyply döwründe ýognaýar we soňundan  
ýognamasyny bes edýär.

Bir üleşlilerin arasynda agaçjymak ösümlikler  
hem duş gelyär (palma, drasena we ş. m.). olaryň  
baldaklary esas dokumasyndan emele gelyän bölüniji  
öýjükleriň aýratyn halkasynyň bolanlygy sebäpli has  
ýognap bilýärler.

Merkezi silindriň köp bölegi içinde  
sklerenhima halkasy bilen gurşalan geçiriji süýüm  
desseleri geçýän iri öýjükli parenhimadan ybarat.

Däneli ösümlikleriň köpüsiniň (bugdaý, arpa,  
çowdary we ş. m.) baldagyň sypal görnüşdedir we  
özboluşly anatomiki gurluşlydyr. sypalyň daşy

epidermis bilen gurşalandyr, onuň aşagynda bolsa kütelişen öýjüklerden ybarat sklerenhima ýerleşýär. epidermis bilen sklerenhimanyň arasynda hlorofil saklaýjy parenhimanyň (hlórenhimanyň) böleleri emele gelýär. hlórenhimanyň öýjük gabyklary ýuka bolýarlar we hloroplastlary saklaýarlar. soňra merkeze golaý, ýuka diwarly iri öýjüklerden ybarat parenhima dokumasy ýerleşýär. bu dokumanyň öýjük gabyklary agaçlaşyp bilýärler. parenhima dokumasynyň öýjükleriniň arasyndan ýapyk kollateral desseleri geçýärler. baldagyň merkezinde esas dokumasynyň öýjükleri bilen gurşalan uly boşluk ýerleşýär. Şol sebäpli ähli geçiriji süýüm desseleri gyra süşen ýalydyr. emma sypalyň kese kesminde edil beýleki bir üleşli ösümliklerdäki ýaly geçiriji süýüm desseleriniň ýaýbaň ýerleşýändigini görmek bolýar. has ownuk desseler baldakda ýüzleýin, has irileri bolsa içki boşluga golaý ýerleşýärler.

Ilkinji gurluş bir üleşli ösümlikleriň ösüşiniň ösüşiniň bütin dowamynda saklanyp galýar. bu gurluşy baldagyň ýaş hem-de has garry böleklerinde görmek bolýar.

**3.2.3. Iki üleşli ösümlikleriň baldagynyň gurluşy.** iki üleşli ösümliklerde baldagyň epidermise, ilkinji gabyga we merkezi silindrde bölünişi örän aýdyň görünýär. sebäbi bu ösümlikleriň baldagynyň ilkinji gabygy oňat ösendir. bu ýerde ilkinji gabygyň gurluşynyň aýratynlygy onda mehaniki dokumanyň-kollenhimanyň bolmagydyr. bir üleşli ösümlikleriň baldagynda kollenhima düzgün boýunça bolmaýar. kollenhima epidermisiň edil aşagynda ýerleşýär, emma käte ol epidermiden esas dokumasynyň insiz

gatlagy bilen aýyrylýar. endoderma köplenç gowşak ösendir we oňat görünmeýär.

Merkezi silindrde peresikliň sklerenhima dokumasy köplenç bütewi halkany emele getirýär (kädide) ýa-da parenhima öýjükleri bilen bölünen aýratyn bölekler görnüşide geçiriji süýüm desseleriniň floemasyna galtaşýar (günebakarda, ýorunjada). Sklerenhimadan merkeze tarap prokambiden dörän ilkinji floema we ilkinji kisilema ýerleşýär.

Iki üleşli ösümlükleriň prokambisi aýratyn bölekler görnüşinde-de (kädi, ýoruja, günebakar), bütewi halka görnüşinde-de (zygyr, temmäki, agaçjymak ösümlükler) döräp bilýär. Şoňa görä-de iki üleşli ösümlükleriň baldagynyň ilkinji gurluşy desseli ýa-da dessesiz bolýar.

Desseli gurluş prokambiniň aýratyn bölekler (ýüplükler) görnüşinde ýerleşen ýagdaýynda ýüze çykýar. Onuň netijesinde edil bir üleşlerdäki ýaly çäklendirilen geçiriji süýüm desseleri emele gelýär. Emma bir üleşli ösümlüklerden tapawutlylykda bu desseler **açykdyrlar**. Sebäbi olaryň kemala gelmeginde promkambiý desseli kambiý dokumasyna başlangyç berýär. Iki üleşli ösümlükleriň baldagynyň ýene bir aýratynlygy desseleriň töwerekleýin ýerleşmegi we aýdyň görünýän özdeniň bolmagydyr. Desseleriň töwerekleýin ýerleşmegi, olaryň iki üleşli ösümlükleriň baldaklarynyň içinden onuň gyrasyna elmydama birmeňzeş aralykdan geçmegine baglydyr. Özen dargandan soň baldagyň içi boşayar (kädi, ukrop).

Baldagyň dessesiz gurluşy promkambiniň bütewi halka görnüşinde dörän we aýratyn desseleriň

dereğine şol bada floemanyň we ksilemanyň halkasy emele gelen wagty ýüze çykýar.

Iki ülüşli ösümlükleriniň baldagynyň ilkinji gurluşyny diňe baldagyň ýaş böleklerinde görmek bolýar. Soňra ilkinji gurluş ikinji derejeli gurluş bilen çalşyrylýar.

**3.2.4. Baldagyň ikinji derejeli gurluşy.** Ikinji derejeli gurluş baldagyň ilkinji gurluş aýratynlyklaryna berk baglydyr we üç sany esasy tipe bölünýär: *desseli*, *geçiş* we *dessesiz*. Onjumak we agaçjymak ösümlükleriniň baldaklarynyň ikinji derejeli gurluşynda özboluşly aýratynlyklary görmek bolýar. Bu aýratynlyklar ilkinji nobatda olaryň baldagynyň ýaşynyň dowamlylygynyň birmeňzeş däldigine baglydyr. Otjumak baldak bir ýyllykdyr we her wegetasion döwrüň ahýrynda guraýar. Agaçjymak baldak bolsa köp ýyllyk bolup, onuň ýaşynyň dowamlylygy käte örän köp ýyllara ýetýär.

**3.2.5. Otjumak baldagyň gurluşy.** Otjumak baldaklarda ýokarda agzalan gurluş tipleriniň üçüsine hem duş gelmek bolýar. Baldagyň desseli gurluş tipi özüniň ilkinji gurluşynda çäklendirilen geçiriji süýüm desseleri bolan baldakly ösümlüklere degişlidir (ýorunja, üzüm). Ikinji derejeli gurluş başlanda kambiý ikinji derejeli floemanyň we ikinji derejeli ksilemanyň elementlerini emele getirýär. Goňşy geçiriji desseleri bölýän esas dokumasynyň öýjükleri ikinji derejeli meristema – desseara kambisine başlangyç berýär. Ol bolsa özen şöhleleriniň parenhimasyňa öwrülýär. Şol sebäpli bütewi kambiý halkasynyň emele gelmegine garamazdan, ikinji derejeli gurluşda geçiriji süýüm desselerki çäklendirilgiligine galýarlar. Käbir ösümlüklerde dessara kambisiniň gowşak ösendigi

zerarly, olarda ikinji gurluşyň desseli tipi ilkinji gurluşdan elmydama tapawutlanmaýar.

Gurluşyň geçiş tipi hem başda baldagy çäklendirilen desseli ösümliklerde gabat gelyär. Soňundan olarda hem bütewi kambiý halkasyny emele getirip desseara kambiý kemala gelyär. Bu tipiň aýratynlygy ikinji derejeli floemany we ikinji derejeli ksilemany diňe desseli däl-de, eýsem desseara kambisiniň emele getirmegidir. Bu bolsa täze (ikinji derejeli) geçiriji süýüm desseleriniň peýda bolmagyna getirýär. Has ýaýbaňlanyp ähli desseler kem-kemden birleşýärler we kambiý bilen bölünen bütewi floema we ksilema halkalary emele gelyärler, ýagny ilkinji gurluşynda desseli tipden ikinji derejeli gurluşynda dessesiz tipe geçiş bolup geçýär. Şol sebäpli geçiş tipine baldagyň ilkinji (desseli) we ikinji derejeli (desSESiz) gurluşlarynyň arasyndaky üzül-kesil aýratynlyk mahsusdyr.

**DesSESiz** gurluş tipi baldagyň ilkinji gurluşynda floemasy we ksilemasy halka görnüşinde ýerleşýän ösümliklerde kemala gelyär (zygyrda, temmäkide). Ikinji derejeli meristema (kambiý) hem bütewi halka görnüşinde ýüze çykýar we ikinji derejeli floemanyň we ikinji derejeli ksilemanyň konsentrik gatlaklaryny emele getirýär. Şonuň üçin desSESiz tipde baldagyň ilkinji we ikinji derejeli gurluşlarynyň arasynda tapawut bolmaýar.

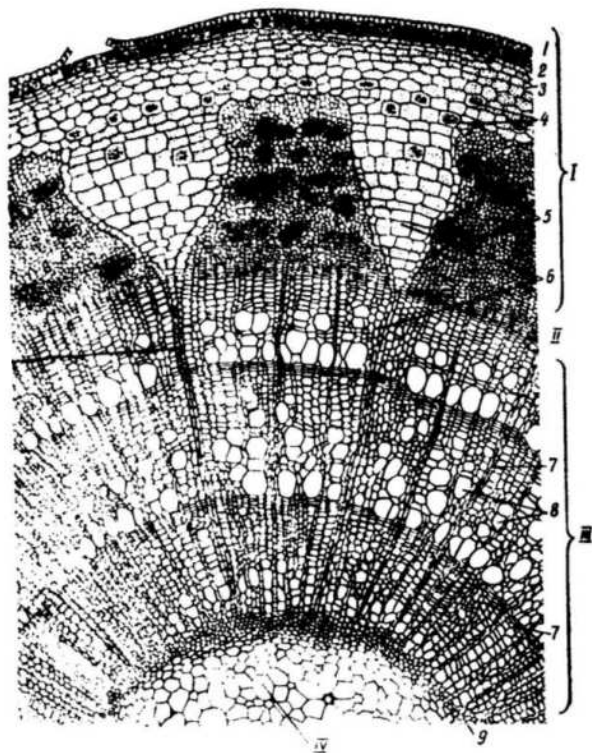
### **3.2.6.    *Agaçjymak    baldagyň    gurluşy.***

Agaçjymak baldaga gurluşyň desSESiz tipi degişlidir. Onuň köp ýyllykdygy zerarly, ol otjumaK baldakdan örän ýognaýandygy hem-de her wegetasion döwürde ösüntgi çykarýandygy bilen tapawutlanýar. Agaçjymak baldagyň anatomiKi aýratynlygy onuň ýüzünde epidermisi çalyşýan peridermanyň emele



gelmeginden we baldagyň agaç böleginde oňat görüňän ýyllyk halkalarynyň peýda bolmagyndan ybaratdyr.

Agaçlaryň baldagy adatça gabyga, kambä, agaç bölegine we özene bölünýär (27-nji surat).



27- nji surat. Agaçjymak baldagyň gurluşynyň topbak däl tipi (lipanyň üç ýaşly şahasy): I- gabyk, II- kambä, III- agaç bölegi, IV- özen; 1- öli epidermis, 2- periderma, 3- kollenhima, 4- esas dokumasynyň içi druzly öýjükleri, 5- floema bölekleri, 6- özen şöhleleri, 7- ýyllyk halkasynyň güýzki agaç gatlagy, 8- ýyllyk halkasynyň ýazky agaç gatlagy, 9- ilkinji ksilema.

Gabygyň düzümine kambiden daşda ýerleşýän dokumalaryň hemmesi girýär. Onuň daşky gatlaklary dykydan, dyky kambisinden we fellodermadan ybarat peridermadan durýar. Käte dyky gatlagyň ýüzünde wagtyň geçmegi bilen doly taşlanýan epidermisiň galyndylary saklanyp galýar. Peridermanyň aňyrsynda ösüş konusynyň ilkinji meristemasyndan emele gelýän ilkinji gabygyň elementleri ýerleşýär. Olara kolenhima we köplenç hloroplastlary, krahmal dänelerini hem-de duzlary saklaýan esas dokumasynyň öýjükleri degişli. Merkeze golaý kambiniň işjeňligi netijesinde döreýän ikinji derejeli gabyk ýerleşýär. Ikinji derejeli gabykda floema bölekleri aýdyň görünýär. Olar trapesiýa görnüşinde bolup, gabyk süýümleriniň (gaty gabyk) elek görnüşli trubkalar, hemra öýjükleri we gabyk parenhimasynyň öýjükleri (ýumşak gabyk) bilen çalşmaklyk häsiýetine eýedir. Agaçjymak baldakda elek görnüşli trubkalar 2-3 ýyl ýaşaýarlar. Sonundan olar iýmit maddalaryny geçirmekligini bes edýärler, ölýärler we täze elek görnüşli trubkalar bilen çalşyrylýarlar.

Floema bölekleriniň arasyndan ilkinji we ikinji derejeli özen şöhleleri geçýärler. Özen şöhleleri esas dokumasynyň öýjüklerinden durýarlar we ol öýjüklerde köplenç ýokumly maddalar bolan krahmal, ýaglar, şekerler saklanýar. Özen şöhleleriniň üsti bilen özeniň hem-de baldagyň daşky böleginde ýerleşen dokumalaryň arasynda baglanyşyk amala aşyrylýar.

Kambiý gönüburçluk görnüşli ýuka diwarly süýünmek öýjüklerden ybaratdyr. Onuň öýjükleriniň bölünmegi esasan baldagyň daş ýüzünde parallel ugur boýunça bolup geçýär. Bu ýerde ksilemanyň

elementleri, floemanyňka garanyňda has köp emele gelýär. Kambiý halkasynda öýjükleriň sanynyň köpelmegi olaryň radial ugur boýunça bölünmegi arkaly amala aşyrylýar. Bu bolsa baldagyň çäksiz ýognamagyny üpjün edýär. Kambiniň işjeňligi bir ýylyň dowamynda birmeňzeş däl. Onuň öýjükleri ýazyna has güýçli bölünýärler. Soňra onuň işjeňligi kem-kemden peselýär we güýzüne düýbünden togtýar – dynçlyk döwri başlanýar. Bu ýagdaý her ýylda gaýtalanmagy sebäpli agaçada ýyllyk halkalary emele gelýär.

Baldagyň agaç bölegi (ksilema) damarlardan, traheidlerden, agaç parenhimasyndan ybarat. Agaç böleginiň içinden özen şöhleleri geçýärler. Agaç parenhimasynyň hem-de özen şöhleleriniň öýjüklerinde ýokumly maddalar toplanýar.

Kambiniň işjeňliginiň birsyhly dældigi zerarly ondan emele gelen agaç böleginiň öýjükleriniň ululyklary hem birmeňzeş bolmaýar. Iň uly öýjükler ýazyna, kambiniň işjeňligi has ýokary wagty emele gelýärler. Soňundan kambiniň işjeňligi kem-kemden pese düşýär we onuň emele getirýän öýjükleri ownaýarlar hem-de kütelişýärler. Şeýlelikde, bir wegetasion döwrüň dowamynda agaç böleginiň bir halkasy emele gelýär. Bu halkada ýazky, tomusky we güýzki emele gelen öýjüklerki aýyl-saýyl görmek bolýar. Gyşky dynçlyk döwründen soň kambiniň işjeňligi täzeden dowam edýär we ýylyň dowamynda adaty bir ýyllyk halkasy emele gelýär. Bu halkada ýazky, tomusky we güýzki emele gelen öýjüklerki aýyl-saýyl görmek bolýar. Gyşky dynçlyk döwründen soň kambiniň işjeňligi täzeden dowam edýär we ýylyň dowamynda adaty bir ýyllyk halkasy emele gelýär.

Ýylda bir agaç halkasyny emele getirmek ösümlikleriň köpüsine mahsus hem bolsa, käbir ösümliklerde (sitruslar) bir ýylda 2-3 ýalan ýyllyk halkalary emele gelýär. Tropiki ýurtlaryň ösümlikleri bolsa, ýylyň pasyllarynyň arasynda çürt-kesik tapawutlyk ýoklugy zderarly ýyllyk halkalaryny düýbünden emdele getirmeýärler. Ýyllyk halkalarynyň iniligi ösümligiň ösýän şertlerine berk bagly bolýar.

Agaçlaryň ýaşynyň artmagy bilen olaryň agaç gatlagy kem-kemden üýtgeýär we täze häsiýetlere eýe bolýar. Damarlar we traheidler tillalar ýa-da başga maddalar bilen dykylýarlar hem-de suw geçirmekligi bes edýärler. Esas dokumasynyň öýjükleri bolsa ölýärler. Agaç böleginiň öýjükleri özlerine smolalary, eý maddalaryny, efir ýaglaryny siňdirýärler we köplenç güýçli reňke boýalýarlar. Bu hili öli hem wezipesini ýerine ýetirmeýän agajyň merkezi bölegini ýadro agaç gatlagy diýilýär. Ol agajyň sütüniniň esasy daýanjy bolup durýar. Köp agaçlaryň bu gatlagy giňden ulanylýar.

Agajyň gyraky gatlaklary gabyk asty diýip atlandyrylýar. Ol kambiý gatlagyna golaý ýerleşýär we suwy hem-cde maddalary geçirmek wezipesini ýerine ýetirýär. Onuň ýadro agaç gatlagynyňka garanyňda has açyk reňki bolýar.

Özen baldagynyň merkezi bölegini eýeleýär we öýjüklerinde köplenç dürli maddalar toplanýan esas dokumasyndan durýar.

**3.2.7. Baldagyň ilkinji gurluşynyň ewolýusion çylşyrymlaşmashy. Stelýar nazaryýeti.** XIX asyryň 70-nji ýyllaryncda Moluň, de Bariniň we Saksyň işleri netijesinde baldagyň üç sany dokumalarynyň ulgamyndan durýandygyna göz ýetirildi

(epidermadan, esas parenhimasyndan we onuň içindeki geçiriji süýüm desselerinden). Emma süýüleriň köpdürlüliginiň gurluşyny we ýerleşişini öwrenmek ewolýusiýanyň dowamynda baldagyň gurluşynyň dürli tipleriniň nähili ýüze çykýandygyna anyk jogap berip bilmedi. Bu kynçylygy fransuz alymy wan Tigem tarapyndan düzülen *stelýar nazaryýetiniň* kömegi bilen ýeňilip geçildi.

Stela diýip baldagyň ýa-da kökün merkezi silindrine aýdylýar. Stellanyň gurluşy hakyndaky maglumatlar ösümlikleriň ewolýusiýasynyň geçişine ýa-da filogeneze düşünmekde uly ähmiýete eýedir. Ösümlikleriň gazylyp tapylýan galyndylarynda ol has oňat görünýär.

Ýokary gurluşly ösümlikleriň dürli toparlarynda stela ewolýusiýanyň dowamynda her hili morfofiziologiki üýtgeşmelere sezewar bolupdyr. Emma şonda-da kökün stelasy känbir üýtgemändir. Baldagyň stelasy bolsa has üýtgemäge ukyply bolansoň, onda dürli üýtgeşmeler bolup geçipdir. Baldagyň stelasyň has ösen görnüşlerini ýapyk tohumly ösümliklerde görmek bolýar.

Ewolýusion ösüşiň dürli basgançaklarynda duran ýokary gurluşly ösümlikleriň wekillerinde stellanyň üç sany esasy tipini tapawutlandyrýarlar. Bu tipler olaryň ewolýusiýasynyň üç çyzygyny görkezýär.

Protostela stelalaryň iň gadymy we ýöndekey tipidir. Onda ksilema baldagyň merkezinde ýerleşýär we onuň merkezine sütüni emele getirýär. Ksilemany halka görnüşinde floema gurşap durýar. Floema we ksilemanyň ikisinde-de parenhima hem, özen şöhleleri hem bolmaýar.

Protostela siluriý we dewon döwürlerinde ýaşan rinkiefit ösümliklerinde has ösüpdür. Olaryň ksilema ýüplükleri halkaly traheidlerden ybarat bolupdyr. Floema özüne ýönekeý gurluşly, ýuka diwarly we kese germewli süýnmegiräk öýjükleri birleşdiripdir. Bu öýjükler elek görnüşli trubkalaryň prototipi (başlangyjy) bolupdyr. Protostela paporotnik şekillileriň käbir häzirki zaman wekillerinde hem duş gelýär. Stelanyň bu tipi diňe uly bolmadyk ösümliklere degişlidir. Sebäbi protostelanyň diametri 0,3-3 mm-den geçmeýär.

Sifonostela protosteladan merekezine parenhimadan ybarat özeniň ýerleşýändigi bilden tapawutlanýar. Sifonostela – stelanyň ewolýusiýasynyň ýene bir basgançagydyr. Oňa paporotnik şekillileriň dürli wekillerinde duş gelmek bolýar. Bu ösümlikleriň bir toparynda floema ksilemanyň diňe bir gatlagynda (daşky gatlagynda) ýerleşýär, beýleki toparynda bolsa, ol ksilemanyň iki tarapyndan hem bardyr. Soňraky döwürlerde sifonostelanyň ýene bir görnüşü ýüze çykypdyr. Bu görnüşde içki floema gatlagy ýitip, diňe daşkysy galypdyr. Sifonostelanyň dokumalarynyň her bir halkasy beýleki dokumanyň içine edil trubkanyň başga bir trubkanyň içine girişi ýaly girýär. Emma özeniň parenhimasy gyraky parenhima bilen baglanyşmaýar.

Diktiostela – stelanyň ýene bir görnüşidir. Ol beýleki görnüşlerden geçkirişi elementleriň üznüksiz gatlagynyň parenhima bölekleri bilen kesilýändigi bilen tapawutlanýar. Netijede arasy ýarylan stela kemala gelýäfr. Ýokary gurluşly ösümlikleriň stelalarynyň ewolýusiýasynyň iň ýokary derejesi parenhimalaşan steladyr. Bu stela her elek görnüşli

trubka, her traheid we damar janly parenhima öýjügiene galtaşýar. Diktiostelada parenhima özdende-de, özen şöhlelerinde-de, ýaprak we şaha ýarçyklarynda-da, endodermanyň aşagyndaky perisikl öýjükleriniň gatlagynda-da duş gelýär.

Diktostelanyň kemala gelmegine ösümliğin bedeniniň ulalmagyndaky umumy ewolýusion ösüş hemaýat beripdir: şahalaryň ýaýbaň julgamy we ýapraklar peýda bolupdyr. Bu organlaryň her haýsy esasy ýer üsti organ bolan sütün (esasy baldak) bilen özleriniň janly öýjükleriniň aýratyn parenhima dokumasyndan ybarat ýarçyklary bilen baglanyşýar.

Ýalaňaç tohumly we ýapyk tohumly ösümlikleriň stelasy filogeneziň häzirki zaman başgançagyncda ditiostelanyň iki aşaky görnüşine bölünýär: eustela hem-de ataktostela.

Eustela öz başlangyjyny ilkinji özen şöhleleriniň parenhima şöhleri bilen bölünen sifnosteladan alypdyr diýip çaklaýarlar. Eustela ýalaňaç tohumly we iki ülüşli ösümlikleriň köpüsünde duş gelýär.

Bir ülüşli ösümliklere ataktostela mahsusdyr. Bu stela esas parenhimasynyň köp sanly bölekleri bilen üzülýär. Şu ýagdaýda her geçkiriji süýüm dessesi ýaprak emele getiriji ýere öwrülýär. Ataktostela köp sanly ýaprak ýarçyklarynyň emele gelýändigini sebäpli, güýçli ýapraklaşan baldaklarda gabat gelýär.

Ýapyk tohumly ösümlikleriň iň progressiw ýaşayş görnüşi otjumak ösümlikleridir. Sebäbi bu ösümlikleriň stelasy has güýçli parenhimalaşandyr.

### **3.3. Ýapragyň anatomiki gurluşy**

Ýaprak ekzogen ýagdaýda baldagyň ösüş konusyndan döreýän başlangyçdan (düwünjekden)

ösüp ýetişýär. Onuň ujunyň ösüşi örän çalt togtaýar. Soňky ösüşe bolsa ýaprak plastinkasynyň esasynda ýerleşýän meristema dokumasynyň hasabyna amala aşýar. Ýaprak diňe ilkinji gurluşlydyr we ikinji derejeli ýognama ukyply däldir.

Şöhle simmetriýasyna eýe bolan baldakdan we kökden tapawutlylykda ýaprak ýasydyr hem-de iki taraplaýyn (dorsowentral) gurluşlydyr.

Tipiki ýagdaýlarda ýaprak plastinkasynyň ýokarky we aşaky taraplary özüniň anatomiki aýratynlyklary bilen tapawutlanýarlar. Bu bolsa ýapragyň ýerine ýetirýän fiziologiki funksiýalary bilen baglanyşyklydyr.

Ýapragyň anatomiki gurluşyna ösümligiň ösýän ýerleriniň ýaşaýyş şertleri hem uly täsir edýär (ýagtylyk, çyglylyk şertleri we gurşawyň beýleki faktorlary). Ösümlikleriň dürli ulgamlaryň toparlary (otdelleri), klaslar, maşgalalar we ş.m. – beýleki alamatlat bilen bir hatarda özlerriniň ýapraklarynyň anatomiki gurluşy bilen hem tapawutlanýarlar.

**3.3.1. Iki ülüşli ösümlikleriň ýapraklarynyň gurluşy.** Aşagyndan hem ýokarsyndan ýaprak epidermis bilen örtülendir. Ýokarky epidermisde az sanly agyzjagazlar bolýar we dury barda – kutikula bilen örtülýär. Küti kutikula gatlagynyň bolanlygy sebäpli köp ösümlikleriň ýapraklarynyň ýokarky ýüzi ýalpyldawuk bolýar. Ol gün şöhlelerini oňat yzyna gaýtaryp, ýapragy gyzmaklykdan gorap saklaýar.

Agyzjagazlaryň köpüsi aşaky epidermisde emele gelýärler. Ýapragyň aşaky ýüzünde adaty kutikula gatlagy bolmaýar, emma ol köplenç mum gatlagy ýa-da tüýjagazlar bilen örtülýär. Ýaprak



epidermisiniň bu hili gurluşy ösümligiň suwy köp ýitirmezligine kömek edýär.

Ýokarky we aşaky epidermisleriň arasynda ýapragyň etlek bölegi – *mezofill* ýerleşýär. Ol esas assimilýasion parenhimasyndan ybaratdyr we adatça dokumalaryň iki tipine bölünýär: ýokarky epidermise galtaşýan sütün şekilli dokuma we aşaky epidermis bilen araçäkleşýän *gubka şekilli dokuma* (28-nji surat).

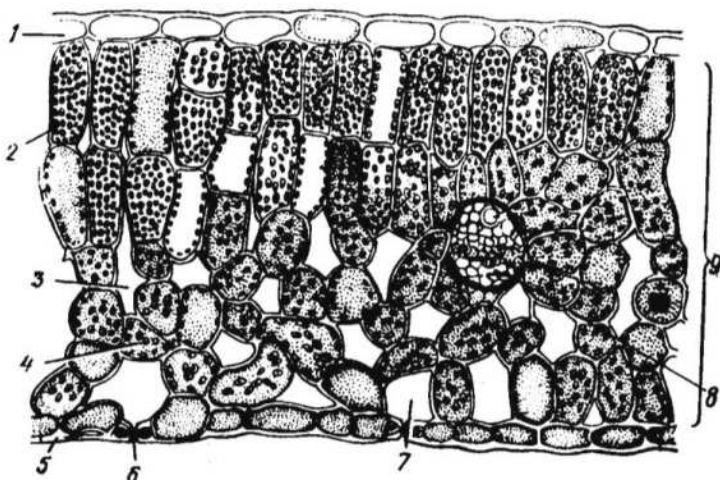
Sütün şekilli dokumanyň öýjükleri dikligine uzyn görnüşli bolýarlar. Olar köp mukdarda hloroplastlary saklaýarlar we öýjügara boşluksyz örän jebis ýerleşýärler. Bu dokuma köplenç öýjükleriň iki hataryndan ybarat bolýar. Sütün şekilli dokumanyň esasy funksiýasy fotosintezi amala aşyrmakdyr.

Gubka şekilli dokumanyň öýjükleri azdäkäde togalagrak bolýarlar. Olar biri-birine jebis ýerleşmän öz aralarynda uly öýjügara boşluklaryny emele getirýärler. Bu dokumanyň öýjüklerinde, sütün şekilli dokuma garanynda, hloroplastlar az saklanýarlar we fotosintez güýçli geçmeýär. Gubka şekilli parenhimada esasan az çalşygy we transpirasiýa hem-de mezofiliň içinden geçýän geçiriji süýüm desseleri boýunça assimilýasiýanyň önümlerini akdyrmak amala aşyrylýar.

Ýapragyň damarlar diýip atlandyrylýan geçiriji süýüm desseleri ýapykdyrlar. Käte esasy damarda ýaprak doly kemala gelenden soň az wagtyk kambiý saklanyp galýar. Floema gubka şekilli dokuma, ksilema bolsa sütün şekilli dokuma barýar. Käbir ösümlikleriň ýapraklarynyň geçiriji süýüm desseleri ýörite örtüji öýjükler bilen gurşalgý bolýarlar. Olar ýapragyň assimilýasion

dokumasyndan ýokymly maddalary floemanyň elek görnüşli trubkalaryna geçirýärler.

Ýaprakda mehaniki dokumalardan sklerenhima duş gelyär. ol geçisriji süýüm desseleriniň floemasynyň we ksilemasynyň tarapynda ýerleşýär. Epidermisiň aşagynda köplenç kollenhima, a mezofill gatlagynda bolsa kütelişen gabykly daýanç öýjükleri duş gelyärler.



28-nji surat. Şugundyryň ýapragynyň anatomiki gurluşy: 1- ýokarky epidermis; 2- sütün şekilli parenhima, 3- öýjükara boşlugy, 4- gubka şekilli parenhima, 5- aşaky epidermis, 6- agyzjagaz, 7- dem alyjy boşluk, 8- geçiriji süýüm dessesi, 9- mezophill.

Käbir ösümlikleriň ýapraklarynyň mezo fill gatlagy aşaky hem-de ýokarky tarapyndan birmeňzeş anatomiki gurluşly bolýar. Bu hili ýapraklara izolateral ýapraklar diýilýär.

**3.3.2. Bir ülüşli ösümlikleriň ýapraklarynyň anatomiki gurluşy.** Bir ülüşli ösümlikleriň ýapraklarynyň mezofil gatlagy gubka şekilli we sütün şekilli dokumalara bölünýärler. Ol birmeňzeş assimilýasion dokumasyndan – hlorenhimadan durýar. Epidermisde dogry hatarlarda ýerleşýän agyzjagazlar emele gelyärler. Agyzjagazlaryň açyp-ýapýan öýjükleriniň özboluşly görnüşi bolýar. Her açylyp-ýapylýan öýjük süýnmegräk şekilli bolup, onuň düwmejik görnüşindäki uçlary has ýuka gabyk bilen örtülgidir we hloroplastlar saklanýarlar. Öýjügiň galan bölegi kütelişýär. Suwdan dolan wagtynda açyp-ýapýan öýjükleriň uçlary çişýärler, kütelişen bölekleri bolsa iki gapdala süýşýärler. Bu bolsa agyzjagazyň açylmagyna kömek edýär.

Däneli ösümlikleriň köpüsiniň (bugdaý, mekgejöwen we ş.m.) ýapragynyň epidermisiniň käbir öýjükleri özüniň has ululygy, ýuka gabygy we uly merkezi wakuoly bilen tapawutlanýar. Bu öýjüklere **motor ýa-da hereketlendiriji öýjükler** diýilýär. Adatça olar kiçikräk çukurjyklaryň düýbünde ýelpewaç görnüşinde ýerleşýärler. Ol öýjükler suwuň bugardylmagyny tygşytamak funksiýasyny ýerine ýetirýärler. Suw ýetmezçilik eden wagty motor öýjükleri turgor ýagdaýyny ýitirýärler we ýygrylyp, ýapragyň gasynlary emele getirmegine alyp barýarlar. Suwdan doýandan soň olar ýene-de göwrümini ulaldýarlar we ýaprak plastinkasy täzedan gönelýär.

Gurak şertlerde ösýän däneli ösümlikleriň ýaprak plastinkasy trubka görnüşinde düýrlenýär. Plastinkanyň agyzjagazsyz aşaky epidermisi trubkanyň daşynda, a agyzjagazly ýokarky epidermis

bolsa trubkanyň içinde galýar. Bu bolsa suw bugardylyşyny köp derejede peseldýär.

3.3.3. **Pürli ösümlikleriň ýapraklarynyň anatomiki gurluşy.** Elmydama ýaşyl öwüsýän pürli ösümlikleriň ýapraklary suwuň tygşytly harçlanmagyna uýgunlaşandyrlar. Pürleriň şekili iňňe görnüşli bolýar. Bu bolsa olaryň bygardyjy üstlerini kiçeldýär. Pürjagazlaryň özboluşly anatomiki gurluşy bardyr. Olaryň epidermisi kütü diwarly we içi örän kiçi boşlukly öýjüklerden ybaratdyr. Epidermisiň daş tarapyna galyň kutikula gatlagyny emele getirýän kutin bölünip çykarylýar. Suw bugardyjy agyzjagazlar pürjagazyň üstüniň ortasyndan geçýän joýahygyň düýbünde ýerleşýärler, joýajyk bolsa mum dänejiklerinden doludyr. Epidermisiň aşagynda kütileşen hem-de agaçlaşan öýjüklerden ybarat bolan gipoderma gatlagy ýerleşýär.

Pürjagazyň mizofilli birmeňzeş assimilýasion dokuma bilen **gasyňly parenhimadan** ybaratdyr. Bu dokumanyň öýjükleri öz gabyklarynda öýjügiň içine girýän gasynlary emele getirýärler. Hloropastly sitoplazma öýjük gabygynyň gyrasynda insiz zolak görnüşinde ýerleşýär. Gasyňly parenhimanyň öýjükleriniň bu hili gurluşy pürjagazyň assimilýasion meýdanyny has ulaldýar.

Pürjagazyň merkezinde transfuzion parenhimasy bilen gurşalan iki sany geçiriji süýüm dessesi ýerleşýär. Transfuzion parenhimanyň öýjükleri suwy hem-de organiki maddalary geçirýärler. Mundan başgada olar geçiriji süýümler bilen mezofilliň arasyndaky baglanyşygy amala aşyrýarlar. Käbir ýerlerde geçiriji desselere

sklerenhimanyň kütelişen diwarly öýjükleri  
galtaşýarlar.

Pürjagazyň merkezi bölegi mezofilden  
kütelişen we agaçlaşan gabykly endoderma  
öýükleriniň halkasy bilen aýrylýar. Mezofiliň  
içinden sklerenhima bilen gurşalan, epitelial  
öýjüklerinden düzülen smola köwekleri geçýärler.  
Epitelial öýjükleri köwegiň içine smola bölüp  
çykarýarlar.

**Ücünji bölüm**  
**Ösümlikleriň morfologiýasy**  
**IV B A P.**  
**Ösümlikleriň wegetatiw organlary, olaryň gurluşy**  
**we funksiýalary**

Botanika ylmynyň bir bölümi bolan morfologiýa ösümlikleriň görnüşlerini we gurluşyny dürli derejede öwrenýär.

Ösümlikleriň morfologiýasynyň birnäçe wezipeleri bar we şuna baglylykda onuň ösümlikleri öwrenmek boýunça dürli ugurlary kesgitlenilýär. Bu ugurlara *ýazyp beýan ediji morfologiýa, deňeşdirme morfologiýasy, fiziologiki morfologiýa, ekologiki morfologiýa, ontogenetik morfologiýa we ewolýusion morfologiýa* degişlidir.

**Ýazyp beýan ediji morfologiýa** ösümligiň soňraky öwrenilmegi üçin esas döredýär.

**Deňeşdirme morfologiýasy** dürli ulagamlaýyn toparlara degişli ösümlikleriň gurluşyny öz aralarynda deňeşdirýär.

**Fiziologiki morfologiýa** dürli gurluşdaky ösümlük organlarynyň öz funksiýalaryny ýerine ýetirişini kesgitleýär.

**Ekologiki morfologiýa** daşky gurşawyň şertleriniň ösümlikleriň gurluşyna edýän täsirini öwrenýär.

**Ontogenetik morfologiýa** organizmiň indiwi idual ösüşiniň (ontogenezi), onuň dokumalarynyň we organlarynyň indiwi idual ösüşini (gistogenezi) we organogenezi) öwrenýär.

**Ewolýusion morfologiýa** dürli morfologiki gurluşly ösümlikleriň ewolýusion özgerişiniň kanunalaýyklyklaryna göz ýetirýär.

Ösümlikleriň morfologiýasy botanikanyň iň uly we gadymy pudaklarynyň biri hasaplanylýar. Ol ösümlikleriň daşky gurluşyny, olaryň aýratyn organlarynyň şekillerini, gelip çykyşynyň we görnüşiniň özgertmelerini daşky gurşawyň şertlerine baglylykda öwrenýän ylymdyr.

#### **4.1. Ösümlik organlary hakynda umumy düşünje**

Her bir ösümlik örän çylşyrymly gurluşly organizmi emele getirýär. Onuň ýaşaýyş işjeňligi daşky gurşaw bilen berk baglanyşyklydyr. Ösümlikleriň köpüsiniň organizmi **organlar** diýip atlandyrylan aýratyn böleklerе bölünýär (kök, baldak, ýaprak we ş.m.). Her organ özüne mahsus bolan kesgitli funksiýany ýerine ýetirýär. Şol bir wagtyň özünde-de ähli organlar öz işjeňliginde baglanyşyklydyrlar we bütewi ösümlik organizmini emele getirýärler.

Ýerine ýetirýän funksiýasyna baglylykda ösümlik organlary iki sany uly topara bölünýärler: **vegetatiw organlar** – kök, baldak, ýaprak we olaryň hemme görnüş özgertmeleri; **generatiw organlar** – gül, gül toplumu, miweler we tohumlar.

Wegetatiw organlaryň üsti bilen ösümliklerde iýmitleniş, ösüş, wegetatiw köpeliş prosesleri amala aşyrylýar. Generatiw organlar bolsa jynsly köpeliş funksiýasyny ýerine ýetirýärler.

Düzgün boýunça her bir ýokary gurluşly ösümliğin bedeni özünde gapdal goşulmalary emele getirýän esasy okdan durýar. Esasy ok gurluşy we

ýerine ýetirýän funksiýalary boýunça üzül-kesil tapawutlanýan iki bölekden ybarat: ýer üstki (baldak) we ýer astky (kök) bölekler. Gapdal goşulmalara ýapraklar, tikenekler, tüýjagazlar we ş.m. degişli.

Wegetatiw bedeniň organlara bölünmegi diňe ýokary gurluşly ösümliklere mahsusdyr. Pes gurluşly ösümlikleriň ýönekeý gurluşy bolup, olaryň bedeni organlara bölünmeýär. Kitapda organlaryň morfologiki gurluşy barada beriljek maglumatlar esasan ýokary derejeli ösümlikleriň gurluşyna esaslanandyr.

#### ***4.2. Ýokary gurluşly ösümlikleriň gadymy wekilleri, olaryň gurluşy we ewolýusion ähmiýeti***

Häzirki zaman ösümlikleriniň çylşyrymly gurluşy we olaryň bedeniniň organlara bölünişi birden ýüze çykmandyr. Ösümlikleriň aýratyn organlary uzak taryhy ösüşiň dowamynda kemala gelipdirler. Ilki dörän ösümlikleriň bedeni organlara bölünmändir. Gadymy organizmler hasaplanylýan ösümlikleriň köpüsiniň (bakteriýalar, suwotular, kömelekler) wegetatiw bedeniň organlara bölünmeýändigini häzirki wagtda-da görmek bolýar.

Ösümlik dünýäsi kem-kemden – ýönekeý organizmlerden çylşyrymly gurluşly organizmlere çenli taryhy ösüş ýoluny geçipdir. Ösümlikleriň gurluşynyň çylşyrymlaşmasy köp derejede olaryň suw gurşawyndan gury ýere çykmagyna, täze ýaşaýyş şertlerine uýgunlaşmagyna baglydyr. Mälim bolşy ýaly ýeke bir ösümlikler däl-de, eýsem ýaşaýşyň özi hem ilki bilen suwda emele gelipdir.



Ösümlükleriň ilkinji wekilleri ýönekeý gurluşly organizmler bolupdyr. Ewolýusiýa prosesinde bu ýönekeý organizmler çylşyrymlaşypdyrlar we daşky gurşawyň şertlerine ügünleşypdyrlar.

Ýer ýüzüniň ösüşiniň dowamlylygy birnäçe milliard ýyla barabardyr. Onuň aýratyn döwürleri geologiki eralar görnüşinde belenilýär. Ol eralaryň her haýsynyň dowamlylygy birnäçe million ýyla ýetýär. Düzgün boýunça biziň planetamyzyň ösüşiniň dowamlylygy baş sany era bölünýär: **arheý, proterozoý, paleozoý, mezozoý we kaýnozoy** eralary. Olaryň in gadymysy arheý erasy, a in ýaşy bolsa kaýnozoy erasydyr. Geologiki eralar hem öz gezeginde aýratyn döwürlere bölünýärler. Ýer ýüzüniň ösüş eralary we döwürleri ýeriň gatlaklary görnüşinde häsiýetlendirilýär. Bu gatlaklarda her erada ýa-da döwürde ýaşap geçen ösümlük we haýwan organizmleriniň şekilleri gazyp-agtaryş işleri wagtynda duş gelyär. her bir era degişli gatlaklary we olarda saklanyp galan ölüp-ýitin giden ösümlükleriň şekillerini we sudurlaryny öwrenmek esasynda şeýle netijä gelipdir: arheý erasynda bakteriýalar we gök-ýaşyl suwotular görnüşindäki ýönekeý gurluşly ösümlükler emele gelipdirler.

Proterozoý erasyndan öňkölere garanyňda birneme çylşyrymly gurluşdaky ösümlükler kemala gelipdirler. Olara dürli gurluşdaky suwotular degişli bolupdyrlar.

Paleozoý erasy ösümlük dünýäsiniň has çylşyrymlaşmasy bilen häsiýetlendirilýär. Bu erada ilkinji gury ýer ösümlükleri bolan psilofitler ýüze çykyppdyrlar. Olar paleozoý erasynyň dewon döwründe gury ýerde eýelik edýän ösümlüklere

öwrülipdirler. Psilofitler pes boýly (1-3 m) ösümlikler bolupdyrlar. Soňra olaryň ornuny 40 metre ýetýän agaçjymak ösümlikler – plaunlar, hwoşlar eýeläpdirler. Bu ösümlikler gury ýerde ägirt uly jeňňelleri emele getiripdirler. Paleozoý erasynyň ahyrky döwürlerinde agaçjymak plaunlaryň hem-de hwoşlaryň ölüp-ýitip gitmegi bolup geçipdir. Olaryň ýerini bolsa paporotnik şekilliler, pürli agaçlar we sagownikler eýeläpdirler.

Mezozoý erasynda ýalaňaç tohumly ösümlikler has giňden ýaýrapdyrlar. Bu eranyň ýura döwründe gülli ösümliklere başlangyç beren bennettitler ýüze çykypdyrlar. Döwrün ahyrynda bolsa gülli-ýapyk tohumly ösümlikler emele gelipdirler. Olar örän çalt depgin bilen ýeriň ýüzüni eýeläpdirler.

Kaýnozoý ýa-da täze era häzirki wagtda-da dowam edýär. Bu era ýalaňaç tohumly ösümlikleriň birden azalmagy we ýapyk tohumly ösümlikleriň has köpelmegi bilen häsiýetlendirilýär. Kaýnozaý erasy çetwertik hem-de tretik döwürlere bölünýär. Eranyň tretik döwründe agaçjymak we gyrymsy agaç görnüşindäki ösümlikler bolsa az duş gelipdirler. Çetwertik döwür ösümlikleriň ähli ýaşayş görnüşleriniň has köp ýaýramagy bilen häsiýetlendirilýär.

Ösümlikleriň suw gurşawyndan gury ýere çykmagy ösümlik dünýäsiniň morfologiki ewolýusiýasynda wajyp öwrülişikli waka bolupdyr. Ýaşayşyň iri köp öýjükli görnüşleri toprak-howa gurşawyna uýgunlaşypdyrlar. Bu bolsa ýokary gurluşly ösümlikleriň ýüze çykmagyna getiripdir.

Ýokary gurluşly ösümlikler döremezden öň gury ýerde suwotularyň, bakteriýalaryň we kömelekleriň dürli görnüşleri ýaýrapdyrlar. Bu pes

gurluşly organizmleriň we ýokary gurluşly ösümlikleriň köpüsiniň arasyndaky tapawut pes gurluşly organizmleriň suwuň bugundan doýan gurşawda ýaşayanlygyndan hem-de gurakçylyk dörän wagtynda gurap, göze görünmeýän ýaşayşa ýa-da anabioza geçýändiginden yabaratdyr. Şeýlelikde gury ýerde ýaşayan pes gurluşly organizmleriň suw çalşygy prosesi durnukly däldir. Olaryň ýaşayş prosesiniň derejesi gurşap duran gurşawda suwuň bardygyna ýa-da ýokdugyna bagly bolýar. Bu ösümliklere poýkilogidro ösümlikler diýilýär (grekleriň poýkilos – dürli, gidro – suw diýen sözlerinden).

Onuň tersine, ýokary gurluşly ösümlikler öz organizmindäki suwy durnuklaşdyrmaga ukyply bolýarlar we toprakdaky hem-de atmosferadaky çyglylygyň derejesine kân bir bagly däldirler. Olara **gomoýogidro** (grekleriň gomoýos – deň, gidro – suw diýen sözlerinden) **ösümlikler** diýilýär.

Gury ýere çykmaklyk ösümliklerden düýbünden täze şertlere uýgunlaşmagy talap edipdir we ösümligiň bütün gurluşynyň täzelenmegine itergi beripdir. Ösümligiň bedeni dürli funksiýalary ýerine ýetirýän iki bölege – ýer üstki we ýer astky bölekler bölünipdir. Bedeniň ýer astky bölegi topraktan iýmitlenmegi (suwy hem-de onda erän maddalary sormagy), a ýer üstki bölek bolsa fotosinteziň amala aşmagyny üpjün edipdir. Şonuň bilen birlikde toprakda ýerleşýän organlar fotosinteze bolan ukypdan mahrum bolupdyrlar, ýer üstki organlar bolsa topragyň çygy bilen gönümel arabaglanyşygyny ýitiripdirler. Funksiýalaryň paýlaşylmagy öýjükleriň ýöriteleşen toparlarynyň – dokumalaryň emele gelmegine getiripdir (geçiriji,

örtüji, mehaniki we ş.m. dokumalaryň döremegine). Şeýlelikde, dürli funksiýaly organlaryň emele gelmegi ösümlikleriň gury ýer şertlerine çykmagy bilen gönüden-göni baglanyşyklydyr.

Taryhy nukdaý nazardan seredeniňde, ösümlik organlarynyň ählisi birden ýüze çykmadyr. Ilki baldak, soňundan ýapraklar, iň soňundan bolsa kök ýüze çykyldy diýip çaklanylýar.

Mälim bolşy ýaly ilki bolup gury ýere çykan ösümlikler psilofitler (raniýalar) bolupdyrlar. Bu ölüp-ýitip giden otjumak ösümlikleriň boýy 3 metre çenli ýetipdir. Onuň silindr görnüşindäki organlary ýabak şekilli şahalanypdyr we uç (apikal) ösüşine eýbolupdyr. Bu organlaryň käbirleri çygly topragyň ýüzünde ýaýrap tüýe meňzeş ösüntgileri – rizodledri bilen suwy sorup alypdyrlar. Beýlekileri bolsa ýokarlygyna ösüp, käbirleriniň uçlary içi sporaly sporangiler bilen tamamlanypdyr.

Riniýanyň gurluşynda entek suwopty şekilindäki alamatlaryň köpüsi saklanyp galypdyr. Onuň ýapraklary-da, baldaklary-da, kökleri-de bolmandyr. Bu organlaryň hemmesi soňundan ýüze çykyldy. Riniýada pyntyklar – baldaklaryň ýaprak başlangyçlary bilen goralan meristematik uçlary hem bolmandyr.

Riniýalaryň silindrik ok organyna **telom** (grekleriň telos – aýratyn, bölüm diýen sözünden) diýilýär. Onuň içki gurluşy gury ýer ösümlikleriniňkä meňzeş bolupdyr, ýagny telomyň daşy köp sanly agyzjagazlary bolan epiderma bilen gurşalypdyr. Merkezde geçiriji dokumalar ýerleşip, olaryň we epidermanyň aralygynda fotosintez ukyply hlorofil saklaýjy dokuma emele gelipdir.

Gury ýer şertlerine has uýgunlaşmak netijesinde psilofitlerden hakyky kökleri, baldaklary we ýapraklary bolan ösümlükler döräpdirler.

Pudagyň, ýagny ýaprakly he m-de pyntykly baldagyň emele gelşi ölüp-ýitip giden psilofitleriň gazylyp tapylan galyndylaryndan örän oňat görünýär. Ewolýusiýanyň dowamynda ýasy assimilirleýji ýapraklar tellomlaryň toparlaryndan olaryň bir tekizlikde ýerleşmegi we olaryň perde emele getirip bitişmegi netijesinde emele gelipdirler. Häzirki zaman pap;orotnikleriniň köpüsiniň ýapraklaryndca bu prosesi düşündirýän ýönekeý damarlanyşyň bardygy mälimdir.

Çylşyrymly geçiriji ulgamly baldaklar hem tellomlaryň ulgamyndan emele gelipdir diýip çaklanylýar. Şeýlelikde ýaprakly we baldakly tutuş pudak tellomlaryň toparlarynyň birleşmesi netijesinde emele gelipdir. Silindrik ok organlarynyň (baldaklaryň) we ýasy gapdal organlarynyň (ýapraklaryň arasyndaky funksiýalar hem paýlanyşylypdyr. Baldak uzak wagtlyk üç ösüşine ukybyny saklap galypdyr, a ýaprak bolsa bu ukybyny ýitiripdir. Köp sanly häzirki zaman paporotnikleriniň ýapraklary uzak wagtlaп uý bilen ösüp, käbirleriniňki bolsa şahalanyp hem bilýärler. Paporotnikleriň ýapraklary beýleki ösümlükleriň ýapraklaryndan köp aýratynlyklar bilen tapawutlanýarlar. Şol sebäpli paporotnikleriň ýapraklaryna waýýalar diýilýär.

Pyntyklaryň ýüze çykmagy hem gury ýer şertlerine öwrenişmegiň ösen alamatlarynyň biridir. Sebäbi pyntykdaky emele getiriji dokumalar goralgylygy zerarly pudaklar ýaramaz şertlerde-de

özünüň ösüşe we şahalanyşa bolan ukybyny saklap galypdyrlar.

Ýer üstki pudagyň özbaşdaklanmagy bilen birlikde kökün emele geliş prosesi hem bolup geçipdir. Kökler psilofitleriň ýeriň ýüzünde ýaýran, soňra bolsa topraga çuňlaşan tellomlaryndan döräpdirler diýip çaklaýarlar. Özünüň silindrik ok organy häsiýetini saklamak bilen kökler şahalanmak we kök ulgamlaryny emele getirmek arkaly toprak bölejikleri bilen galtaşýan ýaýbaň iorgany emele getiripdirler.

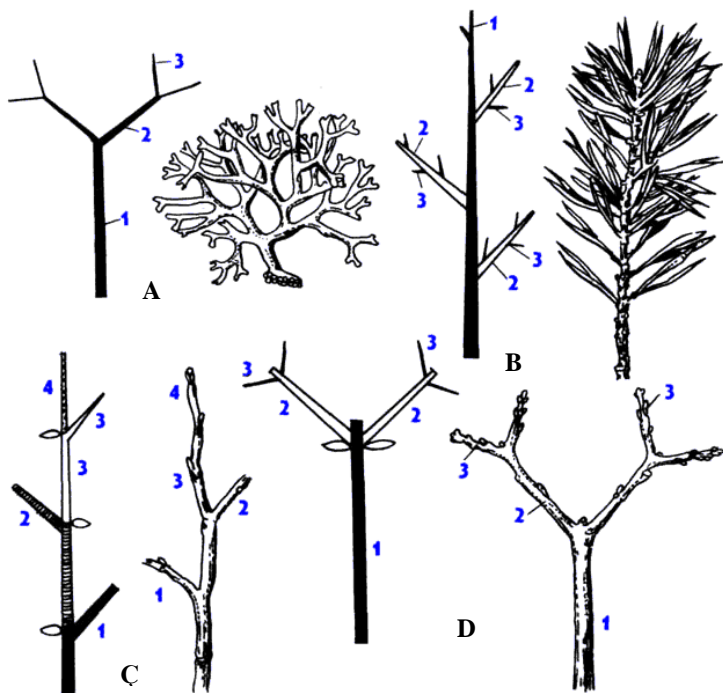
Wegetatiw bedeniň gurluş aýratynlygy boýunça ähli ösümlikleri iki sany uly topara bölýärler. Toparlaryň birine degişli ösümlikleriň bedeni vegetatiw organlara bölünmän ýönekeý *tallom* ýa-da *sloýewişe* gurluşly bolýar. Olaryň has ýönekeý formalarynyň bedeni bary-ýogy bir öýjükden durýar. Bu topara pes gurluşly ösümlikler girýärler.

Ikinji toparyň wekilleriniň aglaba köpüsiniň bedeni organlara bölünýär. Olara mohlar, paporotnikler, ýalaňaç tohumlylar we ýapyk tohumlylar ýaly ýokary gurluşly ösümlikler degişli. Ýaprakly we baldakly pudaklara hem-de köklere vegetatiw organlar diýilýär jynsly köpeliş üçin hyzmat edýän organlara bolsa generatiw organlar diýilýär.

Ösümlikleriň bedeniniň ululygynyň artmagynyň esasy usullarynyň biri hem *şahalanmakdyr*. Ýokary gurluşly ösümlikleriň örän az sanly topary baldagyň şahalanmagyndan mahrumdyr.

Ösümlikleriň baldaklarynyň şahalanyşynyň dört sany esasy tgiپی duş gelýär: *dihotomiki* ýa-da

*ýabak görnüşindäki, monopidial, simpodial we ýalan dihotomiki şahalanmak (29-njy surat).*



29- njy surat. Baldagyň şahalanýşynyň tipleri. A - dihotomiki (plaun), B - monopidial (sosna), Ç - simpodial (armyt, garaly), D - ýalan dihotomiki (siren); 1,2,3,4-nji derejeli şahalar.

**Dihotomiki** ýa-da **ýabak görnüşindäki şahalanmak** baldagyň ujunda iki sany pyntygyň emele gelmegi bilen häsiýetlendirilýärf. Pyntyklar ösüp başlanda olardan iki sany birmeňzeş ýabak görnüşli şaha emele gelýär. emele gelen şahalar hem öz gezeginde edil öňküler ýaly şahalanýarlar.

Dihotomi9ki şahalanmak ewolýusion nukdaý nazardan seredeniňde şahalanmagyň iň gadymyh tipidir. Bu hili şahalanmak ýönekeý gurluşly ösümlüklere – mohlara, plaunlara, paporotniklere degişli.

**Monopodial şahalanmak** bolanda ösümligiň baldagyňyň ujunda bir pyntyk emele gelýär. ol pyntyk baldagyň esasy okunyň ösüşini dowam etdirýär. Gapdal şahalar bolsa gapdal pyntyklardan ösüp ýetişýärler. Emma gapdal şahalar hiç wagt esasy okdan uly bolmaýarlar. Şahalanmagyň bu tipini dürli ösümlüklerde (ýel, sosna, pitha, arça we ş.m.) duş gelýär.

**Simpodial şahalanmak** baldagyň esasy pyntygy guran wagtynda emele gelýär. Esasy pyntygyň ýerine onuň aşak ýanyndan gapdal pyntyk döreyär. Bu pyntyk guran esasy pyntygy bir az gapdala süýşürýär we esasy ok hökmünde ösüp başlaýar. Simpodial şahalanmak gülli ösümlükleriň köpüsine mahsusdyr (alma agajynda, garalyda, söwütde, berýozada, klýonda, kartofelde, gowaçada we ş.m.).

**Ýalan dihotomiki** şahalanmak esasy okuň ujunyň ösmegi bes eden wagtynda ýüze çykýar. Şol wagt esasy okuň ösmesini bes eden ýeriniň aşak ýanyndan iki sany pyntyk emele gelýär. olardan bolsa biri-birine meňzeşräk şahalar ösüp başlaýarlar. Şahalaryň arasynda guran pyntyk saklanyp galýar. Bu şahalanmagy sirende, kaştanda, myhykda görmek bolýar.

Dürli ösümlük toparlaryna mahsus bolan ýapraklaryňyň ululygynyň hem ewolýusion ähmiýeti bardyr. Ýokary gurluşly ösümlükleriň ýapraklaryňyň ululygy boýunça iki ewolýusion ýoly yzarlamak



bolýar. Ýaprakly mohlary, hwoşlar, plaunlar ewolýusiýanyň mikrofilliýa ýoluny dowam etdirýärler. Olara maýda ýapraklary emele getirmek mahsusdyr.

**Makrofilliýa** iri ýapraklary emele getirmek bilen häsiýetlendirilýär. Iri ýapraklylyk paporotnikleriň, gülli ösümlikleriň käbirine (finik palmasy) degişli.

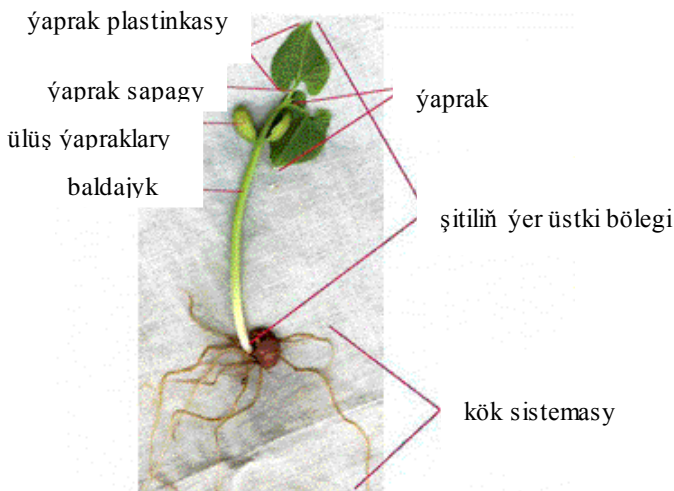
Ýokary gurluşly ösümlüklerde organlaryň peýda bolmagy ösümlük dünýäsiniň ösüşindäki progresdir. Organlaryň emele gelmegi bilen ösümlükler gury ýerde kadaly ösüşe eýe bolupdyrlar. Häzirki zamanda duş gelyän ýokary gurluşly ösümlüklerde üstünde durulyp geçilen organlaryň hemmesi tohumyň düwünçeginde saklanýar. Tohum gögerende organlaryň emele geliş tertibi olaryň taryhy ýüze çykyş tertibini gaýtalamaýar. Tohumdan ilki kök, soň baldak, iň soňundan bolsa ýaprak ösüp ýetişýär. Şeýlelikde ösümligiň individual ösüşinde (ontogenezdä) organlaryň emele geliş olaryň taryhy ösüşindäkiden(filogenezdäkiden) düýbünden başga tertipde geçýär.

#### ***4.3.Tohum düwünçeginiň gurluşy, tohumdan şitiliň kemala gelmegi we onuň gurluşy***

Tohum düwünçegi indiki ösüp ýetişjek ösümligiň ähli organlaryny özünde saklaýar. Temperaturanyň we çyglylygyň amatly şertlerinde tohum özüne suwy sorup alýar hem-de ýeterlik mukdarda howadan üpjün bolanda ol ösüp başlaýar. Ilki bilen düwünçekden kökjagaz ösüp çykýar we topraga ornaşýar. Soňra baldajyk we ýapraklar öz ösüşine başlaýarlar. Şeýlelikde **şitil** kemala gelýär.

Bir ülüşli we iki ülüşli ösümlikleriň tohum düwünçeginiň gurluşy birmeňzeş bolmaýar. Şoňa baglylykda olardan ösüp ýetişýän şitiller hem öz gurluşy bilen tapawutlanýarlar.

Iki ülüşli ösümligiň tohum düwünçeginden emele gelýän kökjagaz esasy köki emele getirýär we ösümligiň ömrübnüň ahyryna çenli saklanyp galýar. Esasy kökde gapdal kökler emele gelýärler we ok kök ulgamyny düzýärler. Tohum düwünçeginiň pyntajygyndan pudak ösüp ýetişýär. Onuň baldajygynda iki sany ülüş ýapragy ýerleşýär (30-nji surat). Ülüş ýapraklary ösümligiň ilkinji ýapraklarydyr. Emma olar hakyky ýapraklardan daşky görnüşi, içki gurluşy we funksiýasy bilen tapawutlanýarlar. Entek hakyky ýaşyl ýapraklar doly kemala gelmänkä şitil ülüş ýapraklaryndan iýmitlenýär.



30- nji surat. Şitiliň gurluşy.

Şitilde kökjagazyň baldajyga geçýän ýerine **kök boýunjagazy** diýilýär. Baldajygyň kök boýunjagazyndan başlap ülüş ýapraklaryna çenli bölegine **ülüş ýapraklaryndan aşaky bölek** ýa-da **gipokotil** diýilýär. Ülüş ýapraklaryndan başlap ilkinji hakyky ýaşyl ýaprajyklara çenli aralyga bolsa **ülüş ýapraklaryndan ýokarky bölek** ýa-da **epikotil** diýilýär. Käbir ösümlikleriň ülüş ýapraklary baldakda bir derejede ýerleşmeýärler. Şu ýagdaýda baldajygyň iki ülüş ýapragynyň aralygyndaky bölejige **mezokotil** diýilýär. Baldajygyň yokarsynda ikinji hakyky ýaşyl ýaprajyklar ýerleşýärler. Baldagyň ujy bolsa täze ýapraklara we pyntyklara başlangyç berýän uç pyntygy bilen gutarýar.

Bir üleşli ösümlikleriň tohum düwünçegi pyntyjakdan, düwünçek kökjagazyndan we **galkanjyk** diýip atlandyrylýan bir sany ülüş ýapragyndan ybarat. Tohum gögerende düwünçek pyntyjagyndan baldak we ýapraklar, düwünçek kökjagazyndan bolsa bir ýa-da birnäçe kök ösüp ýetişýär. Galkanjyk diňe iýmikt maddalaryny endospermden düwünçege geçirmek funksiýasyny ýerine ýetirýär. Ol tohum gögerende tgohumyň özünde galýar. Bir ýa-da birnäçe düwünçek kökjagazyndan goşmaça kökleriň ulgamy emele gelip, olar topbak ýa-da kök ulgamyny düzýärler. Topragyň ýüzüne düwünçek pyntyjagyny dürli şikeslerden gorap saklaýan koleoptil ösüp çykýar. Ilkinji hakyky ýaşyl ýaprak koleoptiliň içinden ýokarlygyna ösüp başlaýar.

#### **4.4.Kök, onuň gurluşy we funksiýalary. kök ulgamlary**

Kök ýokary gurluşly ösümlikleriň mohlardan başga ählisine mahsus bolan ýer astky, käbir halatlarda bolsa ýer üstki wegetatiw organdyr. Bu organ ösümlikler suw gurşawyndan çykyp gury ýerde ýaýrandan soň ýüze çykypdyr. Pes guyrlyşly ösümliklerde (suwotularda, kömeleklerde, lişainiklerde) we ýokary gurluşly ösümlikleriň käbirinde (mohlarda) kök bolmaýar. Bu ösümliklerde köküň funksiýasyny epidermanyň sapak ýa-da tüýjagaz görnüşindäki ösüntgileri bolan **rizoidler** ýerine ýetirýärler.

Beýleki wegetatiw organlardan tapawutlylykda kökde hiç haçan güller, suw bugardyjy agyzjagazlar, ýapraklar ýa-da olaryň haýsy hem bolsa bir görnüş özgertmeleri emele gelmeýär. Adatça kök toprakda ýerleşýär, emma käbir ösümliklerde kökler howada asylyp ýa-da suwda ösüp hem bilýärler. Köküň uçjagazy baldakda haç haçan emele gelmeýän kök oýmajygy bilen örtülýär.

Köke položitel geotropizm mahsusdyr, ýagny ol baldakdan tapawutlylykda ýeriň dartys güýjüniň ugruna ösüp, topraga çuňlaşýar. Esasy köke otrisatel fototropizm degişli. Sebäbi ol elmydama gün şöhlesiniň ters tarapyna ösýär. Köküň ösmegine başga faktorlar hem täsir edip bilýär (topragyň çyglylygy, himiki we mehaniki düzümi). Şol sebäpli kök birsyhly ösmän, egrelip topragyň amatly gatlaklaryna çuňlaşýar.

Ösümligiň ýaşagynda kök iki sany esasy funksiýany ýerine ýetirýär: köküň kömegi bilen

ösümlik topraga berkleşýär; kökler toprakdan suwy hem-de iýmit maddalaryny sorup alýarlar we olar bilen ösümligi üpjün edýärler. Emma kökün ýerine ýetirýän roly bu iki funksiýa bilen çäklenmeýär. Kökün görnüşini özgerden formalary goşmaça funksiýalaryň hem birnäçesini ýerine ýetirip bilýärler. Ýagny käbir ösümlikleriň köki ýokumly maddalaryň toplanýan ýerine öwrülýär (kăşirde, şugundyrda); kökler käbikr organiki birleşmelerikň sintezini amala aşyrýarlar; käbir ösümlikleriň kökleri wegetatiw köpeliş organy bolup hyzmat edýär.

Ýaşayş işjeňligi prosesinde kökler topraga dürli maddalary bölüp çykarýarlar. Bu maddalara esasan kömürturşy gazy hem-de dürli organiki kislotalar (alma, uksus kislotalary), şekerler we başga maddalar degişli. Kökleriň bölüp çykarýan maddalary toprakda eremesi kyn bolan maddalary eredýär we olar ösümlik tarapyndan peýdalanylýar. Bölünip çykýan maddalaryň täsiri bilen kökleriň daş-töwereginde özboluşly **kök ýany zonasy** ýa-da **rizosfera** emele gelýär. bu zona dürli mikroorganizmleriň ösmegini üpjün edýär.

Kökler suwy hem-de onda erän maddalary toprakdan sormak bilen olary ýokarlygyna – baldaga we ýapraklara geçirýär. Onuň üçin kök belli bir basyşy döretmäge ukyply bolýar. Kökün bu ukybyna **kök basyşy** diýilýär. Ösümlikleriň kök basyşy 0,2-0,3 Mpa (2-3 atm) barabardyr, emma käbir ösümliklerde basyşyň derejesi has uly hem bolýar.

Güýçli basyşly kök çöllerde ösýän ösümliklere mahsusdyr. Bu şertlerde ösümlikler topragyň has çuň gatlaklaryndan suwy sorup almaly bolýarlar. Mysal üçin, ýandagyň köki 15-25 metr çuňluga ösüp bilýär.

Käbikr tropiki lianalaryň kökleri uzynlygy 250-300 metre ýetýän baldaga we onfaky ýapraklara suwy hem-de mineral duzlary ýaýratmaly boläniň köki 40-60 m çuňluga aralaşyp bilýär. Onuň bir ýyldaky toprakdan sorup çykarýan suwunyň agramy 150 tonna ýetýär.

Ösümlikdäki kökleriň ählisiniň umumy uzynlygy hem örän uludyr. Mysal üçin, kädiniň ähli kökleriniň uzynlygy 25 km ýetýär. Süläniň kökleriniň uzynlygy bolsa 625 km barabardyr.

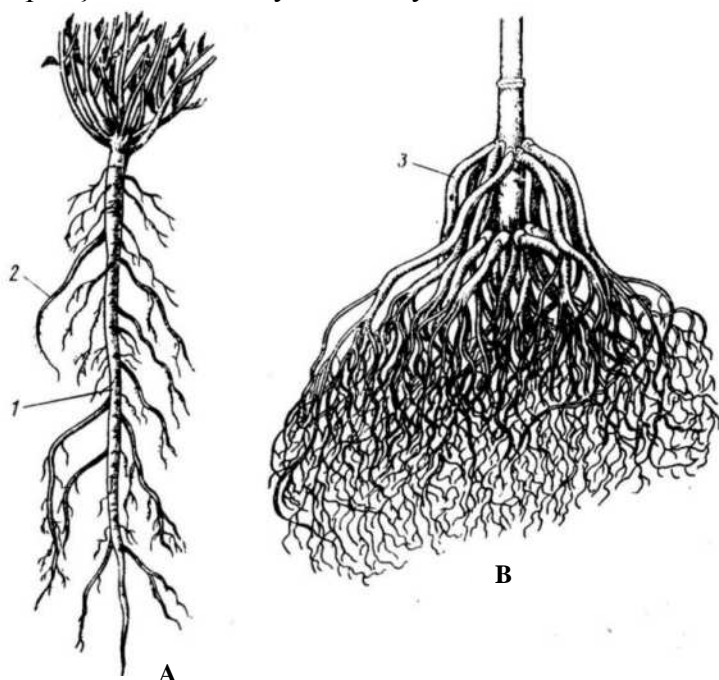
Ýokarda belläp geçişimiz ýaly kök ilkinji kökjagaz görünüşinde tohum düwsünçeginde saklanýar. Tohum ösüp başlanda düwünçek kökjagazyndan bir ýa-da birnäçe hakyky kökler ösüp çykýarlar. Gelip çykyşy boýunça kökler iki topara bölünýär: düwünçek kökleri we goşmaça kökler.

Tohum düwünçeginiň kökjagazyndan ösüp ýetişýän köklere **düwünçek** ýa-da **ilkinji kökler** diýilýär. Ösümlikleriň köpüsünde tohum ösüp başlanda onuň düwünçek kökjagazyndan oňat seljerip bolýan **esasy kök** kemala gelýär. Esasy kök soňundan has ýognaýar we ýognaýar we gapdal kökleri emele getirip, güýçli şahalanýar. Köküň bu hili kemala gelmegi agaçjymak we otjumak iki üleşli ösümlikleriň köpüsine mahsusdyr.

Iki üleşli ösümlikleriň köpüsiniň esasy köki baldaga garanynda inçeräk bolýar. Şol sebäpli baldagyň köke geçýän ýeri aýyl-saýyl görünýär. Ol ýere **kök boýunjagazy** diýilýär.

Bir üleşli ösümlikleriň aglaba köpüsünde tohum düwünçegi birnäçe düwünçek kökjagazlaryny özünde saklaýarf. Ol kökjagazlar tohum gögerende bir wagtyň özünde ösüp başlaýarlar. Netiojede olaryň arasynda esasy köki seljermmek kyn düşýär.

Köplenç halatlarda ösümlüklerde esasy we gapdal köklerden başgada goşmaça kökler emele gelýärler. Ol kökler düwünçekden ýa-da ýa-da köküň özünden ösüp ýetişmeýärler. Goşmaça kökler öz başlangyjyny ösümligiň beýleki organlaryndan – baldakdan, ýapraklardan we kornedwişelerden alýarlar (mekgejöwende, üzümde, kädide). Goşmaça kökler has ýaýrap topraga ornaşýarlar we köküň ýerine ýetirýän ähli funksiýalaryny ýerine ýetirýärler. Bu kökleriň ösümligiň wegetatiw köpelişindäki ähmiýeti uludyr.



31- nji surat. Kök sistemalarynyň esasy tipleri. A- ok kök sistemasy, B- njpbak kök sistemasy: 1- esasy kök, 2- gapdal kökler, 3- goşmaça kökler.

Ösümligiň esasy kökünden aýrylýan gapdal köke birinji derejeli gwapdal kök diýilýär. Eger birinji derejeli gapdal kökden ýene-de gapdal kök emele gelse, onda oňa ikinji derejeli gapdal kök diýilýär. Şeýlelikde gapdal kökleriň derejesi käbir ösümlüklerde birnäçä ýetýär.

Gapdal kökler goşmaça köklerde-de emele gelip bilýärler. Bir üleşli ösümlükdriň köpüsünde (dänelilerde) kökleriň esasy bölegini goşmaça kökler we olaryň şahalary emele getirýärler.

Esasy, gapdal we goşmaça kökler bilelikde ösümligiň kök ulgamyny emele getirýärler. Görnüşi boýunça kök ulgamynyň iki tipini tapawutlandyrýarlar: ok kök ulgamy we topbak kök ulgamy (31-nji surat).

Ok ok ulgamynda esasy kök oňat ösýär we aýyl-saýyl görünýär. Kök ulgamynyň bu tipi esasdan iki üleşli ösümlüklere mahsusdyr.

Topbak kök ulgamynda esasy kök öz ululygy boýunça beýleki goşmaça köklerden tapawutlanýarlar. Şol sebäpli ony aýyl-saýyl görmek hem kyn düşýär. Topbak kök ulgamy esasan bir üleşli ösümlüklerde duş gelyär.

#### ***4.5. Baldak, onuň ýerine ýetirýän funksiýalary we morfologiki gurluş aýratynlyklary***

Baldak ösxümligiň çäksiz ösüşe eýe bolan ok wegetatiw organydyr. Onuň ösüşi uç meristemasynyň ýa-da bogun meristemasynyň hasabyna amala aşyrylýar. Kökden tapawutlylykda baldakda ýapraklar we pyntyklar kemala gelyärler. Oňa otrisel geotropizm mahsusdyr. Baldaga takyk kesgitleme bermek kyndyr. Köp morfologlaryň



pikirine görä baldak ýapraklar we pyntyklar bilen bilelikde bir bütewi organy – **pudagy** emele getirýärler. Şol sebäpli baldaga aýratyn wegetatiw organ hökmünde garamaklyk maksada laýyk hasaplanmaýar. Dogrudan-da baldak we ýaprak öz gurluşynda, ýerine ýetirýän funksiýasynda biribirine örän ýakyndyrlar. Emma bu ýakynlyk ilkinji nobatda pyntykdan ýa-da tohumdan ösüp ýetişen bir ýyllyk pudaklara degişlidir. Agaçlaşan ösümlükleriň ýer üstki bölegini yzygiderlikde emele gelen pudaklaryň ulgamyndan ybaratdyr. Ýokarda aýdylanlara salgylanmak esasynda baldaga we ýapraga aýratyn wegetatiw organlar ýa-da bir bütewi pudagyň iki düzüm bölegi hökmünde seretmek talaba laýykdyr. Emma bu organlara aýratyn seredilende, olaryň umumy baglanyşyklaryny ýatdan çykarmaly däldir.

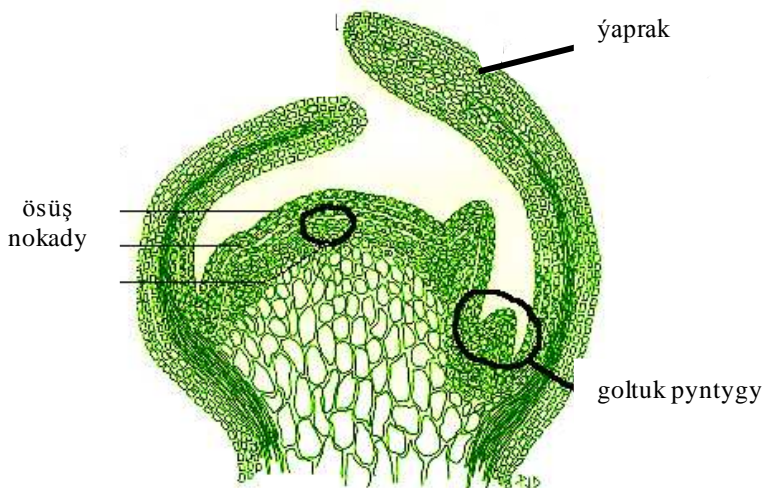
Baldaga we onda ýerleşýän ýapraklara hem-de pyntyklara bilelikde **pudak** diýilýär. Pudak düwünlerden we düwün aralaryndan ybarat (32-nji surat). Pudagyň depesinde üç pyntygy ýerleşýär. Düwünlerde ýapraklar we pyntyklar emele gelýärler. Iki goňşy düwünleriň aralygyna **düwün arasy** diýilýär. Düwünde ýerleşýän ýapragyň we baldagyň emele getirýän burçy **ýaprak goltugy** diýlip atlandyrylýar. Düzgün boýunça ýaprak goltugynda gapdal pyntyklar ýerleşýärler.



32- nji surat. Çynaryň gysga (B) we uzyn (A) pudaklary. 1- düwün arasy, 2- pudagyň bir ýylda öseni.

Her bir pudak pyntykdan kemala gelýär. **Pyntyk** – bu ähli bölekleri örän golaý ýerleşýän, ýagny gysgaldylan başlangyç pudakdyr. Ol birnäçe wagtlap dynçlyk ýagdaýynda ýerleşýär. Pyntygyň dikligine kesiminde onuň başlangyç ýapraýjklar bilen gurşalan başlangyç baldajykdan ybaratdygyny görmek bolýar (33-nji surat). Başlangyç ýapraýjklaryň goltuklarynda bolsa düwünjikler görnüşindäki başlangyç gapdal pyntyjyklar ýerleşýärler. Pyntyklar teňňejikler (görnüşini özgerden ýapraklar) bilen örtülendir. Teňňejikler pyntyklary sowuk howadan gorap saklaýarlar.

Köplenç teňňejiklerde tüýjagazlary ýa-da smola gatlagyny görmek bolýar. Smola gatlagy teňňejikleri biri-birine ýelmeşdirýär we tüýjagazlar bilen bilelikde goraýyş funksiýasyny ýerine ýetirýär.



33-nji surat. Pyntygyň gurluşy.

Agaçjymak hem-de gyrymsy ösümlikleriňtomusky pyntyklary gyşyň dowamynda dynçlyk ýagdaýynda ýerleşýärler. Şol sebäpli olara gyşlaýan pyntyklar diýilýär.

Pyntyklaryň baldakda ýerleşişine we funksiýalaryna baglylykda olary üç tipe bölýärler: **depe** ýa-da **uç, gapdal** hem-de **goşmaça pyntyklar**.

**Depe, uç pyntyklary** esasy ýa-da gapdal baldaklaryň ujunda ösüş konusyndan emele gelýärler. Soňra uç pyntyklary agaçjymak we gyrymsy ösümliklerde uzyn pudaklary emele gbetirýärler. Bu pudaklarda köp sanly ýapraklar

emele gelyärler we şol sebäpli olara ýaprak emele getirýän ýa-da wegetatiw pyntyklar diýilýär.

**Gapdal** ýa-da **goltuk pyntyklary** ýapragyň goltugynda emele gelyärler. Soňundan olardan düwün arasy gysga pudaklar kemala gelyärler. Bu pyntyklar elmydama ösüp başlamaýarlar. Kābir ağaçlarda we gyrymsy ağaçlarda gapdal pyntyklaryň kābirleri birnäçe ýylyň dowamynda dynçlyk ýagdaýynda ýerleşýärler. Olara ýatan (ukydaky) pyntyklar diýilýär. Bu hili pyntyklar otjumak ösümliklerde-de olaryň pudagynyň esasynda ýa-da kornewişelerinde duş gelyär. olara tgäzeden emele getiriji pyntyklar diýilýär.

**Goşmaça** ýa-da **adwentiw pyntyklar** gapdal pyntyklardan tapawutlylykda ýaprak goltuklarynda däl-de baldagyň dürli ýerlerinde emele gelyärler. Kābir ösümliklerde goşmaça pyntyklar ýapraklarda we köklerde hem emele gelip bilýärler.

Hakyky wegetatiw pyntyklardan başgada wegetatiw-generatiw pyntyklar duş gelyär. bu pyntyklarda indiki emele geljek pudak ýerleşip, onuň ösüş konusy başlangyç güljagaza ýa-da gül toplumyna öwrülýär. Wegetatiw-generatiw pyntyklar adatça otjumak ösümliklerde duş gelyär.

Hakyky generatiw ýa-da gül pyntyklary özünde diňe gül toplumynyň baslangyjyny saklaýar (üljede). Gül pyntygy özünde ýeke güljagazyň başlangyjyny hem saklap bilýär. Bu ýagdaýda gül pyntygyna gunça diýilýär.

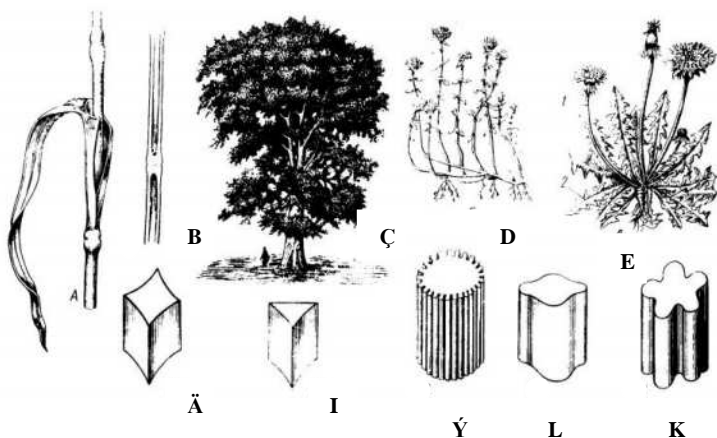
Baldak pudagyň okudyhr. Baldak pudagyň ähli düzümi bölekleri kemala gelyär. ağaçjymak ösümlikleriň esasy baldagyna sütün diýilýär. Bu organ esasan ýokarlygyna ösýär. Emma kābir

halatlarda baldagyň ýokarky bölegi sxallanyp aşaklygyna hem ösýär (leýli saç).

Ösümligiň baldagy esasan iki funksiýany ýerine ýetirýär. Birinjiden, baldak özünde ýapraklary we şahalary emele getirýär. Bu bolsxa ösümligiň howadan iýmitleniş, dem alyş we bugardyjy meýdanyny giňeldýär. Ikinjiden, baldagyň üsti bilen erän maddalaryň köklerden ýapraga we ýaprakdan köklere bolan iki taraplaýyn hereketi amala aşyrylýar.

Bu iki sany funksiýalardan başgada baldak birnäçe goşmaça funksiýalary ýerine ýetirýär. Käbir ösümlikleriň baldagy fotosintezleýji organa öwrülýär. Zapas maddalaryny toplaýan baldaklar hem örän köp duş gelýär (klubenler, kornewişeler, soganlyklar we ş.m.) wegetatiw köpeliş ýa-da goraýyş funksiýasyny ýerine ýetirýän baldaklary hem görmek bolýar (çybygyndan köpeldilýän ösümlikler, tikene öwrülen baldaklar we ş.m.).

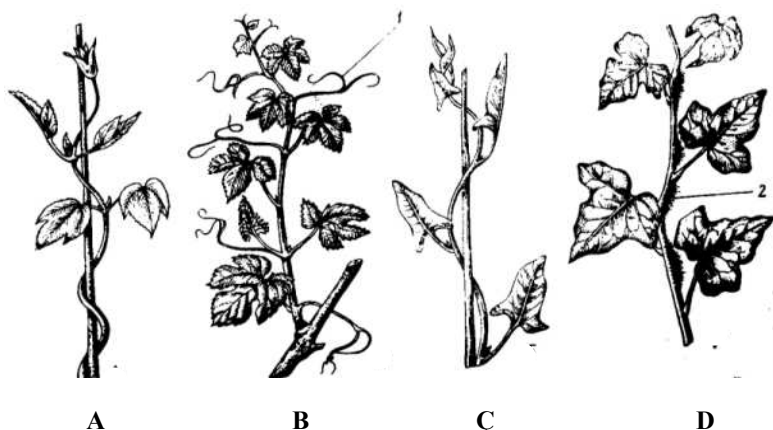
Kök bilen deňeşdirilende baldak morfologiki gurluşynyň köp dürlüligi bilen tapawutlanýar. Görnüşi boýunça şu hili baldaklar duş gelýärler (34-nji surat): silindrik (däneliler, kösükliler we ş.m.), üç burçly (ýylaklar, topalakP), dört burçly (narpyz, dalmaz, bidenek), gapyrgaly (saýawan güllüleriň käbiri), ganatly (garamandalak), ýasy (dänelileriň käbiri).



34-nji surat. Baldagyň formalary we tipleri. A,B- däneli ösümlikleriň sypaly; Ç- çinaryň dik ösýän baldagy; D- käkilik otunyň daýanyp dikelýän baldagy; E- tozganyň gysgalan rozetka görnüşli pudagy: 1- gül emele getiriji pudak, 2- ýaprak. Baldaklaryň kese kesimi boýunça formalary: Ä- dört burçly, I- üç burçly, Ý,K – gapyrgaly, L- romb görnüşli.

Ösüşiniň ugry boýunça hem baldaklaryň birnäçe tipini tapawutlandyryrlar: dik ösýän, ýazylyp ýatan, süýşýän, çyrmaşýan, ýapysýazn we ş.m. (35-nji surat). Ösümlikleriň köüsünde, aýratynda agaçlarda, gyrymsy agaçlarda we köp ýyllyk otjumak ösümliklerde **dik ösýän baldak** düş gelýär. olaryň baldaklary dikligine ýokaryk ýa-da eglibikrāk ösýär (alma agajy, söwsüt, tut we ş.m.). Otjumak ösümlikleriň köpüsiniň baldagy ilki topraga parallel ýagdaýda, soňra bolsa kem-kemden dikelip ýokarlygyna ösýär. Bu hili baldaklara **daýanyp dikelýän baldaklar** diýilýär (dary, kyrkbogun we ş.m.). **Ýatan baldakly** ösümlikler topragyň ýüzünde ýazylyp ösýärler (kädi, hyýar, gawun, garpyz, semzek, demirtike we ş.m.). **Süýşýän baldak** ýatan

baldaga örän meñzeş bolýar. Emma süşýän baldak özüniň düwünlerinde goşmaça kökleri emele getirýär we topraga berkleşýär (ýer tudanasy).



35-nji surat. A- sagat strelkasynyň ugruna çyrmaşýan baldak; B- üzümiň murtjagazlarynyň kömegi bilen ýapyşýan baldagy, Ç- sagat strelkasynyň tersine çyrmaşýan baldagy, D- ýapyşýjy kökleriň kömegi bilen ýapyşýan baldak: 1- murtjagazlar, 2- ýapyşýjy kökler.

**Ýapyşýan baldaklar** ýa käbir ýapraklaryny murtjagazlara öwürýärler, ýa-da baldakda sorujy ösüntgiler emele gelip golaýda ösýän dik baldakly ösümlüklere ýapyşyp ýokarlygyna ösýärler (üzüm, nohut, sary çyrmasyk we ş.m.).

**Çyrmaşýan baldaklar** otjumak ösümlüklerde-de, agaçjymak ösümlüklerde-de duş gelýärler. Bu baldaklaryň mehaniki dokumalary gowşak ösenligi sebäpli olar wertikal ýagdaýyny saklamak üçin söýgede mätäç bolýarlar. Olara söýget bolup dik ösýän baldakly ösümlükler ýa-da başga predmetler hyzmat edýärler. Çyrmaşýan baldagy peçekde,

tropiki lianalarda görmek bolýar. Çyrmaşýan baldakly ösümlükler iki hili bolýarlar we olaryň çyrmaşmak usulynyň ulgamlayyn ähmiýeti bar. Mysal üçin, bir uruga degişli peçekleriň käbir görnüşleri sagat strelkasynyň ugruna, beýleki birleri bolsa onuň tersine çyrmaşýarlar.

Ösümligiň ýaşayşynyň dowamlylygyh, ösümligiň boýy köp derejede baldagyň gurluşyna baglydyr. Bu alamatlar baradaky maglumatlar kitabyň soňky baplarynda getirilýär. Dürli ösümlükleriň baldaklaryh we pudaklary adam tarapyndan iýmit, mallar üçin iým, gurluşyk materiallary hökmünde we senagatda kagyz, spirt, dermanlar almak üçin giňden ulanylýar.

#### ***4.6. Ýaprak, onuň gurluşy we funksiýalary***

Ýaprak kökden we baldakdan tapawutlylykda çäkli ösüşe eýe bolan, ujy bilen däl-de esasy bilen ösýän gapdal wegetatiw organdyr, oňa esasan ýasy görnüş we dorzowentral gurluş degişlidir.

Ýapragyň kömegi bilen ösümligiň ýaşayşyndaky wajyp funksiýalaryň üçüsi amala aşyrylýar: fotosintez, suw bugartmaklyk (transpirasiýa), dem alyş (gaz çalyşygy). Bu esasy funksiýalardan başgada ösümlükleriň ýapraklary birnäçe goşmaça funksiýalary ýerine ýetirip bilýär. Käbir ösümlükleriň görnüşini özgerden ýapraklary ýokumly maddalaryň toplanýan ýerine öwrülýär (kelem, soganyň, ýuwanyň soganlyklarynyň görnüşini özgerden pudagyňyň teňňe görnüşli ýapraklary). Görnüşini özgerdip goraýyş, ýapyşygy tikenlere we murtjagazlara öwrülen ýapraklara hem duş gelmek bolýar (zirkiň, kaktusyň, tikenleri, nohudyň, noýbanyň murtjagazlary). Ýaprak käbir halatlarda



vegetatiw köpeliş organy hem bolup bilýär. Mysal üçin, otag ösümlikleri bolan fikus, begoniýa ýapragyndan vegetatiw ýoly bilen köpeliş bilýärler.

Umuman alanyňda, hakyky ýaprak dört sany esasy bölekden ybarat, ýaprak plastinkasy, sapajygy, esasy we ýaprak ýanlary.

Ýaşyl ýapragyň esasy bölegi onuň **plastinkasydyr**. Yapraga degişli esasy häsiýetler bolan ýasy forma, dorzowentral gurluş we çäkli ösüş oňa degişlidir. Ýapragyň esasy funksiýalaryny hem şu bölek ýerine ýetirýär.

Ýapragyň aşaky, baldaga birikýän ýerine onuň **esasy** diýilýär. Esas bilen plastinkanyň arasynda kese kesiminde köplenç silindrik ýa-da ýarym togalak görnüşdäki ýapragyň sapajygy ýerleşýär. Ol esasan daýanç hem-de geçiriji funksiýalary ýerine ýetirýär. Mundan başgada sapajyk interkalýar ösüşe hedmaýat edýär we ýaprak plastinkasynyň ýagtylyga tarap öwrülmeğini üpjün edýär.

Ýapragyň sapajygy örän uzyn ýa-da örän gysga bolup bilýär. Uzyn sapajykly ýapraklara **sapajykly ýapraklar** diýilýär. Eger-de sapajyk örän gysga bolsa, bu hili ýapraga **oturan ýaprak** diýýärler (dänelileriň, atanak güllüleriň kábirleriniň ýapraklary).

Ýapragyň esasy hem dürli görnüşlerde bolup bilýär. Käte ol saýgaryp bolmaýan görnüşde bolýar, ýa-da kiçiräk kütelişme görnüşini alýar. Köplenç halatlarda bolsa ösümligiň ýapragynyň esasy uzynlygyna we inine güýçli ösüp, baldagy gurşap duran trubka görnüşli gyny emele getirýär. Bu häsiýet dänelileriň, saýawan güllüleriň köpüsiniň ýapraklaryna degişli.

Köplenç ýapragyň esasynda goşa ösüntgi ýüze çykýar. Oňa **ýaprak ýanlary** diýilýär. Ýaprak ýanlary entek täze emele geljek ýaprak ösüp başlamanka, ony dürli tärlerden goramak funksiýasyny ýerine ýetirýärler. Olaryň görnüşleri we ululyklary köp dürlüdür. Ýaprak ýanlary dçne goraýyş funksiýasyny ýerine ýetirmän, käbir ösümliklerde ýaprak plastinkasynyň funksiýasyny hem ýerine ýetirip bilýärler. Görnüşini özgerdip, tikenlere öwrülýän ýaprak ýanlaryna hem duş gelmek bolýar (ak aksiýanyň tikenkleri).

Ösümligiň üç sany esasy wegetatiw organlarynyň arasynda ýaprak özüniň görnüş, ululygy, reňki, ýaşayşynyň dowamlylygy we ş.m. alamatlary boýunça has üýtgeýjilige eýedir. Hut şol sebäpli ñ görnüşleriniň köpdürlüligi we onuň metamorfozalary ösümlik dünýäsiniň gözellige baýlygyny emele getirýär. Bir ösümligiň çäginde hem şol bir wagtyň özünde dürli ýapraklary görmek bolýar.

Bir ösümlikde dürli ýapraklaryň emele gelmegine **geterofilliýa** diýilýär. Geterofilliýany ösümlikleriň aglaba köpüsünde görmek bolýar (injirde, suw ösümliklerinde we ş.m.). Olaryň ýokarky ýapraklarynyň plastinkalary has güýçli dilinip, aşaky ýapraklara gün şöhlesiniň oňat düşmegini üpjün edýärler.

Ýapragyň gün şöhlesinden tygşytly peýdalanmagynyň ýene bir serişdesi **ýaprak mozaikasydyr**. Bu hadysany tozgada, gyjy-gyjyda we ş.m. oňat görmek bolýar. Olaryň aşaky ýapraklary biri-birine kölege salmaýan ýaprak çogdamyny (rozetkasyny) emele getirýärler.

Ösümlükde ýapragyň üç tipini tapawutlandyryp bolýar: aşaky, ortaky hem-de ýokarky ýapraklar. Olar ululygy, görnüşi we beýleki alamatlary boýunça biri-birinden tapawutlanýarlar.

Aşaky ýapraklar Adatça gowşak ösen ýa-da ýöriteleşen funksiýany ýerine ýetirýänligi üçin ýagdaýda bolýarlar. Olara üleş ýapraklary, dürli pyntyklaryň, kornewişeleriň hem-de ýer üstki pudaklaryň teňňe görnüşli ýapraklary degişlidir. Olar köplenç ösümliğin wegetasiýasynyň tamamlanmagyndan has ön gutarýarlar.

Ösümliğin şol bir görnüşine mahsus bolan ýapraklar – ortaky ýapraklardyr. Olar ösümliğin ýapraklarynyň aglaba köpüsini tutýarlar hem-de görnüşi we ululygy boýunça örän köp dürli bolýarlar. Bu ýapraklar aşaky ýapraklardan tapawutlylykda elmydama ýaşyl reňklidirler we özünde hlorofil saklaýarlar. Ýapragyň ýerine ýetirýän üç sany esasy funksiýalary bolan fotosintez, transpirasiýa we gaz çalyşygy esasan ortaky ýapraklarda amala aşyrylýar. Ösümlük ýazyp beýan edilende ilkinji nobatda onuň ortaky ýapraklarynyň alamatlary göz önünde tutulýar.

Ýokarky ýapraklara ösümliğin gül ýanlary, ýaprak dolaklary we ş.m. degişli edilýär. Bular düzgün boýunça gaty bir ösmedik we sapajyksyz ýapraklardyr. Olaryň kábiri reňkli, kábirleri bolsa renksiz bolýarlar. Bu ýapraklarda fotosintez prosesiniň geçişi hem o diýen dälidir.

Dürli ýapraklylyk (geterofilliýa) iki hili bolýar: ýaş we ekologiki geterofilliýa. Köplenç ösümliğin ýaşynyň artmagy netijesinde emele gelýän geterofilliýany görmek bolýar. Oňa ýokarky mysallar degişlidir. Käžte geterofilliýa daşky

täsirleriň netijesinde ýüze çykýar. Mysal üçin, suw çerrigi (lýutigi) iki tipli ýapraklary emele getirýär. Onuň suwuň aşagyndaky örän güýçli dilinen ýapraklary suwdaky erän kömürturşy gazyny has oňat özleşdirýärler we suwuň akymyna döz gelip, ýyrtylmakdan halasdyrlar. Bu ösümligiň suwuň ýüzündäki ýapraklarynyň pilçe görnüşli şekili bardyr.

Ýokarda belläp geçişimiz ýaly, ýapragyň esasy bölegiplastinkadyr. Ýaprak plastinkasynyň gurluşy boýunça ýapraklar iki topar a bölünýärler. Eger-de ýapragyň plastinkasynyň sany bir bolsa, onda oňa **ýönekeý ýaprak** diýilýär. Emma käbir ösümlikleriň ýapraklarynyň bir sany umumy sapagnda özbaşdak sapajykly birnäçe ýaprak plastinkalary ýerleşýärler. Bu hili ýapraklara **çylşyrymly ýapraklar** diýilýär. Olaryň umumy sapagynyň tutuş çylşyrymly ýaprak üçin umumy bolan esasy ýaprak ýanlary bardyr. Ýaprajyklaryň özbaşdak sapajyklary uzyn ýa-da gysga bolup bilýärler.

Ýönekeý ýapraklar özleriniň plastinkasynyň görnüşi boýunça süýnmek, ýumurtga görnüşli, ters ýumurtga görnüşli, böwrek şekilli süýri, gönümel, tegelek, gylyç görnüşli we ş.m. bolýarlar (36-njy surat).

Eger ýaprak plastinkasynyň gyrasy gödülmedik bolsa, bu hili ýapraga **abat gyraly ýaprak** diýilýär. Eger ýapragyň gyrasynyň gädikleri o diýen çuň bolmasalar, onda oňa **abat ýaprak** diýlip atlandyrylýar. Abat ýapraklar özleriniň gädikleriniň we olaryň arasyndaky dişleriniň häsiýeti boýunça birnäçe görnüşde bolýarlar. Mysal üçin, gädikler ýiti, a dişler aýlawly bolsalar ýapraga **aýlaw dişli ýaprak** diýilýär. Eger gädikler pahna, şine görnüşli

bolup, araky dişler ýiti, üçburçluk görnüşinde bolsalar, bu ýapraga **dişli ýaprak** diýilýär.

Plastinkanyň dişleri keseburçly we örän ýiti bolan ýagdaýynda **byçgy şekilli ýaprak** emele gelýär.

Ýaprak plastinkasynyň ujunyň görnüşini boýunça ýapraklar kütek, ýiti, ýiteldilen ýiti uçly bolýarlar.

Plastinkanyň esasynyň görnüşini boýunça panna, şine görnüşli, ýürek, naýza, peýkam şekilli we ş.m. ýapraklary tapawutlandyrylýar.

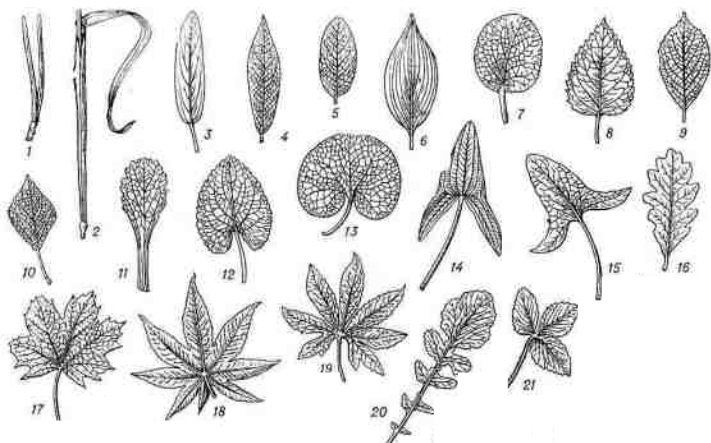
Agzalyp geçilen abat ýapraklardan başga-da ýöňkeý ýapraklaryň per, bölünen we dilinen görnüşleri duş gelýär (36-njy surat).

**Per görnüşli** ýapragyň dilikleri plastinkanyň ininiň dördten bir bölegine ýetirýärler. Eger dilikler ondan ulurak bolsalar, onda ýapraga **bölünen ýaprak** diýilýär. Bölünen ýapragyň perlerine **bölekler** diýilýär.

Dilinen ýapragyň dilikleri plastinkanyň merkezi damaryna ýetip, onuň **segmentlerini** emele getirýärler.

Bölünen we dilinen ýapraklar **barmak we ýelek görnüşli, ikileýin barmak görnüşli, ikileýin ýelek görnüşli** we ş.m. bolup bilýärler. Şuňa baglylykda **barmak görnüşli bölünen, ýelek görnüşli dilinen, täk ýelek görnüşli dilinen** we ş.m. ýapraklary tapawutlandyrylar.

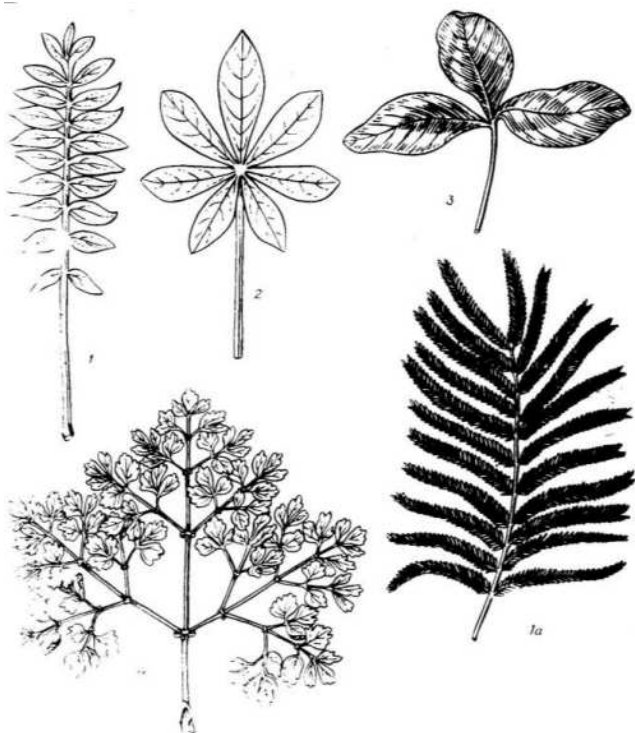
Çylşyrymly ýapraklaryň arasynda üçleýin çylşyrymly, barmak şekilli çylşyrymly we ýelek görnüşli çylşyrymly ýapraklar duş gelýärler. Eger çylşyrymly ýaprak üç sany ýaprajykdan ybarat bolsa, onda oňa **üçleýin çylşyrymly** ýa-da **üçleýin ýaprak**



36- nýj surat. Bütewi plastinkaly ýönekeý ýapraklar: 1- iňňe şekilli, 2- gönümel, 3- süýnmek, 4- barmak şekilli, 5- süýri, 6- owal görnüşli, 7- tegelek, 8- ýumurtga şekilli, 9- nji ters ýumurtga şekilli, 10- romb görnüşli, 11- pilçe görnüşli, 12- ýürek şekilli, 13- böwrek şekilli, 14- peýkam görnüşli, 14- naýza sekilli, 16- per görnüşli, 17- barmak şekilli gädilen, 18- barmak şekilli dälilen, 19, 22 - barmak şekilli bölünen, 20 - ýelek görnüşli, 21- üçüleyin per görnüşli.

diýilýär (37-nji surat). Bu hili ýapraklar ýorunjada, böwürslende we ş.m. duş gelýär. Eger-de ýaprajyklaryň barysynyň sapajyklary esasy sapagyň bir nokadynda birigip, a ýaprajyklary özleri bolsa radial görnüşde ýerleşýän bolsalar, onda bu ýapragy **barmak şekilli çylşyrymly ýaprak** diýişp atlandyryşlar (kenep, çakjagunduz we ş.m.). Gapdal ýaprajyklar esasy sapagyň iki tarapynda ýerleşseler, onda bu ýapraga **ýelek görnüşli çylşyrymly ýaprak** diýilýär. Käbir ösümlüklerde ýelek görnüşli

çylşyrymly ýapragyň ujy täk ýaprajyk bilen gutarýar. Bu ýapraga **täk ýelek görnüşli ýaprak** diýilýär (kösükli ösümlikleriň köpüsi). Eger-de uçdaky täk ýaprajyk görnüşini özgerdip, murtjagaza öwrülen bolsa hem (dälije mäsde) ýaprak täk ýelek görnüşlidir. Ýelek görnüşli çylşyrymly ýapragyň ýaprajyklarynyň sany jübüt bolsa, onda bu hili ýapraga **jübüt ýelek görnüşli ýaprak** diýilýär (arahisde we beýleki kösökli ösümlikleriň käbirinde). Käte täk ýelek görnüşli çylşyrymly



37-nji surat. Çylşyrymly ýapraklar: 1- ýelek görnüşli, 1a – ikileýin ýelek görnüşli, 2- barmak şekilli, 3- üçleýin, 4- köp derejeli üçleýin.

ýapragyň hemme gapdal ýaprajyklary redusirlenip, diňe ahyrky güýçli ösen täk ýaprajyk saklanyp galýar. Bu hili ýaprak üns berip seretmeseň, ýelek görnüşli däl-de, ýönekeý ýaprak ýaly bolup görünýär (apelsinde).

Eger ýelek görnüşli ýapragyň her ýaprajyklary öz gezeginde çylşyrymly bolsalar, onda **ikileýin ýelek görnüşli çylşyrymly ýaprak** emele gelýär (glediçiýa, kümüşsowult akasiýa we ş.m.).

Edil ýapraklar ýaly ýaprak ýanlary hem bölünip bilýärler. Köp ösümliklerde ýaprak ýanlary az wagtylyk saklanýarlar we tiz gaçýarlar. Käbir ösümliklerde bolsa, onuň tersine, ýaprak ýanlary ösümligiň ömrüniň бүтін dowamynda saklanyp, onuň assimilýasiýasynda uly rol oýnaýarlar (nohutda).

Ewolýusion nukdaý nazardan ýönekeý ýaprak has sadadyr we az ýaýrandyr. Ýelek görnüşli ýaprak has kämilleşen hem-de häzirki döwürde has köp ýaýran ýaprakdyr. Barmak şekilli ýapraklaryň arasynda iň sadasy üç perli we üç damarly ýaprakdyr. Ýapragyň sapagy oturan ýapraklardan soňky döwürlerde ýüze çykypdyr. Bu bolsa ýapragyň ewolýusiýasynda onuň merkezi damarynyň ýüze çykmagyna getripdir.

Ölçepleri boýunça iň uly ýapraklary tropiki palmalarda görmek bolýar. Mysal üçin, brazil palmasynyň ýapragynyň uzynlygy 4-5 m, plastinkasynyň uzynlygy 22 m, ini bolsa 12 m ýetýär. Afrikan çakyr palmasynyň uzynlygy 15 m ýetýän ýaprajyklary bardyr. Tropiki suw ösümligi bolan amazonka wiktoriýasynyň diametri 2-4 m barabardyr. Çöl ösümlikleri bolan ýşgynyň, dadranyň ýapraklarynyň ölçegleri hem özüne



ýeterlik ululykdadyr. Dadranyň ýapraklarynyň diametri ortaça 1 – 1,5 m ýetýär.

Ýapraklaryň baldak ýerleşşi hem dürli-dürli bolýar. Adatça ýaprak pudagyň düwüninde ýerleşýär. Ýapragyň baldakda ýerleşişiniň üç tipi duş gelýär. Eger-de her düwünde bir sany ýaprak ýerleşse, onda oňa ýapragyň **nobatlaýyn ýerleşşi** diýilýär (tut, erik, alma we ş.m.). Her düwünde biri-biriniň garşysynda ýerleşýän iki ýaprak emele gelse, onda oňa **garşylyklaýyn ýerleşmek** diýilýär (bugratiken, narpyz, kākilik oty we ş.m.). Haçan-da her düwünde üç we ondan hem köp ýapraklar halkalaýyn ýerleşseler, onda oňa ýapraklaryň **çogdamlayyn ýerleşşi** diýilýär (çöpboýa, tilkisumaý ýa-da şen oty).

Ýapraklar baldakda nobatlaýyn ýerleşende, olaryň ýokarkylary aşakylaryna garanynda **spiral boýunça ýerleşýärler**. Şol seapli, oňa balxdaklaryň spiral boýunça ýerleşmegi hem diýilýär. Bu ýagdaýda ýokarda ýerleşýän ýapraklar aşaklara kölege salmaýarlar. Şuňa meňzeş düzgün ýapragyň baldakda ýerleşişiniň beýleki iki tipinde degişlidir.

Käte ýapragyň ýerleşişiniň dördünji tipini hem tapawutlandyrýarlar, oňa ýapraklaryň **rozetka görnüşinde ýerleşşi** diýilýr. Bu tip tozga, atgulak, kö sanly ýabany soganlar ýaly ösümliklerde duş gelýär.

Ýapragyň damarlary ösümligiň baldagy bilen birikýän geçiriji süýümlerdir. Ýapragyň damarlanyşynyň üç tipi bolýar: parallel, ýaýjymak we torjumak. Damarlanyşyň tipiniň ulgamlayyn ähmiýeti bar.

Ýaprak **parallel** damarlananda damarlar ýaprak plastinkasynyň gyrasyna hem-de biri-birine

göra birmeñzeş aralykda uzynlygyna parallel ýerleşýärler. Parallel damarlanmak esasan bir ülüşli ösümlikler üçin mahsusdyr (arpa, bugdaý, mekgejöwen, gamsyş, hyşa, ýylak, selin we ş.m.).

Ýaprak *ýajymak* damarlananda hem damarlar ýaprak plastinkasynyň gyrasyna we biri-birine görä birmeñzeş aralykdan geçýärler. Emma bu hili damarlary ýapraklaryň özüniň görnüşi o diýen göni bolman, süýrüräk bolýar. Şol sebäpli damarlar ýaprak plastinkasynyň esasynda we ujunda biri-birleri bilen birikýärler. Damarlanyşyň bu tipi hem esasan bir ülüşli ösümliklerde duş gelse-de, ony iki ülüşli ösümlikleriň käbirinde hem görmek bolýar (atgulak, landyş).

Ösümligiň ýaprak plastinkasy damarlaryň gür gözenegi bilen örtülen bolsa, onda *torjumak* damarlanyş emele gelýär. bu damarlanyş has giň ýaýrandyr we esasan iki ülüşli ösümliklere degişlidir (dadran, yşgyn, narpyz, günebakar, kerkaw, çynar, turşuja, kadi, ysmanak we ş.m.).

Ýapragyň ömri genetiki we klimatiki şertlere baglydyr. Ýapragyny düşürýän agaçjymak ösümliklerde ýapraklar bir wegetasion döwrüň dowamynda ýaşayşyny tamamlayar. Otjumak ösümlikleriň ýapraklarynyň ömri hem olaryň ýer üstki böleginiň ömrüne baglylykda bir wegetasion döwre barabardyr.

Ösümlikleri, aýratynda agaçlary we gyrymsy agaçlary baky *ýaşyl öwüsýänlere* hem-de *ýapraklaryny düşürýänlere* bölýärler. Emma, hakykatdan, baky ýaşyl ýapraklar bolmaýarlar. Baky ýaşyl öwüsýän diýip atlandyrylýan ösümlikleriň ýapraklary birsyhly täzelenip duransoň, ony saýgarmak kyn düşýär.

Ýapraklaryň düşmegi ilkinji nobatda ösümligiň wegetasiýasy üçin ýaramaz şertleriň ýüze çykmagy bilen baglanyşyklydyr. Bu şertler köp ýerleriň ösümlikleri üçin howanyň temperaturasynyň sowamaklygy bilen baglydyr. Howanyň we topragyň temperaturasynyň aşak düşmegi bilen ösümligiň suw bilen üpjünçiligi, fotosintez we transpirasiýa prosesleri kynlaşýar. Oňa çenli ýapraklaryň özleri hem garraýarlar. Ýapraklarda köp mukdarda peýdalanmadyk mineral maddalar toplanýar we olar gurap ýere gaçýarlar.

Çygly tropiki etraplarda-da ösümlikleriň ýapragvyny düşürmegi adaty hadysxadyr. Emma, beýleki ýerlerden tgapawutlylykda, tropiki ösümlikleriň ýapraklarynyň düşmegi gezekleşip gaýtalanýan çygly we gurak pasyllara baglydyr.

Ýokarda belläp geçişimiz ýaly, köp ösümlikleriň ýapraklarynyň ömri bir wegetasion döwre deňdir, ýagny olar bary-ýogy birnäçe aý ýaşaýarlar. Baky ýaşyl öwüşýän ösümlikleriň ýapraklarynyň ömri hem ebedilik däl. Olaryň ömrüniň dowamlylygy 1,5-5, käbirleriniňki – 15 ýyla ýetýär.

Afrikan welwiçiasynyň ýapragynyň haýran galdyraryk ömri bar. Bu ösümligiň ýogyn 1 m ýetýän sütüninde bary-ýogy iki sany ýapragy bolýar. Lenta görnüşindäki bu jübüt ýapraklaryň 2-4 m uzynlygy bar. Ýapraklaryň ömrüniň dowamlylygy 100 ýyla barabar. Sebäbi ol ýapraklaryň uýy kemden guraýar, esasy bolsa, ýuwaş-ýuwaşdan ösýär.

Aşakda käbir ösümlikleriň ýapraklarynyň ömrüniň dowamlylygyna mysallar getireris:

<i>Ösümlikleriň atlary</i>	<i>Ýapraklarynyň ömrüniň dowamlylyg (ýyl hasabynda)</i>
<i>Sosna</i>	2
<i>Kawkaz pihtasy</i>	2-5
<i>Darak görnüşli pihta</i>	5-10
<i>Tiss</i>	6-10
<i>Dub</i>	1-3
<i>Ýel</i>	5-7-12
<i>Plýuş</i>	1-2-3
<i>Lawr</i>	4
<i>Brusnika</i>	1-2-4
<i>Oleandr</i>	1-3

Ösümlikleriň ýapraklarynyň gurluşynyň, görnüşiniň we beýleki alamatlarynyň ulgamlaryň ähmiýeti bardyr. Haýsy hem bolsa bir ösümlik hakynda gürrüň edilende ilkinji nobatda onuň ýapraklary göz önünde tutulýar. Ýapraklaryň adamyň durmuşyndaky, senagatdaky, medisnadaky we beýleki pudaklardaky ähmiýeti hem örän uludyr. Köp ösümlikleriň ýapraklary iýmit, mallar üçin ot-ýým, dermanlyk hökmünde giňden ulanylýar.

#### ***4.7.Ösümlikleriň wegetatiw organlarynyň görnüşini özgertmeleri (metamorfozalary) we olaryň biologiki ähmiýet***

Ösümlikleriň morfologiýasynyň we olaryň metamorfozalary hakyndaky ylmyň düýbünü tutujy nemes şahyry hem-de tebigaty öwrenijisi I.W.Gýote (1749-1832) hasaplanylýar. Ol morfologiýany “organiki jisimleriň görnüşi, emele gelişi we üýtgeýşi hakyndaky ylym” diýip atlandyrdy. Bu kesgitleme ösümlük görnüşleriniň üýtgeýjiligi hakyndaky taglymatyň, ýagny metamorfozalar hakyndaky taglymatyň ýüze çykmagyna getirdi. Şol

sebäpden 1970-nji ýylda I.W.Gýotäniň “Ösümlikleriň metamorfozasyny düşündirýn tejribe” diýen işi çapdan çykdy. Bu işiň ösümlik metamorfozalarynyň örän giňişleýin toparyny öz içine alýandygyny bellemek zerurdyr. Onda klubenler, kornowişeler, lianalar, fassiasiyalar, öz elementleri bilen bilelikde gül ýazylyp beýan edilipdir. Gýote bu işinde gülüň elementlerini batyrgaýlyk bilen ýapragyň hem-de pudagyň metamorfozalaryna degişli edipdir.

I.W.Gýote ösümlik metamorfozalarynyň sebäbini olaryň gurşawynyň üýtgäp duran şertlerine uýgunlaşmagy bilen düşündiripdir. Ol hakyky metamorfozy duýdansyz, regressiw hem-de patalogiki metamorfozdan tapawutlandyrmagy başarypdyr.

Ösümlikleriň hakyky metamorfozalary organizmiň we gurşawyň özara täsiriniň taryhy netijesidir. Bu proses örän köp wagty öz içine alýar we ösümlikleriň köp nesilleriň dowamynda gurşap duran gurşawyň täsirlerine uýgunlaşmasynyň netijesi bolup durýar.

Ösümlikleriň vegetatiw organlary olaryň ösýän ýeriniň daşky şertlerine uýgunlaşmak bilen özleriniň görnüşlerini, gurluşyny hem-de fiziologiki funksiýasyny üýtgedýärler. Bu metamorfozalar tebigatda mutasiýalaryň häsiýetine eýe bolupdyrlar we şol sebäpli olar nesil alamatlaryna öwrülipdirler.

**Köküň metamorfozalary.** Köplenç kökler aýratyn funksiýalary ýerine ýetirýärler we şol sebäpli olaryň gurluşy üýtgeýär. Eger kökler o diýen üýtgedemelik bolsa, onda olaryň morfologiki tebigatyny kesgitlemek aňsat düşýär. Kābir halatlarda bolsa, kökleriň gurluşy örän güýçli

özgermä sezewar bolýar we bu ýagdaýda olaryň morfologiki tebigatyna düşünmek üçin ýörite barlaglar geçirmek zerurlygy ýüze çykýar. Şonda kökleriň metamorfozalaşandygyna göz ýetirmek bolýar.

**Metamorfoza** diýip organyň funksiýasynyň üýtgemegi sebäpli nesil alamatyna öwrülen örän güýçli görnüşini özgertmesine düşünilýär. Beýleki wegetatiw organlar ýaly kökün metamorfozalary hem örän köpdürlidir.

Köp ösümlikleriň kökleri toprakdaky kömelekler bilen özara ylalaşykly ýaşaýşy amala aşyrmak üçin hem-de olar bilen bitişen kömelek gifleri **mikorizany** (kömelekli köki) emele getirýärler. Bu hili özara ylalaşykly ýaşaýşydan ösümlik-de, kömelek-de peýda tapýarlar, ýagny olar simbioz ýagdaýynda ýaşaýarlar. Kömelek kökleriň toprakdan suwy hem-de mineral maddalary almagyny ýeňilleşdirýär. Ösümlik bolsa öz gezeginde kömelege uglewodorodlarfy we başga ýokumly maddalary berýär. Simbioz gatnaşyklarynyň käbir döwürlerinde kömelek özüni mugthor görnüşinde alyp barýar, a ösümlik bolsa kä halatlarda özünde ýerleşýän kömelek giflerini eredýär. Şol sebäoli bi simbioza oňat kadalaşan mugthorluk hökmünde garamak mümkindir.

Eger kömelek gifleri kökün daşyny gurşap duran gifleri emele getirseler, onda oňa **ektomikoriza** diýilýär. Mikorizanyň bu tipi agaçlar we gyrymsy agaçlar üçin has mahsusdyr. Eger-de kömelek gifleri kökün içinde ýerleşseler (otjumak ösümlikleriň köpüsinde), bu ýagdaýda **endomikoriza** ýüze çykýar.

Kösükli ösümlükleriň käbirlerinde bakterial **klubenjikler** hem simbiozyň bir görnüşidir. Bu klubenjikler bakteriýalar bilen simbioza uýgunlaşan görnüşini özgerden gapdal kökleridir. Bakteriýalar kök tüýjagazlarynyň üsti bilen ýaş kökleriň içine ornaşýarlar we olarda klubenjikleri emele getirýärler.

Köküň öýjükleriniň hem-de bacteriaýalaryň arasynda ysnyşykly özara biohimiki täsir amala aşyrylýar. Şoňa baglylykda molekulýar azodyň peýdalanylmagy bilen organiki maddalaryň sintezi bolup geçýär. Bu azot bolsa molekulýar görnüşde ýaşyl ösümlik arkaly özleşdirilip bilinmeýär. Klubenjiklerde sintezlenen maddalaryň bir bölegini kösükli ösümlikler özleşdirýärler. Bakteriýalar bolsa köklerde ýerleşýän dürli maddalardan peýdalanýarlar. Şeýlelikde, kösükli ösümlikler hem-de kluben bakteriýalary simbioz ýagdaýynda ýaşaýarlar.

Kösükli ösümlikleriň we bakteriýalaryň simbiozynyň durmuşy ähmiýeti örän uludyr. Bu ösümlikler azodyň goşmaça çeşmesine baglylykda beloklara örän baýdyrlar. Olar gymmat bahaly ýmit önümini berýärler we topragy azotly maddalar bilen baýlaşdyrýarlar.

**Aşak çekiji (kontraktil) kökler** özleriniň esasyňy gysgaltmaga ukyplydyrlar. Olaryň topraga berk ornaşmagy netijesinde kökleriň gysylmagy pudagyň (soganlyklaryň, kornewişeleriň) topragyň aşagyna çekilmegine getirýär. Şuňa baglylykda aşak çekiji kökler pudaklary topragyň amatly çuňluklaryna çekýärler. Bu kökleri olary olaryň esasynda kese ýygýrtlaryň barlygy bilen tanap bolýar. Aşak çekiji kökler çöl ösümlikleriniň

köpüsine mahsusdyr (çigeldemler, soganlar, gamak, çomuç, keýikokara, dadran, yşgyn we ş.m.).

**Madda toplaýjy kökler** adatça kütelişýärler we parenhimalaşýarlar. Eger-de ösümligiň gapdal kökleri kütelişseler, olar kök gozasyny (şişkasyny) emele getirýärler (badat, georgin). Kök gozalaryna başgaça **kök klubenleri** hem diýilýär.

Köp ösümliklerde, aýratynda iki ýyllyk ösümliklerde, kök miwesi diýilýän iýmit maddalaryny toplaýjy kök emele gelýär. Olaryň morfologiki tebigaty örän çylşyrymlydyr. Sebäbi olaryň emele gelmegine kök bilen birlikde baldagyň aşaky bölekleri hem gatnaşýar.

Etlek hem-de ýokumly maddalara baý kök miwelerini käşirde, şugundrda, turpda, şalgamda görmek bolýar. Kök miweleriniň kök klubenlerinden tapawudy – esasan ok köküň küteleşýänligindendir.

Käbir tropiki epifetlerde **howa kökleri** emele gelýär. Epifitler agaçlaryň sütünlerinde ýaşasalarda, mugthorluk etmeýärler. Olar agaçlaryň sütünlerini diňe ýokaryk, gün şöhlesine çykmak üçin daýanç hökmünde peýdalanýarlar. Epifitleriň kökleri bolsa, erkin ýagdaýda howada sallanyp durýarlar. Howa kökleri agajyň sütüninden syrygyp akýan suwy hem-de mineral duzlary, howanyň çygyny sormaga ukyply bolýarlar. Bu kökleriň üstünde suwy osmos ýoly bilen däl-de, kapillýar ýoly bilen sorujy **welamen** dokumasy emele gelýär.

**Dem alyjy kökler** tropiki batgalyklarda we okeanlaryň gyrasynda ösýän ösümliklerde emele gelýärler. Bu ösümlikleriň kökünden dem alyşy kynlaşýanlygy sebäpli, olaryň käbir kökleri topragyň ýüzüne dömüp çykýarlar. Dömüp çykan kökleriň uçlarynda aerenhima dokumasy bilen



baglanyşykly deşijekler ulgamy ýerleşýär. Bu dokumanyň üsti bilen howa batganyň ýa-da suwuň aşagynda ýerleşýän organlara baryar.

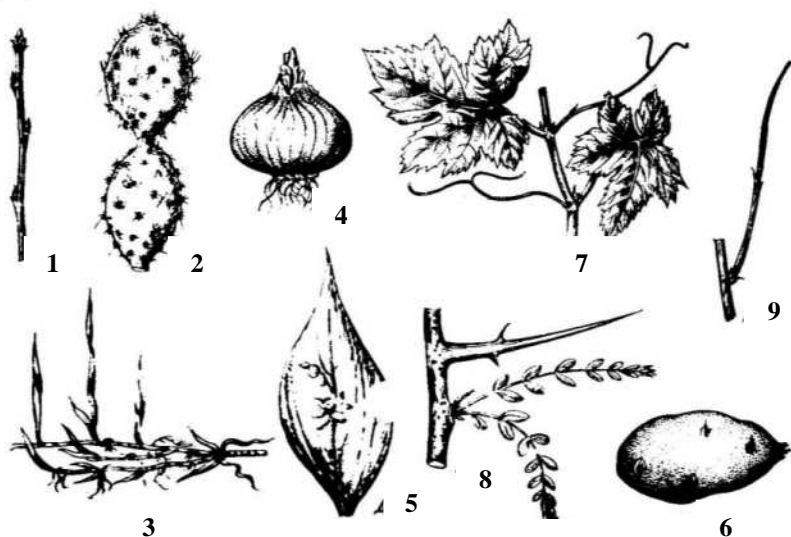
**Pişek şekilli kökler** elmydama suw joşguny we yzyna gaýtmagy bolup durýan deňiz, derýa, okeanlaryň gyralarynda ösýän ösümlüklerde emele gelýärler. Bu ösümlüklerde gyrmança batyp duran köp sanly kökler kemala gelýärler. Ol kökler suw kenardan yzyna çekilen wagty oňat görünýärler.

**Sütün** ýa-da **direg kökleri** hindi banýany diýip atlandyrylýan agaçlarda duş gelýärler. Direg kökleri ösümligiň gorizonta şahalarynda goşmaça emele gelýärler we aşaklygyna sallanyp topraga ornaşýarlar. Toprakda giňden ýaýrap, bu kökler sütün görnüşli direg köklerine öwrülýärler we agaja öz agramyny saklamaga hemaýat berýärler. Kâbir agaçlar direg kökleriň kömegi bilen gapdallygyna 2500 m<sup>2</sup> golaý meýdana ýaýramaga ukyply bolýarlar. Merjen adalaryndaky tokaýlar bary-ýogy birnäçe agaçdan ösxüp ýetişýärler.

**Pudagyň metamorfozalary.** Pudaklaryň ýerüstki we ýerastky metamorfozalaryny tapawutlandyrýarlar. Ýerastky görnüşini özgermeden pudaklar maddalaryň toplanýan ýerine öwrülýärler. Olaryň kömegi bilen ösümlükler wegetativ köpeliýärler we howanyň ýaramaz şertlerini başdan geçirýärler. Pudaklaryň ýerastky metamorfozalaryna soganlyklar, kornewişeler, klubenler, kluben soganlyklary degişlidir (38-nji surat).

Soganlyk görnüşini özgerden pudakdyr. Onuň gyzgalan baldak bölümüne düýpjagaz diýilýär. Düýpjagazyň depesinde uç pyntygy ýerleşýär. Düýpjagazdan örän ysnyşykly ýerleşýän etlek, reňki ýaşyl bolmadyk ýapraklar aýrylýarlar. Ýapraklaryň

goltugynda pyntyklar kemala gelyärler. Soganlygyň daşy gury teňňeler bilen örtülýär. Düýpjagazyň aşagynda köp sanly goşmaça kökler öz başlangyjyny alýarlarf, onuň uç hem-de goltuk pyntyklarynda bolsa ýerüstki pudaklar ösüp ýetişýärler. Soganlykly ösümlikler esasxan çöllerde, ýarym çöllerde, dag çemenzarlyklarynda, sähralarda duş gelyärler (ýabany soganlar, ýuwa, jümjüme, çigildem we ş.m.).



38-nji surat. Pudagyň ýer üsti we ýer asty metamorfozlary: 1- adaty pudak, 2- kaktusyň kütelişen baldagy, 3- gyýagyň kornewişesi, 4- soganyň soganlygy, 5- sersepilleriň filokladisi, 6- kartofeliň (ýer almasynyň) klubeni, 7- üzümiň ýapyşyjy murtlary, 8- glediçýanyň tikenleri, 9- käbir ösümlikleriň ýaşyl fotosintizleýji pudagy (pudak ýapragyň funksiýasyny amala aşyrýar.

Köp ösümlikleriň ýerastky görmnüşini özgerden pudagy daşyndan soganlygy, a kesiminden

bolsa klubeni ýada salýar. Bu hili pudaga **kluben soganlygy** diýilýär (galdiulus). Onuň daşy teňňe görnüşli gury ýapraklar bilen örtülýär. Soganlykdan tapawutlylykda kluben soganlygynyň iýmit maddalary onuň baldak böleginde toplanýar.

Örän kütileşen etlek pudaga **kluben** diýilýär. Klubenler ýerüstki we ýerastky bolýarlar. Ýerastky klubenlere kartofeliň klubenleri degişlidir. Olar **stolon** diýilýän reňksiz inçe ýerastky pudagyň ujunda emele gelýärler. Klubenleriň ýapraklary güýçli özgerendirler we olar ir düşýän teňňejikler görnüşdedir. Bu ýapraklaryň goltugynda gözjagazlar diýip atlandyrylýan pyntyklar ýerleşýärler.

Klubende ýokumly iýmit maddalary toplanýar. Ýerüstki klubenler baldagyň güýçli ösmegi we kütelişmegi netijesinde emele gelýärler. Olarda kadaly ösen ýapraklar ýerleşýärler. Muňa mysal edip kelemiň bir görnüşi bolan kolrabi kelemine alsaň bolýar. Bu kelemde kelle ýerine baldakdan emele gelen kluben ösüp ýetişýär.

**Kornewişe** köp ýyllyk ösümlikleriň ýerastky pudagydyr. Görnüşi we gurluşy boýunça kornewişeleriň örän köp dürlüsi duş gelýär. kornewişe köke örän meňzeşdir. Emma özüniň morfologiki hem-de anatomiki gurluşy boýunça kornewişe kökden tapawutlanýar. Edil baldak ýaly kornewişe hem özüniň ujy bilen ösýär. Onuň düwünleri örän oňat görünýär. Düwünlerde hakyky ýapragyň deregine dürli görnüşli teňňejikler – görnüşini özgerden ýapraklar ýerleşýärler. Teňňejikleriň goltugynda ýerüstki we ýerastky pudaklara başlangyç beriji pyntyklar kemala gelýärler. Kornewişäniň ujy edil kökdäki ýaly oýmajyk bilen däl-de, pyntyk bilen gutarýar. Onuň

pyntyklary her ýylda täze ýerasxtky we ýerüstki pudaklara başlangyç berýärler. Kornewişer örän çalt ösýärler we wegetatiw köpeliş organy bolup hyzmat edýärledr. Onuň örän kiçi bölejiginden hem täze ösümlikler ösüp ýetişýärler (çaýyr, gamyş, gargy, gyýak, ýylak we ş.m.).

Köp ösümlikleriň kornewişeleri ýogyn hem-de etlek bolup, ýokumly, eý, dermanlyk, zäherli maddalaryň toplanýan ýeri bolup hyzmat edýär.

**Tikenler** goltuk pyntygyndan emele gelýärler we pudagyň ýer üstki görnüşini özgertmesidir. Olar ýönekeý we şahalanýan bolýarlar. Tikenleriň käbirleri ýapraksyzdyr, käbirleri bolsa ösmedik az sanly ýaprajyklary emele getirýärler. Pudagyň bu metamorfozasy ösümlik üçin haýwanlardan oňat goraýyş organy bolup hyzmat edýär. Tikeneklerden tapawutlylykda tikenler ösümligiň agaç bölegi bilen bilelikde goparylyp aýrylýarlar. Pudakdan emele gelen tikenleri ýandakda, maklýurada, alyçada, glediçiýada, narda görmek bolýar.

Pudagyň ýer üstki görnüş özgermesine **murtjagazlar** hem degişlidir. Ýaprakdan edmele gelen murtjagazlardan tapawutlylykda olar ýapragyň goltugyndaky pyntykdan ösüp çykýarlar. Hyýaryň, kädiniň, üzümiň, garpyzyň murtjagazlary pudagyň metamorfozalarydyr.

Görnüşini özgerden pudaklaryň ýene bir görnüşü **kladodiýalar** ýa-da **fillikladiýalardyr**. Olar daşyndan seredeniňde ýapraga meňzeş bolýarlar. Şol sebäpli olara ýaprak şekilli pudaklar hem diýilýär. Emma ýaprakdan tapawutlylykda kladodiýalarda ösmedik ýaprajyklar we güljagazlar emele gelýärler. Mälim bolşy ýaly, ýapraklar hiç haçan gülleri emele getirmeýärler. Kladodiýalary sersepiller

maşgalasyna degişli bolan sersepilde we iglisada görmek bolýar.

Käbir kaktuslara we söwdeklere degişli ösümlüklerde **etlek**, **şireli baldaklar** emele gelyär. bu görnüşini özgerden baldagyň esasy wezipesi köp mukdarda suwy toplamakdyr. Suw şireli baldaklaryň ýörite suw saklaýjy dokumasynda toplanýar. Etlek şireli baldakly ösümlükleriň ýapraklary köplenç ýiti hem-de maýda tikenlere öwrülýärler. Ýapraklaryň wezipesini bolsa ýaşyl reňkli etlek baldak ýerine ýetirýär. Bu hili baldakly ösümlükler suwuň tygşytly bugardylmagy zerur bola gurak çöllerde duş gelyärler.

**Ýapragyň metamorfozalary.** Ýapragyň metamorfozalaryna tikenler, murtjagazlar, ösmedik (reduşirlenen) teňňe şekilli ýapraklar, ýokumly maddalary toplaýjy ýapraklar, mör-möjekleri tutujy gurallary we ş.m. degişli. Käbir halatlarda ýaprak plastinkasy we onuň sapajygy biri-birine garaşsyz görnüşini özgerdýärler. Mysal üçin, käbir mör-möjekleri tutujy ösümlükleriň ýaprak plastinkalary tutujy gurala, a ýapragyň sapajygy bolsa ýasy görnüşi alyp, ýaprak plastinkasyna meňzeş metamorfoza öwrülýär. Ýaprak plastinkasyna meňzeş sapajyga **fillodiy** diýilýär.

Goraýyş wezipesine ýerine ýetirýän tikenlere (kaktuslarda, zirkde), ýapyşyjy murtjagazlara (nohutda, noýbada, dälje mäşde) öwrülen ýapraklar hem ösümlüklerde örän köp duş gelyär.

Käte ýaprak ýanlary hem görnüşini özgerdip tikenlere (ak akasiýada) ýa-da murtjagazlara öwrülýärler.

Käbir ösümlükleriň (kelemiň) ýapraklary ýokumly maddalaryň toplanýan ýerine öwrülýärler.

Mör-möjekleri tutujy ösümlikleriň ýapraklary görnüşini özgerdip, her hili tutujy gurallary emele getirýärler. Olaryň ýöriteleşen mähli dokumalary mör-möjekleri özüne çekiji we erediji aýratyn süýjümtik maddalary bölüp çykarýarlar. Tropiki tokaýlaryň lianalary bolan nepenteslerde tutujy gurallar gapaklyja küyzeler görnüşinde bolýarlar. Kanadanyň batgalyklarynda ösýän sarraseniýanyň ýapraklary gapaksyz küýzejige öwrülýärler. Tutujy gurallaryň ganatly sapajykly plastinka görnüşlisi hem duş gelýär (wenera siňek tutujy ösümligi). Bu gurallara düşen mör-möjekler ýörite maddalaryň kömegi bilen eredilýär we ösümlik tarapyndan özleşdirilýär. Sibir batgalyklarynda ösýän rosýankanyň ýaprak şekilli tutujy gurallary mähleşen tüýjagazlar bilen örtülýär. Ol tüýjagazlar aýratyn erediji şiräni bölüp çykarýarlar. Tüýjagazly gurala gonan mör-möjekler tüýjagazlar arkaly mähäm gysylýarlar we bölünip çykýan şiräniň kömegi bile n eredilip özleşdirilýärler.

Amyderýanyň we Wolganyň kenar ýakalaryndaky köljagazlarda ösýän böwenjigiň hem özboluşly mör-möjek tutujy guraly bar. Ol suw ösümligidir. Böwenjigiň suwuň aşagyndaky ýapraklary yokarsy deşiklije we gulaklyja böwenjik görnüşindäki tutujy gurala öwrülýärler. Haçanda böwenjigiň içine gyzdyрма çybynynyň liçinkasy, maýda leňnejikler we ş.m. düşende, gulajyk öz-özünden ýapylýar. Böwenjige düşen mör-möjekler birnäçe wagtyň dowamynda eredilýär we özleşdirilýär.

Ösümlikleriň wegetatiw organlarynyň görnüş özgertermeleriniň uly biologik ähmiýeti bardyr. Metamorfozlaşan wegetatiw organlar ösümlikleriň

dürli ýaşaýyş şertlerine uýgunlaşmasynyň aýdyň görkezijisidir. Uzak taryhy ösüşin dowamynda emele gelip, ösümlikleriň nesil alamatlaryna öwürülen bu metamorfozalargörnüş i we ýerine ýetirýän wezipesi boýunça örän köp dürli hem-de kämilleşendirler.

## **V BAP.**

### **ÖSÜMLIKLERİN GENERATIV OLRGANLARY**

Ösümlikleriň generativ ýa-da reproduktiv olrganlary jynsly köpe liş görnüşini ýerine ýetirýärler. Ewolyüsiön ösüşin irki döwürlerinde generativ organlar jyns öýjükleri bolan gametalary emele getirýän bir öýjükli jynsly köpeliş organlary görnüşinde bolupdyrlar. Haş çylşyrymlaşan ösümlikleriň generativ olrganlary örän kämilleşipdirler. Olarda diňe jynsly köpe liş organlary emele gelmän, gametalaryň goşulyşmagy we täze ösümligin başlangyjynyň emele gelmegi hem bolup geçýär.

Generativ organlar jynsly ýol bilen köpeliýän ösümlikleriň hemmesinde bolmaýarlar. Mysal üçin, konýugatlarda we diatom suwotularynda hem-de bazidiýa kömeleklerinde generativ organlary ýokdur. Jynsly köeliş wagtynda olaryň adaty wegetativ öýjükleriniň protoplastlary goşulyşýarlar. Ýöriteleşen jyns öýjükleri bolan gametalar adatça hereketlidirler we köp suwotularda gametangiýalaryň içinde ösüp ýetişýärler. Gametalar köplenç bir öýjükli bolýarlar. Zigomisedt kömeleklerinde (mysal üçin, heñ kömeleginde) jyns organlary gowşak ösendirler. Olar iki sany meñzeş, kiçi we köp ýadroly gametangiýalar görnüşdedirler

hem-de kömelegiň miselisinden germewler bilen çäklendirilendirler. Suwotularynyň köpüsiniň enelik jyns organlaryna **oogoniler**, atalyk organlaryna bolsa **anteridiler** diýilýär. Ähli suwotularynyň oogonileri we anteridileri bir öýjüklidir. Diňe hara suwotularynyň jyns organlary köp öýjüklerden ybaratdyr.

Pes gurluşly kömelekleriň şar şekilli oogonileri birnäçe ýumurtga öýjüklerini özlerinde saklaýarlar. Anteridiý oňa görä kiçiräk we silindrik görnüşli bolýar. Torbaly kömelekleriň we lişaynikleriň köpüsiniň jynsly köpeliş organyna arhikarp diýilýär.

Ösümlik dünýäsiniň ewolýusion prosesinde üç sany generatiw organ – tohum, gül we miwe emele gelipdir. Bu organlar ýapyk tohumly ösümliklere mahsus bolup, beýleki ösümliklerde bolmaýarlar. Ýapyk tohumly ösümliklerden başga diňe ýalaňaç tohumlylar tohum emele getirmäge ukyplydyrlar. Generatiw organlaryň kömegi bilen ýapyk tohumly ösümlikleriň köpelmegi we ýaýramagy bolup geçýär.

### **5.1. Gül, onuň gurluşy we umumy häsiýetnamasy**

Ýapyk tohumly ösümlikleriň **güli** diýip çäkli ösüşli gysgaldylan we şahalanmaýan pudaga aýdylýar. onuň ýapraklary gülde amala aşyp, tohumyň emele gelmegine getirýän jynsly köpelişe baglylykda görnüşini özgerdendirler.

Düzgün boýunça ösümlikleriň **güli** diýip çäkli ösüşli gysgaldylan we şahalanmaýan pudaga aýdylýar. onuň ýapraklary gülde amala aşyp, tohumyň emele gelmegine getirýän jynsly köpelişe baglylykda görnüşini özgerdendirler.



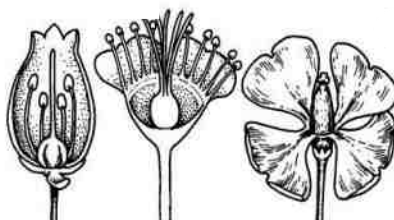
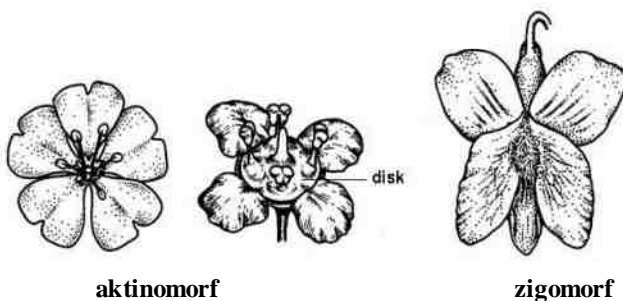
Düzgün boýunça gül gysga esasy ýa-da gapdal baldaklaryň ujunda ýerleşýär we hiç haçan ýapraklarda emele gelmeýär. Gülüň okuna (baldak bölegine) **gül ýatagy** diýilýär. Gül ýatagynda güli emele getirýän ähli görnüşini özgerden ýapraklar ýerleşýärler (39-nji surat).

Gül ýatagy adatça birneme giňräk, ýasyrak, käbir ösümliklerde konus görnüşli, uzyn, süýri ýa-da oýuk bolýar.

Gülüň aşagynda ýerleşip, güli saklap duran baldagyň bölegine **gülüň sapajygy** (aýajygy) diýilýär. Käte ol oňat ösmeýär we gül oturan diýip atlandyrylýar (ýorunjanyň başjagazyndaky, çylşyrymly güllüleriň sebedindäki güller).

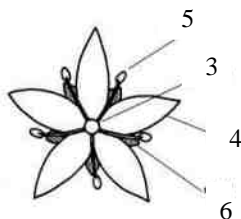
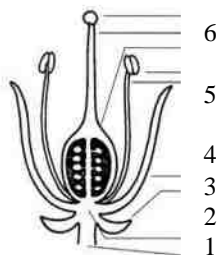
Görnüşini özgerden gapdal pudak bolan gül ýapragyň goltugyndan ösüp çykýar, ýapraga bolsa **gülüň örtüji ýapragy** ýa-da **gül ýany** diýilýär. Ösümlikleriň köpüsinde gül ýany görnüşi boýunça ýönekeý kiçi ýokarky ýaprakdyr. Käbir ösümliklerde, mysal üçin atanak güllülerde, gülleriniň örtüji ýapraklary düşürilýär. Mundan başga-da, köp ösümlikleriň gül sapajygynda ýene-de bir (bir üleşlilerde) ýa-da iki (iki üleşlilerde) sany kiçi ýokarky ýapraklar bolýar. Bu ýaprajyklara gül ýanjagazlary diýilýär. Bir üleşlilerde gül ýanjagazy örtüji ýapragyň garşysynda, esasy baldaga bakyp duran gül ýanjagazlary gül sapajygynyň iki gapdalynda ýerleşýär. Iki üleşlilerde käbirinde gül ýanjagazlarynyň sany birnäçe bolýar. Olaryň bolmagy ýa-da bolmazlygy tutuş maşgalalar, uruglar ýa-da görnüşler üçin mahsus alamatdyr.

Hakyky doly gül şu hili böleklerden ybarat (aşakdan ýokarlga); güliň ýaşyl, birnäçe erkin ýa-da bitişen okara ýapraklaryndan duran bölegine



**Gineseyleriň ýerleşiş (çepden saga):  
ýokarky, aşaky, aralyk)**

**Gülün düzümlük bölekleri**



39-nji surat. Gülün gurluşy: 1 – gül sapagy, 2 – gül ýatagy, 3 – okarajyk, 4 – gültäji, 5 – androseý (tyçinka spajygy, tozan haltajygy), 6 – ginesey (tumşyjak, sütünjik, miwelik)

**okarajyk** diýilýär (39-njy surat). Ýaşyl däl-de başgaça reňkli has uly bölek **gül täji** diýip atlandyrylýar. Ol hem birnäçe erkin ýa-da bitişen gül ýapraklaryndan ybarat.

Tyçynkalar ýa-da **mikrosporofiller** bilelikde **androseýi** emele getirýärler. Her bir tyçynka sapajygyndan we onuň ujuna berkidilen tozan haltajygyndan ybarat. Tozan haltajygynda tozanjyklar diýip atlandyrylýan mikrosporalar ösip ýetişýäler. Gülüň **miwedany** ýa-da miwedanlary bir ýa-da birnäçe miwe ýapraklaryndan ýa-da megasporofillerden emele gelip, tutuşlygyna **gineseý** diýip atlandyrylýar. Miwedanyň aşaky, birneme togalagrak bölegine **miwelik** diýärler. Miwedanyň içinde megasporangiýalar –tohum pyntyklary ýerleşýäler. Miweligiň ýokarsynda **sütünjik** ýerleşýär. Sütünjigiň depesi **tumşujak** bilen tamamlanýar. Eger sütünjik gaty ösmedik bolsa, miwelikde oturan tumşujak emele gelyär.

Okara we gül täji bilelikde **gül ýany** ýa-da **gülüň örtikleri** hasaplanylýar. Olar tyçinkalary we miwedanlary goraýalar hem-de tozanjyklaryň geçirilmeginde uly orun eýeleýärler. Okara we gül täjine bölünýän gül ýanyna **ikileýin** gül ýany diýilýär. Eger gül ýany bir bölekden ybarat bolup, bir reňkde bolsa **ýönekeý** gül ýany emele gelyär. ýiti reňkli gül täjine meňzeş ýönekeý gül ýany gül täj görnişli gül ýanyny emele getirýär (çigildemlerde, liliýalarda, landyşda we ş.m). Ýaşyl reňkli okara meňzeş ýönekeý gül ýany **okara görnişli** gül ýany diýlip atlandyrylýar (şugungyrda, selmede, jerende, kenepde we ş.m). Gül ýany düybünden bolmadyk we diňe androseýden hem-de gineseýdan ybarat güllere

**ýalaňaç** ýa-da **örtiksiz güller** diýilýär (söwüdiň, ýylagyň gülleri ).

Güllerde hemişelik nesil alamatlaryna öwrülen birnäçe uly we maýda häsiýetleri görmek bolýar (güllerin görnüşleri, reňki, ulylyklary, bölekleriň özara ýerleşişi we sany). Gülleryň ömrüniň gysgalygy, olaryň täsirleriniň özboluşlylygy oňat goralandygy we başga sebäpler zerarly olara toprak, kilimatik we ş.m. faktorlar kän bir täsir etmeyär. Şu sebäpden güller ösümlikleriň kowum garyndaşlyk baglanşyklaryna göz ýetirmekde uly ähmiýete eýedirler. Ýapyk tohumly ösümlikleriň ulgamy hem esasan olaryň gülleriniň gurluşyna salgylanýar.

Eger gülde tyçinklar, hem miweden (ýa-da miwedanlar) bar bolsa oňa **iki jynsly** gül diýilýär. Gül diňe tyçinklary ýa-da diňe miwedany (miwedanalary) saklasa bir jynsly gül emele gelýär. Diňe tyçinkalary bolan güllere **tyçinkaly** ýa-da **atalyk** güller diýilýär. **Enelik** ýa-da miwedanly gülleriň diňe miwedany (miwedanalary) bolýar.

Ösümliğin şol bir düýbünde diňe bir jynsly güller emele gelýän bolsa, bu hili ösümlige **bir öýli** ösümlik diýilýär (mekgejöwen, ýylaklaryň köpüsi, kädiler we ş.m.). Mysal üçin, mekgejöweniň bir düýbünde hem tyçinkaly atalyk güller, hem miwedanly enelik güller kemala gelýärler.

Özsümliğin bir düýbi diňe tyçinkaly gülleri, beýleki düýi bolsa diňe miwedanly gülleri emele getirse ösümlige **iki öýli** diýilýär (pisse, kenep, derek, söwüt we ş.m.).

Käbir ösümlikleriň bir düýbünde bir jynsly güllerde, iki jynsly güller-de emele gelýärler. Bu hili ösümliklere **köp öýli** ösümlikler diýilýär (kerkawlaryň köp görnüşleri, kyrkbogunlar we ş.m.).

## ***5.2. Gülün bölekleriniň gurluşy we morfologiki ähmiýeti***

Käbir has sada gurluşly güllerde (magnoliýalaryň köpüsinde, çerrikleriň käbirinde) gülünň ähli bölekleri ýygy aýlawly spiral boýunça ýerleşýärler. Bu hili güllere asiklik ýa-da spiral güller diýilýär. Eger gül ýanynyň bölekleri halka boýunça ýerleşip, beýleki bölekledri bolsa köplenç tyçinkalar we miwedanlar spiral boýunça ýerleşseler, onda bu güle gemisiklik ýa-da ýarym aýlawly gül diýilýär (käbir çerrikler, çigildem agajy we ş.m.).

Ýapyk tohumly ösümlikleriň aglaba köpüsiniň gülleri siklik ýa-da aýlawlydyrlar, ýagny gülünň ähli bölekleri halkalar boýunça ýerleşýärler, köplenç baş aýlawly ýa-da dört aýlawly güller duş gelýärler. Baş aýlawly gülünň iki aýlawuny gül ýany, beýleki iki aýlawuny androseý, bir aýlawuny bolsa gineseý eýeleýär (mysal üçin, liliýada, myhykda, temenlikde we ş.m.).

Dört aýlawly güllerde köplenç androseýiň ikinji aýlawy emele gelmeýär (tekesakgalda, syçangulakda, itüzümde, güneýikde, aşyk otunda, akpamykda we ş.m.).

Gülünň ähli çlenleri biri-biri bilen tangental ugur boýunça hem (bir aýlawyň çlenleri biri-biri bilen), radial ugur boýunça hem (goňşy aýlawlaryň çlenleri bilen) bitişip bilýärler. Tangental ugur boýunças biri-biri bilen köplenç okara ýapraklary, gül ýapraklary we miwe ýapraklary birişýärler. Radial ugur boýunça bolsa köplenç tyçinkalaryň gül ýapraklary bilen, tyçinkalaryň giniseýleri bilen hem-de gülünň ähli bölekleriniň giniseý bilen bitişmegini

görmek bolýar. Gülüň çlenleriniň haýsy hem bolsa bir bitişmesi olaryň hemme ýerinde däl-de, käbir ýerlerinde bolýar (aşaky, ýokarky böledklerinde).

**Gül okarasy.** Gül okarasy ikileýin gül ýanynyň ýapraklarynyň daşky aýlawuny emele getirýär. Okara ýapraklary gül ýapraklaryndan kiçi ölçegleri we ýaşyl reňki boýunça tapawutlanýarlar. Eger okara ýapraklary biri-biri bilen düýbünden bitişmeýän bolsalar, onda gül okarasyna aýry ýaprakly diýilýär. Bitişen okara ýapraklary бүтewi ýaprakly okarany emele getirýärler. Köplenç halatlarda бүтewi ýaprakly gül okarasynyň okara ýapraklarynyň diňe aşaklary bitişip, ýokarlary bitişmän galýarlar. Bu ýagdaýda bölekleriň ýa-da dişleriň sany boýunça okarany emele getirýän okara ýapraklarynyň sanyny kesgitlep bolýar. Olaryň aşaky bitişen bölegine okaranyň trubkasy diýilýär. Aýry ýaprakly okaranyň ýapraklary ýa-da бүтewi ýaprakly okaranyň bölekleri we dişleri ýazylyp beýan edilende edil wegetatiw ýapraklaryň beýanyndaky ýaly terminler ulanylýar.

Eger gül okarasynyň üstünden birnäçe simmetriýa tekizligini geçirmek mümkin bolsa, bu hili okara **dogry** ýa-da **aktinomorf** diýilýär. Üstünden diňe bir simmetriýa tekizligini geçirmek mümkin bolan gül okarasy **nüdogry** ýa-da **zigomorf** hasaplanylýar (39-njy surat).

Gül okarasynyň esasy wezipesi gülüň içki has ýaş we näzik böleklerini gül açylmanka goramakdyr. Köp ösümlükleriň gülüniň okarasy gül solandan soň gül täji bilen bilelikde gaçýar. Köp ösümlüklerde ol miwe bişenden soň hem saklanyp käte reňkini üýtgedýär ýa-da miweleriň ýaýramagyna kömek edýän organa öwrülýär (çylşyrymly gülleriniň

miweleriniň tüýjagazlary, kâbir miweleriň gaňyrçakly tikenjikleri we ş.m.)

Kâbir az sanly ösümlikleriň gül okarasy uly, ýiti reňkli we gül ýapragyna meňzeş bolýar. Bu ýagdaýda gül okarasynyň gül täjinden görnüşi we ýerleşşi boýunça tapawutlandyrmak kyndyr.

Saýawan gülli we çylşyrymly gülli ösümlikleriň köpüsinde gül okarasynyň örän gowşak ösendigini ýa-da düýbünden ýitendigini görmek bolýar.

**Gül täji.** Gül täji ikileýin gül ýanynyň içki aýlawuny emele getirýär we gül okarasyndan özüniň ululygy hem-de ýiti reňki bilen tapawutlanýar. Ol gülüň iň göze görünýän bölegidir. Gül hakynda gürrüň edilende, ilki bilen onuň gül täjini göz önünde tutýarlar.

Gül täjini düzyän gül ýapraklary erkin ýa-da bitişen görnüşde bolup bilýärler. Eger gül ýa-da ýerleşseler gül täjine *áýry ýaprakly* diýilýär. Gül täjiniň ýapraklary az ýa-da köp bölegi bilen bitişseler, onda *bitişen* ýa-da *kebsirlenen* (sepleşen) gül täji emele gelýär (39-njy surat).

Gül täji hem gül okarasy ýaly köp ýa-da bir simmetriýaly bolup bilýär. Üstünden birnäçe simmetriýa tekizligini geçirip bolýan gül täjine *dogry* ýa-da *aktinomorf* gül täji diýilýär. *Nädogry* ýa-da *zigomorf* gül täjiniň üstünden diňe bir simmetriýa tekizligini geçirmek mümkin. Dogry ýa-da aktinomorf gül täjini atanak gülli ösümlüklerde, nowruzgüllülerde, bägüllerde we ş.m. gbörmek bolýar. Bu hili gül täjiniň ähli ýapraklary birmeňzeş ululykda we görnüşde ýa-da eger olar dürli bolsalar hem dogry tertipde gezekleşýärler.

Nädogry ýa-da zigomorf gülli ösümlüklere kösükliler, dodakgüllüler we ş.m. degişlidirler.

Olaryň gül täjiniň ýapraklary biri-birinden görnüşi we ululygy bilen tapawutlanýarlar. Zigomorf gülli ösümlikleriň aglaba köpüsiniň gül täjini sximetriýa tekizligi bilen iki bölege – saga we çep taraplara bölmek mümkin. Simmetriýa tekizligi bilen aşaky ýa-da ýokarky böleklere bölünýän gül täçli ösümlikler (kese zigomorf güllüler) bolsa, örän seýrek duşýarlar.

Düýbünden simmetrik däl gül täçli ösümlikler hem bardyr. Bu ösümlikleriň gül täjiniň üstünden hiç hili simmetriýa tekizligini geçirip bolmaýar (kannanyň, waleriananyň gülleri). Bu hili gül täjine **asimmetrik** gül täji diýilýär (39-njy surat).

Köplenç gülüň dogrudygyny, nädogrudygyny ýa-da asimmetrikdigini onuň gül täji boýunça kesgitleýärler. Emma kö halatlarda gül täjiniň simmetrikligi tutuş gülüň simmetrikligine gabat gelmeýär. Mysal üçin, itüzümler maşgalasyna degişli ösümlikleriň gül ýanyny emele getirýän gül täji aktinomorf, a gülüň tutuş özi bolsa zigomorfdyr.

Gül täjiniň reňki ilkinji nobatda onuň öýjükleriniň şiresinde erän antosian maddasyna baglydyr. Sary reňkli gülleriň reňki ereýän antohlaryň ýa-da hromoplastlaryň täsiri bilen emele gelýär. güllerde ak pigment bolmaýar, emma ak gülli ösümlikler tebigatda duş gelýärler. Bu reňk gül ýapragynda haýsy hem bolsa pigmentleriň bolmazlygy we gül ýapraklarynyň gün şöhlesini doly yzyna gaýtarmagy bilen kesgitlenilýär. Gara pigment hem güllerde saklanmaýar. Gülleriň haýsy hem bolsa bir böleginde duş gelip, gara diýip atlandyrylýan garamtyl reňkler goýy melewşe, goýy gyzyl we ş.m. reňklerdir.



Güllerin gül tājiniñ adaty mahmaljymaklygy gül ýapraklarynyñ epidermal öýjüklerinde döreyän maýdajyk sorgyçjyklara baglydyr.

Gül tājiniñ esasy wezipeleri gülün bölekleri bolan androseýi we gineseýi goramak we atanaklaýyn tozanlanmaklygakömek edýän mör-möjekleri özüne çekmekdir. Ewolýusiýa prosesinde gülün gül tāji kābir ösümliklerde pudagyñ ýokarky ýapraklaryndan, ösümlikleriñ köpüsinde bolsa tozan haltajyklaryny ýitiren tyçinkalardan emele gelipdir.

Androseý. Gülün tyçinkalarynyñ ählisiniñ toplumyna androseý diýilýär. Androseýlerde tyçinkalaryñ ýerleşşi boýunça dürli gşrnüşleri tapawutlandyrýarlar: bir doganly, iki doganly, köp doganly, iki güýçli, dört güýçli we beýlekiler. Gineseý. Gülde bir ýa-da birnäçe miwedany emele getirýän miwe ýapraklarynyñ toplumyna gineseý diýilýär. Hakyky, doly miwedan üç sany bölekden ybarat. onuñ adatça birneme gielen aşaky bölgine miwelik diýilýär. miwedanyñ ortaky bölegi inçelip sütünjigi emele getirýär.sütünjigiñ ýokarsında miwedaniñ ýokarky bölegi-tumşijak ýerleşýär.bu bölekleriñ gurluşy biri-birinen meñzeş dälidir.

Miwedan bir miwe ýapragyndan (kösüklerde), iki ýa-da birnäçe miwe ýapragyndan (dodak güllüler, gwozdinkalar) emele gelip bilýär.Kābir ösimlikleriñ gülünde birnäçe erkin ýerleşýän miwedanalar hem emle gelýär (çerikler,bägüller we ş.m.).Bu hili bir ýä-da birnäçe erkin ýerleşýän miwe ýapraklaryndan ybarat bolan ginese bitişmedik ýä-da apokarip ginseý diýilýär.

Eger gineseý birnäçe miwe ýapraklarynyñ bitişmesinden emele gelse oña bitişen ýaprakly ýa-da senokarp gineseý diýilýär.

Miwedanda miweligiň ýerleşýşi boýunça onuň iki tipini tapawutlandyrlýar; aşaky hem-de ýokarky miwelik.

Ýokarky miwelik ähli bölekleri (okara ýapraklary, gül ýapraklary we tyçinkalar) miweligiň aşagında ýerleşýän güllere mahsusdyr. Şuňa bagylykda ýokarky miwelik gül ýatagynyň ýokarsynda ýerleşýär (gowçada, nohuda we ş.m.).

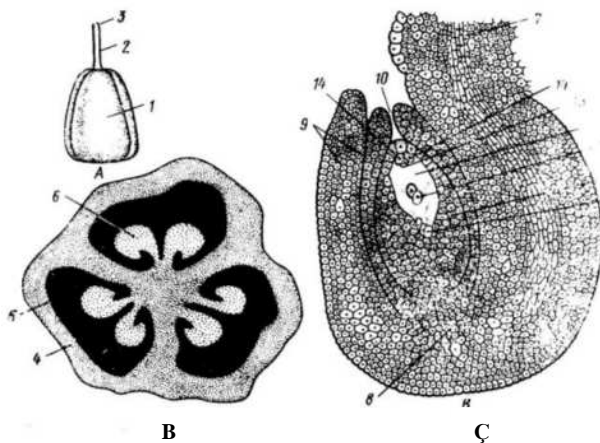
Eger miwelik gül ýatagyna batyp, onuň bilen bitişse aşaky miwelik emele gelýär. Şunlukda gülüň beýleki bölekleriň hemmesi miweligiň ýokary bölegine berkleşýäler (hiýar, günebakar we ş.m.). Miweligiň ene bir tipi-ýarym aşaky ýa-da aralyk tipi duş gelýär.

Miweligiň içinde köwek ýa-da höwürtgeli emele gelýär. Şuňa görä miwelik bir, iki ýa-da köp höwürtgeli bolup bilýär. Bir höwürtgeli bölmeýn ýagdaýynda döreyär. Emma bir höwürtgeli miwelik birnäçe miwen ýapraklarından hem emele gelip biler. Bu ýagdaýda miwe ýapraklarynyň diňe uşlari bitişip, olaryň aşaky bölekleri miweligi höwürtgelere bölmeýäler. Şu hili miweligi gülälekde görmek bolýar.

Miwe ýapraklarynyň ýokarsy bitişip, aşaky bölekleriň miweligi birnäçe köweklere-höwürtgelere bölýän ýagdaýynda köp höwürtgeli miwelik emele gelýr (pomidorda).

Miweligiň içinde bir ýa-da birnäçe sany tohum pyntyklary ýerleşýär. Soňra olardan tohumlanyş prosesinden soň tohumlar emele gelýär. Şol sewäpli tohum pyntyklaryna tohum başlangyşlary hem diýilýär. Her tohum pyntygyndan diňe bir sany tohum ösüp ýetişýär. Ösmliigiň görnüşinde bagylykda miweligiň içinde miwe pyntyklarynyň dürli mukdary

ýerleşip bilýär. Käbir ösimliklerde tohum pyntygnyň sany bir (bugdaý,ülje we ş.m.), beýlekilerde birnäçe (hiýar,gowaça),käwirlerinde bolsa miwelikdäki tohum pyntyklarynyý sany örän köp bolüar.



40-njy surat. Giniseýiň gurluşy. A- umumy görnüşi; B- miweligiň kese kesimi; Ç- düwünçek haltaly tohum başlangyjynyň kesimi: 1- miwelik, 2- sütünjik, 3- tumşujak, 4- miweligiň diwary, 5- miweligiň höwürtgeleri, 6- tohum başlangyçlary, 7- tohum aýajygy, 8- halaza, 9- integumentler, 10- mikropile, 11- nusellus, 12- düwünçek haltasy, 13- ýumurtga öýjügi, 14- sinergidler, 15- antipodlar, 16- ikinji (merkezi) ýadro.

Miweligiň içindäki tohum pyntygynyň berkleşýän ýerine **tohum saklaýjy** ýa-da **placenta** diýilýär. Onuň üsti bilen tohum pyntygyna ýokumly iýmit maddalary barýar.

Tohum pyntygynyň kesiminde onuň tohum sapajygy, nusellus, örtükler, mikropile we halaza ýaly düzüm böleklerinden ybaratdygyny görmek mümkin (40-njy surat).

**Tohum sapajygy tohum** pyntygynyň gysgajyk aýajygydyr. Onuň kömegi bilen tohum pyntyjagy plasente berkleşýär.

**Nusellus-** bu tohum pyntygynyň merkezi bölegini eýeläp duran parenhima dokumasydyr. Oňa köplenç tohum pyntyjagynyň ýadrosy hem diýilýär. Nusellus ähli tarapyndan aýratyn öýjükler duran örtükler bilen gurşalýar.

**Örtüklere** başgaça **integumentler** hem diýýärler. Olaryň sany bir ýa-da iki bolýar (daşky we içki). Iki üleşli ösümlikleriň köpüsiniň bir, bir üleşlileriniň bolsa adatyda iki integumenti bolýar. Integumentler nusellusy köplenç örtüp durmaýarlar. Tohum pyntyjagynyň ýokarsynda olar uly bolmadyk yşy emele getirip, bitişmeýärler. Bu yşa **mikropile** ýa-da **tozanjygyň girelgesi** diýilýär (40-njy surat).

Tohum pyntyjagynyň tozanjygyň girlegesiniň garşysynda duran bölegi **halaza** diýip atlandyryýarlar.

Miweligiň sütünjiginiň formasy we uzynlygy hem dürli-dürli bolýar. Emma köplenç onuň silindrik formasy duş gelýär. Miwedanyň tumşujagynyň şar şekilli, togalak, ýelek ýa-da per görnüşli formalary gabat gelýär. Tumşujak öz üstüne düşen tozanjygy oňat saklar ýaly şepbeşik suwuklygy bölüp çykarýar. Miwedanyň oňat ösmedik ýagdaýynda tumşujak edil miweligiň üstünde ýerleşip, **oturan tumşujagy** emele getirýär.

Adatça gülüň miwedanynyň ýa-da liçinkalarynyň düýplerinde nektar mázleri ýerleşýärler. Mör-möjekler güllerden nektar ýygnan wagty elmydama liçinkanyň tozan haltajyklaryna we miwedanyň tumşujyklaryna degýärler. Netijede mör-möjekler gülüň tozanlamasyny amala aşyryýarlar.

**Gülün formulasy we dagrammasy.** Gülün gurluşyny şertli belgileriň üsti bilen gysgaça düşündirmek üçin aýratyn formulalardan we diagrammalardan peýdalanýarlar. Olar gülün gurluşy hakynda aýdyň netije berýärler.

Botanika ylmynda ösümlikleri latynça atlandyrýarlar. Bu dil gülün aýratyn böleklerini we çlenlerini atlandyrmakda hem ulanylýar.

Gülün aýratyn formulasy onuň aýratyn bölekleriniň sanlar we harplar bilen aňladylmagydyr. Adatça gülün her bölegi olaryň latyn atlarynyň başlangyç harpy bilen belgilenýär. Mysal üçin ýönekeý gül ýany-P (perigonium), gül okarasy-K (kaliks), gül täji-C (Korolla), androseý-A (Androseum), gineseý-G (Ginesium) harplary bilen belgilenýär.

Gülün dürli morfologiki aýlawlary aýratyn harplar bilen, şol bir aýlawyň çlenleriniň sanyny bolsa sifrler bilen belgileýärler. Eger aýlawdaky sifrleriniň sany örän köp bolsa, onda tükeniksizlik belgisi ( $\infty$ ) ulanylýar. Gülün haýsy hem bolsa bir çleni bolmasa, onda 0 (nul) ulanylýar ýa-da düýbünden görkezilmeýär. Bitişen çlenleri görkezmek çin ýaý belgisinden /( )/ peýdalanylýar. Plýus belgisi (+) gülün haýsy hem bolsa bir böleginiň birnäçe aýlawlary emele gtirýändigini görkezýär.

Haçan-da gülün miweligi ýokarky bolsa onda gineseýiň belgisi bolan G harpynyň aşagy çyzylýar. Eger miwelik ýokarky bolsa onda çyzyk ol harpyň ýokarsynda goýulýar.

Gülün dogrulygynyň ýa-da nädogrylygynyň hem aýratyn belgileri bardyr: aktinomorf dogry gül ýyldyzjyk (\*) ýa-da tegelekli atanak bilen, zigomorf

gül bolsa dik peýkam ( $\uparrow$ ) ýa-da iki gapdaly nokatly dik çyzyk görkezilýär.

Güllerin jynslaryny hem aýratyn bellikler bilen görkezýärler: bir jynsly miwedanly (enelik) güller ( $\text{♀}$ ) (weneranyň aýnajygy) bilen, bir jynsly tyçinkaly (atalyk) geller  $\text{♂}$  (marsyň naýzasy we galkany) bilen, iki jynsly güller bolsa belgisi bilen şekillendirilýärler.

Formulalaryň düzülişi hakynda düşünje dörär ýaly güllerin gurluşynyň şertli belgilenişiniň birnäçe mysalyny getirýäris:

Çerrik: \*  $K_5 C_5 A_\infty G_\infty$

Alma: \*  $K_5 C_5 A_{10+5+5} G_5$

Tekesakal: \*  $P_{3+3} A_{3+0} G_{(3)}$

Syçratgy:  $\uparrow K_0 C_{(5)} A_{(5)} G_{(2)}$

Dalamaz:  $\uparrow K_{(5)} C_{(5)} A_4 G_{(2)}$

Bu formulalardan birini düşündireliň. Mysal üçin, almanyň güli dogry gül okarasy baş sany bitişmedik okara ýapragyndan, gül ýapragy bolsa baş sany bitişmedik gül ýapragyndan ybarat. Onuň gülüniň androseýinde jemi 20 sany tyçinka saklnýar. Emma androseý üç aýlawdan ybarat bolup, olaryň birinjisinde 10, ikinjisinde-5, üçünjisinde hem 5 tyçinka bardyr. Almanyň gülüniň gineseyi senokrapdyr, ýagny ol baş sany bitişen miwe ýapraklaryndan emele gelipdir. Miwedanyň miweliği bolsa aşakydyr.

Gülün diagrammasy onuň gorizontall tekizlige düşýän şekilidir. Ol gülün gurluşy hakynda has doly düşünje berýär.

Gülün diagrammasynda onuň ugruny görkezmek üçin gül toplumynyň okuny hem şekillendirýärler. Ol kiçjik tegelejek bilen şekillendirilýär. Eger gül ýokarky gül bolsa gül

toplumynyň oky görkezilmeyär. Örtüji ýaprak gül ýanlary we okara ýapraklary orak şekilli we petekli ýaýlar bilen şekillendirýärler. Şeýle edilende okara ýapraklarynyň şeklini keseligine çyzyşdyrýarlar. (ştrihleýärler). Gül ýapraklaryny orak şekilli peteksiz garaldylan ýaýlar bilen görkezýärler.

Tyçinkalaryň we gineseýleriň diagrammasyndaky suratyn diagrammadaky suratyny dürli şekiller bilen belleýärler. Emma olaryň şekilleri tozan haltajyklarynyň we miweligiň kese kesiminiň şekiline azda-kände meňzemelidir.

Oňaýly bolmak üçin diagrammany bir ugur boýunça düzýärler: gül toplumynyň oky ýokarda, a örtüji ýaprak bolsa aşakda. Eger güluň haýsy hem bolsa bir bölekleri bitişn bolsalar, onda olaryň diagrammadaky şekillerini inçe ýaýlar ýa-da inçe göniçyzyklar bilen birleşdirýärler.

Ýokarda beýan edilen diagramma-empiriki diagrammadyr. Ondan başga teoretiki diagrammalar hem ulanylýar. Teoretiki diagrammalarda güluň diňe hakyky görünýän bölekleri däl-de, eýsem onuň ewolýusiýa prosesinde ösmedik ýa-da düybünden ýitip giden bölekleriniň şekili hem görkezilýär.

**Gül toplumlary.** Ösümlikleriň örän az görnüşleriniň gül toplumlary bolýar (çigildemler, pionlar, haş-haş we ş.m). Köp ösümlüklerde güller birnäçe we örän köp bolup biri-biriniň golaýynda ýerleşýärler. Eger gül emele getirýän şahalarda hakyky wegativ ýapraklar bolman diňe gülleri örtüp duran ýapraklar hem gül ýanlary bar bolsa, bu hili şahalara **gül toplumlary** diýilýär.

Gül toplumlaryndaky güller örtüji ýapraklaryň (gül ýanlarynyň) goltugyndan ösüp çykýarlar. Edil pudaklar ýaly gül toplumlary hem *monopodial* ýa-da

*botriki* (kesgitlenmedik, gapdal gülli) we *simpodial* ýa-da *simoz* (kesgitli, depesi gülli) bolýarlar.

Monopodial ýa-da botriki gül toplumlary iki hili bolýarlar: we çylşyrymly. Ýönekeý monopodial gül toplumlaryna şu aşakdakylar degişli.

Salkym. Bu gül toplumynda aýratyn gapdal güljagazlar uzyn esasy okuň ugrunda ýerleşýärler. Olaryň her haýsynyň biri-birininkä meňzeşräk uzynlykdaky sapajyklary bolýar. Salkym gül toplumyny atanak gülüleriň köpüsinde (gyjy-gyjyda, gökdamakda, gyzy gozalakda, ýabaganda, çaprazda we ş. m.) görmek bolýar.

Galkanjyk. Gül toplumynyň bu tipi salkymdan özüniň aşaky gülleriniň uzyn sapajyklarynyň barlygy bilen tapawutlanýar. Netijede galkanjygyň ähli güljagazlary bir tekizlikde diýen ýaly ýerleşýärler (armytda, almada, alyçda).

Sümmül. Gül toplumynyň esasy oky ýazdakände uzynyrak bolsa hem onda ýerleşýän güljagazlaryň sapajyklary bolmaýar. Mysal üçin atgulagyň, orhideýalaryň gül toplumlary ýa-da ýylaklaryň atalyk gül toplumlary.

Golçur. Bu gül toplumu sümülde özüniň kütelişen etlek esasy okunyň bolmagy bilen tapawutlanýar (megejöwen, eken).

Ysyrga. Salkymdan we sümülde tapawutlylykda ysylganyň salanyp duran ýumşak esasy oky bardyr. Gülleriniň ählisi solandan soň bu gül toplumu tutuşlygyna ýere gaçýar (hoz, söwüt, derek, berýoza). Ysyrgany käbir halatlarda çylşyrymly gül toplumyna hem degişli etmek bolar. Sebäbi onuň esasy okunyň ugrunda güljagazlar däl-de gül toplumlary ýerleşýär.



Saýawanjyk. Esasy oky gysga, gapdal güljagazlaryň barysy bir ýerden diýen ýaly çykyr, dürli uzynlykdaky sapajyklarda oturýarlar we bir tekizlikde ýa-da gümmez şekilli ýerleşýärler (sogan, ülje, nowruz güli we ş. m.).

Başjagaz. Esay ok örän gysga. Güljagazlar oturan güljagazlara meňzeş bolsalarda, oturan dälidirler. Emma jebis ýerleşýändirler. Mysal üçin pagtabaşyň we başgada kösükli ösümlükleriň birnäçesiniň başjagazlary.

Sebetjik. Bu gül toplumynda elmydama oturan güljagazlar ýerleşýärler. Güljagazlar oýuk, tekiz ýa-da tümmi görnüşli gysga okuň örän güýçli kütelişen we giňelen ujunda oturýarlar. Sebetjigiň daşynda bitilen ýa-da erkin gül ýany ýapraklaryň bir ýa-da köp yzygider hatarlaryndan ybarat dolagy bolýar. Dolaklar köplenç çapraz görnüşinde ýerleşýärler (günebakarda, tozgada, garlada, çopantelpemde, boýbodrande, syçratgyda we ş. m.).

Çylşyrymly monopodial ýa-da botriki gül toplumlary şu aşakdakylardyr.

Çylşyrymly sümmül. Bu gül toplumynyň esasy oky monopodial görnüşd ýönekeý sümmülere bölünýär. Bugdaýyň, süläniň çylşyrymly sümülleri oňa meňzeşdir. Olaryň çylşyrymly sümülleriniň umumy okunda ýönekeý sümüller iň gapdal oklary ýerleşýär.

Sübsejik. (çylşyrymly salkym). Onuň esasy oky uzyn bolup salkym görnüşinde ösýär. Gapdal şahalar hem salkymlara meňzeş (üzümde, sirende), ýa-da ýönekeý sümüle meňzeş bolýar (sülede, gyrtyçda we beýleki dänelilerde).

Çylşyrymly saýawanjyk. Bu hili gül toplumu ýönekeý galkanjykdan özüniň gapdal oklarynyň

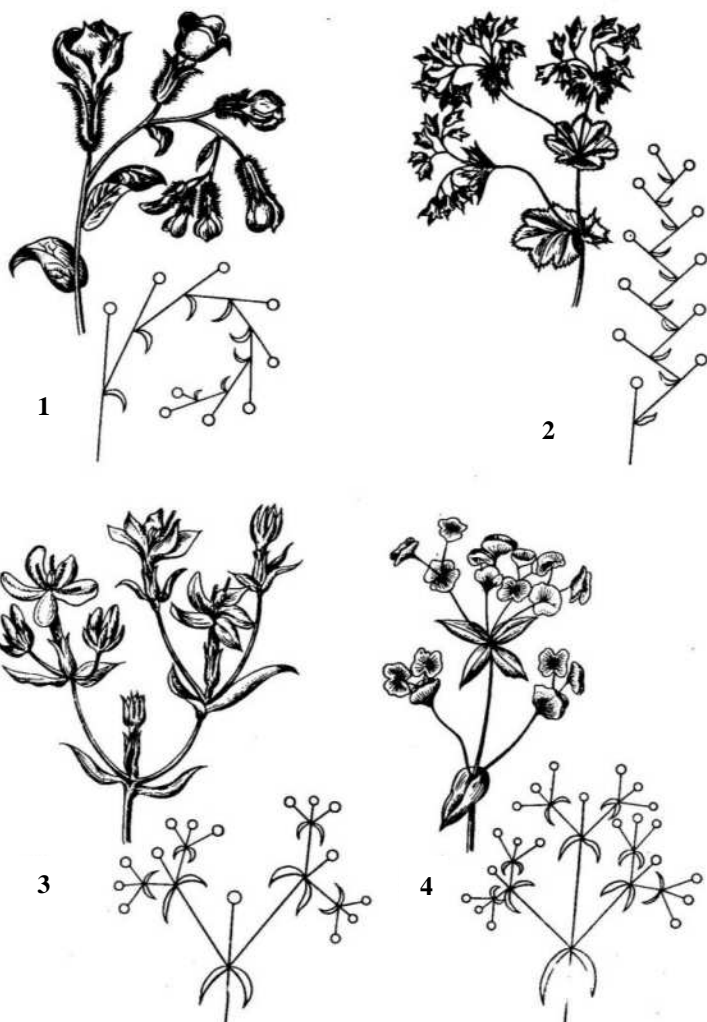
güljagazlar bilen däl-de, ýönekeý saýawanyklar bilen tamamlanýandygy boýunça tapawutlanylýar. Çylşyrymly saýawanda hem käte gül ýany ýapraklaryna meňzeş we saýawanjyklaryň düýbünde ýerleşýän dolaklar emele gelýärler. Mysal üçin käşir, ukrop, keýigokara gamak, çomuç we ş. m.

Çylşyrymly galkanjyk. Bu garyşyk gül toplumydyr. Onuň esasy oky galkanjyk, a gapdal oklary bolsa sebetjik (boýbodrande) ýa-da ýehe-de galkanyk görnüşde bolýar (luşi).

Simpodial ýa-da simoz gül toplumlaryň esasy oky çäkli ösüşe eýedir we güljagaz bilen tamamlanylýar. Simpodial we ýalan dihotomiki, simoz gül toplumlaryna monohaziý, dihaziý we poleohaziý degişli (41-nji surat).

Monohaziý. Bu gül toplumlarynyň her derejesiniň oky diňe bir gezek şahalanýar. Onuň burum we egrem görnüşleri bolýar.

Burum. Bu gül toplumynda şahalanmak netijesinde örtüji ýapragyň goltugyndan ýene güljagaz bilen tamamlanýan diňe bir sany gapdal gül oky emele gelýär. Hemme gapdal oklaryň we güljagazlaryň ugry bir tarapa gönükdirilýär (syçangulak, aşygoty, güneýik we ş. m.).



41-nji surat. Simpodial ýa-da simoz gül toplumlary: 1- burum, 2- egrem, 3- dihaziý, 4- pleýohaziý.

Egrem. Gül toplumynyň bu tipinde ýeke güljagazly gapdal oklar biri-birine garşy iki tarapa

yzygider şahalanýarlar. Mysal üçin gladiolus, tekesakgal, maňyrsak we ş. m.

Dihaziý. Onuň dürli derejedäki oklarynyň her haýsy iki sany şahany emele getirýär. Esasy ok ýeke gül bilen tamamlanýar, onuň edil aşak ýanyndan gapdal oklaryň şahasy emele gelyär. Bu şahalar hem öz gezeginde edil öňküler ýaly şahalanýarlar. Ahyrky şahalar iki sany meňzeş güljagazlary emele getirýärler ýa-da olaryň ilkinji şahalanan ýerinde güljagazlar bilen tamamlanýarlar (gwozdikalarda).

Pleýohaziý. Bu çylşyrymly gül toplumynyň birnäçe oklarynyň her biri ahyrky güljagazyň aşagynda uzynlygy boýunça onuň özündenm-de geçýän şahalary emerle getirýär (söwdek).

### **5.3. Tohum we miwe.**

Tohum we miwe adatça tohumlanyş prosesinden soň emele gelyärler. Tohum tohum başlangyçdan, a miwe bolsa gülüň miweligiýenden ösüp ýetişýär. Köplenç miwäniň emele gelmeginde gülüň ähli çlenleri gatnaşýarlar (okara ýapraklarynyň, gül ýapraklarynyň, gül ýatagynyň we ş. m. Düýpleri).

Güllü ösümlikleriň köpüsiniň tohumy gabykdan, düwünçekden we iýmit maddaly dokumadan ybarat. Ikileýin tohumlanyş prosesi tamamlanandan soň ýumurtga oýjüginden tohumyň düwünçegi, a düwünçek haltajygynyň örtükleri (integumentleri) tohumyň gabygyna öwrülýärler. Düwünçegiň we endospermiň ösüşi dürli ösümlüklerde birmeňzeş bomaýar.

Köplenç halatlarda zigota (spermalaryň biri bilen tohumlanan ýumurtga oýjügi) ilk küti gabyk

bilen örtülýär, soňundan onuň ösüşiniň dynçlyk döwri başlanýar. Ol döwür 3-4 aý dowam edýär. Dynçlyk döwründen soň zigota bölünip iki öýjügi emele getirýär. Olaryň mikropile gönügen biri zülpani emele getirýär. Zülpe düwünçegi düwünçek haltasynyň diwaryna berkleşdirýär. Onuň öýjigi köplenç keseligine bölünýär. Beýleki öýjükden düwünçek kemala gelýär. Ol öýjük bölünip, dört öýjügi emele getirýär. Emele gelen öýjükler ýene bölünip, sekiz sany öýjüğe öwrülýär. Soňraky bölünişden soň düwünçeginiň şar şekilli bedeni kemala gelýär. Ol maýdajyk öýjüklerden durýar. Soňundan düwünçeginiň ýokarsy ýasylaşýar, onuň gapdallarynda bolsa iki sany düwünjik döreýär. Iki uluşli ösumklerde düwünjikler simmetrik ýagdaýda ösüp, iki uluş ýapragyny emele getirýär. Bir uluşlilerde uluş ýapraklarynyň başlangçlarynyň biri has çalt depgin bilen ösýär, a beýlekisi bolsa ösüşde yzy galýar. Netijede asimmetrik ösen uluş ýapragy ösüşini dowam edýär, beýlekisi bolsa çykyntgy görnüşinde galýar. Iki uluşli ösumliklerde baldagyň ösüş konusy iki uş ýapraklarynyň arasynda ýerleşýär. Bir uluşlilerde ol bir gapdala durýar. Ösüş konusy tohum düwünçeginiň uç pantgydyr. Ulaş ýapraklarynyň we zülpaniň arasynda gipokotil hemde düwünçek kökjagazy kemala gelýär.

Tohumlar özlerinde endospermiň barlygy ýada ýoklugy bilen biri-birinden tapawutlanýarlar. Endospermli tohumlar esasan bir uluşli ösumliler üçin mahsusdyrlar. Iki uluşli ösumlikler esasan endospermsiz tohumy emele getirýärler.

Tohumlanyş prosesinden soň miwelikden miwe ösüp ýetişýär. Miwe emele getirmek diňe ýapyk tohumly ösumliklere mahsusdyr. Ol tohumy

(tohumlary) fiziki we beýlek daşarky täsirlerden gorap saklaýar, hem-de ösümlileriň köpeliş we ýaýraýyş organy bolup hyzmat edýär.

Miwe tohumdan we miwe ýanyndan ybarat. Tohum öz başlangyny tohum pyntyjygyndan alýar, a miwe ýany bolsa düwünçeğiň diwarlaryndan emele gelýär.

Miwe ýany üç gatlakdan – ekzokarpiden, mezokarpiden we endokarpiden ybaratdyr. Ekzokarpiý miwe ýanynyň iň daşky gatlagydyr. Ol düwünçeğiň diwarynyň daşky epidermasyndan emele gelýär. Düwünçeğiň diwarynyň içki epidermasy endokarpä başlangyç berýär. Şänikl ösümliler bolan erikde, garalyda, şetdalyda we beýlekilerde endokarpiý şänik diýip atlandyrylýan agaçlaşan öýjükleriň gatlagyndan durýar.

Miwe ýanynyň ekzo we endokarpisiniň arasyndaky bölegine mezokarpiý diýilýär. Ol köplenç has ösýär, kütüleşýär we şire toplaýar. Netijede şireli miwe emele gelýär. Miwe ýanynyň üç gatlagy (ekzo, endo we mezokarpiý) perekarpini emele getirýär. Ösümlikleriň käbirinde perekarpiý miwe bilen wagtynda gurak bolýar, beýlekilerde bolsa şireli bolýar. Şuňa baglylykda gury we şireli miweleri tapawutlandyryrlar.

Ösümlikleriň köpüsinde diýen ýay tohum bişmezinden öň miwe ýany bilen gurşalyp durýar. Tohum bişenden soň ösümlikleriň käbirinde miwe ýany açylýar we tohumlar pytraýarlar. Şol sebäpden miweleri açylýan we açylmaýan miwelere bölýärler.

Köplenç miwäniň emele geleginde gülüň beýleki gatlaklary hem gatnaşýar. Ony miwe aşaky miwelikden emele gelende aýdyň görmek bolýar. Bu ýagdaýda miwe miwelikden, gül ýatagyndan we

okaradan emele gelyär (narda, armytda, amada kädide, hyýarda we ş. m.). Ýer tudanasynň miwesiniň şireli bölegi güýçli ösen gül ýatagyndan kemala gelyär.

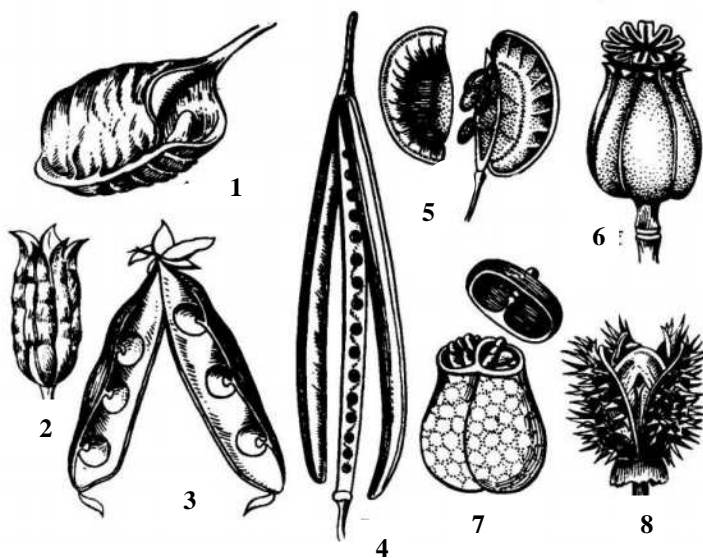
Ösümlikleriň köpüsi miwäni we tohumy ömründe bir gezek emele getirip soňundan gurap gidýärler. Bu hili ösümliklere monokarpiki ösümlikler diýilýär. Olaryň arasynda bir ýyllyk, iki ýyllyk we köp ýyllyk ösümlükler gabat gelyär (gülälek, gyzył gozalak, gökdamak, çomç, gamak). Mysal üçin amerikan agawasy 100 ýyl ýaşayar we ömründe diňe bir gezek gülläp hem-de miweläp gurap galýar.

Öz ömründe köp gezek gül we miwe emele getirýän ösümliklere polikarpiki ösümlükler diýilýär. Ösümlikleriň bu toparyna köp ýyllyk otjumak, agaçjymak we gyrymsy ösümlikleriň köpüsi degişlidir.

Miweleriň morfologiýasy we klassifikasiýasy. Morfologiki gurluşy boýunça gülli ösümlikleriň wekilleriniň emele getirýän miweleri örän köpdürlidir. Olaryň üç topary duş gelyär: ýönekeý, ýygynydy miweler we şärikli miweler.

**Ýönekeý miweler.** Bu miweler ýönekeý apokarp ýa-da senokarp gineseyden emele gelyärler. Olar açylan we açylmaýan, gury we şireli bolup bilýärler (42-nji surat). Açylan köp tohumly gury miwelere şu aşakdaky degişli:

Ýaprak şekilli miwe. Bu miwe bir miwe ýapragyndan emele gelyär we adatça köp tohumly bolup, bir taraplaýyn sep boýunça açylýar. Açylan miwe ýapragy ýa-da salýar. Miwäniň bu tipi kâbir çerriklerde (sary çöpde) duş gelyär.



42-nji surat. Açylyan köp tohumly gury miweler: 1- ýaprak şekilli miwe, 2- çylşyrymly (ýygynydy) ýaprak şekilli miwe, 3- kösük, 4- kürek, 5- kürejik, 6,7,8 - gozajyklar.

**Kösük.** Bir miwe ýapragyndan emele gelen miwe. Ol bir ýa-da köp tohumly bolýar. Tohumlar bir hatar bolup ýerleşýärler. Miwe iki taraplaýyn – öňki hem-de arka sepler boýunça açylyar. Bu miwe kösükliler maşgalasynyň mahsus alamatydyr.

**Kürek.** Iki sany miwe ýapragyndan emele gelýär. Ol miwe ýapraklary bir miwedany düzýärler. Kýregiň uzynlygy onuň ininden birnäçe esse uly bolýar. Bu miwe iki höwürtgeli, köp tohumly bolup tohumlar aralyk germewiň gyrasynda ýerleşýär. Kürek açylanda iki taraplaýyn (germewiň iki tarapy boýunça) aşakdan ýokarlygyna açylyar (gökdamak,



gyzyl gozalak, kelem, türp we başga-da birnäçe atanak gülli ösümlükler).

Kürejik. Bu miwe edil kürek ýaly gurluşly bolýar. Emma kürejigiň uzynlygy ini bilen ýa deň bolýar, ýa-da onuň uzynlygy ininden 3-4 esseden uly bolmaýar (gyjy-gyjy, dadran, ýşgyn, samerariýa).

Gozajyk. Miwe ýapraklarynyň sanyna baglylykda gozajyk iki ýa-da köp höwürtgeli bolýar. Käte miwe ýapraklarynyň sanyna garaşsyz bu miwe bir höwürtgeli bolýar (gülälek, 7-11 miwe ýaprakly bolsa hem onuň höwürtsi ýekedir). Gozajyk dürli usullar bilen açylýar: gapajyk bilen (maňyrsak), deşikler arkaly (gülälek), sepler boýunça (gowaça), dişler arkaly (gwozdikalar), serpikler arkaly (däne gerçek) we ş. m.

Açylmaýan bir tohumly gury miweler hem birnäçe miwe görnüşde bolýarlar:

Hoz ýa-da hozjagaz. Bularyň miwe ýany agaçlaşyp şanigi ýada salýar. Köplenç halatlarda olar bir, käte bolsa 2-3 miwe ýapraklaryndan emele gelýärler. Miwedäki tohumyň sany bir bolýar. Ol ýapyk miwe ýanynyň içinde erkin ýerleşýär. Dub agajynyň gozasy hem bu miwe meňzeşiräkdir. Bu miwe hoz agajynda, pissede, fundukda, syçangulaka duşýar.

Çigit. Ol hozdan we hozjagazdan özüniň has ýumşak biraz kütelişen miwe ýany bilen tapawutlanýar. Çigit miwe ýapraklarynyň ikisinden emele gelip, açylmaýar. Miwäniň içinde ýeke tohum erkin ýerleşip, miwe ýany bilen bitişmeýär. Bu miwe çylşyrymly gülli ösümlükleriň köpüsi üçin mahsusdyr. Olaryň köpüsiniň çigdi üpeklidir.

Ganatlyja miwe. Çigide örän meñzeş miwe. Onuň miwe ýany gabyk ýa-da barda tipli ganat şekilli çykyntgyly bolýar (garagaçlar).

Däne. Bu hili miwe miwe ýapragynyň tohum gabygy bilen bitişmesi netijesinde emele gelýär. Ol iki miwe ýapragyndan ybaratdyr we bir tohumlydyr (bugdaý, arpa, mekgejöwen, süle we ş. m.).

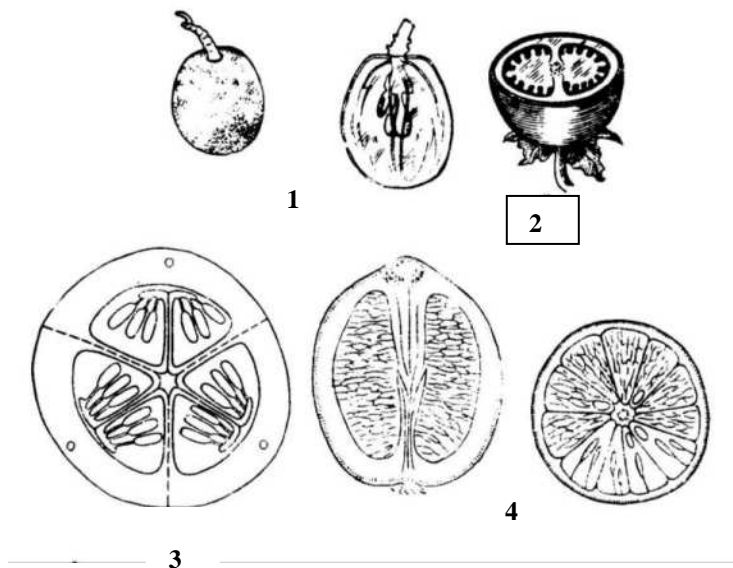
Şireli miweler. Bu miweler bir ýa-da birnäçe miwe ýapraklaryndan emele gelýär. Olar köp maşgalalaryň görnüşlerinde duş gelýärler. Şireli miweler şu aşakdaky ýaly bolýarlar.

Iýmişler. Olar bir ýa-da birnäçe miwe ýapragyndan emele gelip özünde köp tohum saklaýarlar. Onuň tohumlary şireli miwe ýanynyň içinde ýeleşýärler (43-nji surat). Iýmişleriň gurluşy örän köp dürli bolýar (üzüm, pamidor, badamjan, itüzüm, hurma we ş. m.). Ösümlikleriň käbirinde iýmişin şireli bölegi miwe ýanyndan däl-de, tohumlaryň şireli ötrüklerinden emele gelýär, a miwe ýany bolsa miwäniň örtüğine öwrülýär. Naryň miwesiniň örän özboluşly gurluşy bardyr. Onuň miwe ýany galyň (gabygy) hem-de miwelikden ösüp ýetişýän miwäniň barda görnüşindäki örtügini emele getiýär. Bu miwäniň şireli bölegi bolsa integumentlerden dörän tohum gabygydyr.

Kädi. Bu miwe iýmişin üýtgän görnüşidir. Ol aşaky miweliklerden kemala gelip üç miwe ýapragyndan ybarat şireli köp tohumly miwe görnüşdedir. Kädi miwesi kädiler maşgalasyna degişli ösümlikleriň masus alamydyr (hyýar, gawun, garpyz, türşek, kädi)

Şänik. Miwäniň bu tipi bir tohumly bolýar. Ol bir sany miwe ýapragyndan emele gelýär. Şäniğin endokarpisi köp gatlakdan ybarat bolup,

agaçlaşýarlar we şanigi emele getirýär. Bu miwe esasan bägül güllerinde duş gelýär (şetdaly, erik, badam, garaly, alça we ş. m.).



43- nji surat. Şireli köp tohumly miweler: 1- üzümniň ýyмышы, 2- kartofeliň ýyмышы, 3- hyýaryň , 4- apelsiniň pomeranesi.

Şanigiň şireli bölegi miwe ýanynyň mezokarpisinden emele gelýär. Grek hozunyň miwesi gury şanikdir. Ol gül ýatagy hem-de okarasy bilen bitişen aşaky miwelikden kemala gelýär. Hozuň mezokarpisi bolsa gurydyr.

Alma. Alma miwesi baş höwürtgeli aşaky miwelikden (baş sany miwe ýapraklaryndan) emele gelýär. Miwelikden başga-da almanyň emele gelmegine okara ýapraklarynyň we gül ýapraklarynyň düýpleri hem-de gülüň beýleki bölekleri gatnaşýarlar. Bu miwäniň endokarpisi birneme gaty hem-de çeýe häsiýete eýe bolýar we içi iki tohumly

höwürtgeleri gurşap alýar. Miwäniň bu tipi almada, armytda, beýide we beýlekilerd emele gelýär.

Pomeranes. Bu mwe köp höwürtgeli we köp tohumly gubka şekilli kütelişen gabykly şireli miwedir. Onuň gubka şekilli ýumşagyraak gabygy ekzokarpiden we mezokarpiden emele gelýär. Pomeranesiň şireli bölegi şire haltajyklaryna öwrülýän miweliğiň içki epidermasynyň ösen tüýjagazlaryndan döreýär. Miwäniň bu tipi sitruslar maşgalasy wekillerinde bolýar (limon, apelsin, mandarin we ş.m.).

Ýygyndy miweler. Ýygyndy miwe köp miwedanly gülde emele gelýär (çylşyrymly apokarp gineseýden). Böwürsleniň, malinanyň miwesi ýygyndy şänikdir. Çerrikleriň miwesi bolsa ýygyndy ýaprak şekilli miwe ýa-da ýygyndy çigitdir. Ýygyndy hozjagazy bägülde görmek bolýar. Ýer tudanasynyň miwesiniň şireli bölegi ýaýbaň ösen gül ýatagyndan döreýär. Onuň üstünde köp sanly gury çigitler ýerleşýärler. Ýer tudanasynyň miwesine ýygyndy çigit diýilýär.

Şärikli miweler. Käbir ösümlikleriň gül toplumlarynda şärikli miweler döreýärler. Eger aýratyn güljagazlardan emele gelen birnäçe miweler öz aralarynda bitişip bir miwä meňzeş miwäni emele getirseler; onda şärikli miwe döreýär (tut, şugundyr, injir, ananas, ysmanak we ş. m.) Şärikli miweler adatça örän jebis ýerleşýän güljagazly gül toplumlaryndan emele gelýärler.

**Miweleriň we tohumlaryň ýaýraýşy, olaryň ähmiýeti.** Miweler we tohumlar eliň, suwuň, guşlaryň we haýwanlaryň kömegi bilen buýaýrap bilýärler. Emma olaryň ýaýramagynda has uly rol oýnaýan faktor adamyň injeňligidir.

Eliň kömegi bilen ýaýran miweleriň ýörite serişdeleri bolýar. Olaryň kömegi bilen miwelere we tohumlar howada köp wagtlap uçup bilýärler (gulpaklar, ganatjyklar we ş. m.). Bu miweleriň tohumlary örän maýda we ýeňil bolýar. Uçýan miweler tozgada, garlada, sözende, alatikinde, kerkawda, klyonda we ş. m. duş gelýär.

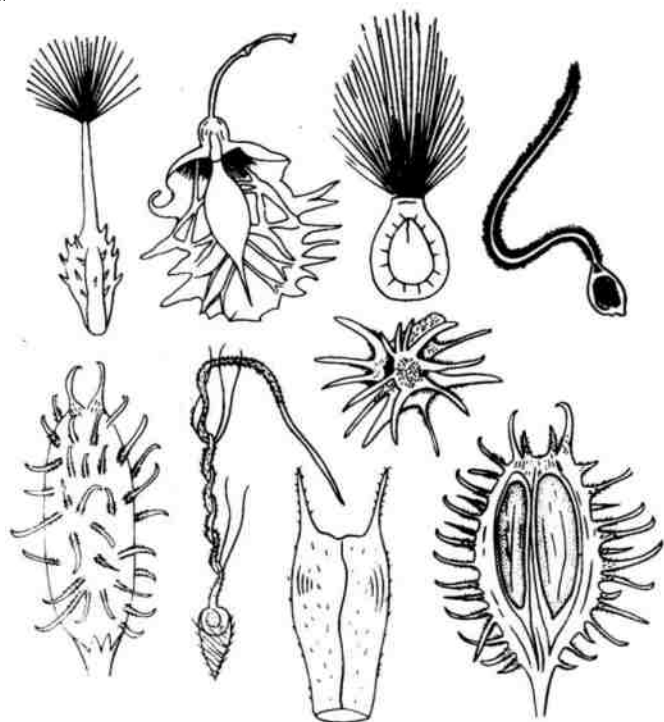
Suwuň kömegi bilen ýaýraýanmiweleriň we tohumlaryň ýörite howadan doly serişdeleri bolýar. Bu hili miweler we tohumlar köplenç suw ösümliklerinde duş gelýärler. Çalt akýan derýalar, aýratynda dag derýalary, deňiz akymlyry bu miweleri we tohumlary örän uzak aralyga ýaýradýarlar.

Köplenç miweler we tohumlar ýiti reňkli bolýarlar ýa-da şoşboý ysly ýokumly maddalary bölüp çykarýarlar. Bu bolsa guşlary we haýwanlary özüne çekýär. Mysal üçin guşlar dürli ösümlikleriň miweleri bilen iýmitlenýärler. Miwäniň etlek bölegi guşuň aşgazanynda aňsatlyk bilen eredilýär, tohum bolsa eredilmän taşlantgy görnüşinde daşa çykarylýar. Guşlar tohumlary örän uzak aralykdaky ýerlere ýaýratmaga ukyplydyrlar.

Tohumlary we miweleri dürli ýapysygy ösüntgili ösümlik toparlary hem duş gelýär. Ol ösüntgiler gaňyrçak, tüýjagazlar, tikenekler görnüşdedirler (44-nji surat). Ösüntgileriň kömegi bilen tohumlar haýwanlaryň tüýlerine ýapysyp ýaýraýarlar (bürmek, gandy, demirtiken, aýypenje, arpagan, goşadiş, burkazýama we ş. m.).

Köp ösümliklerde özleriniň tohumlaryny we miwelerini zyňmak üçin (sary akasiýa, guduzlan hyýar we ş. m.), ýa-da topraga çümmek üçin

(temenlik, dele, geran we ş. m.) serişdeler hem döreyärler



44- nji surat. Miweleriň we tohumlaryň ýaýramagy üçin serişdeleri.

Çöl we düzlük ýerleriň ösümlikleriniň miweleri we tohumlary bişenden soň olaryň ýer üstki bölegi kökden üzülip aýrylýar hem-de ýeriň ugruna togalanyp, miweleri we tohumlary ýaýradýar (ketgen, ýabagan, peşmek, güneýik, söwdek, gataňňyr we ş. m.).

Adam tarapyndan miweleriň we tohumlaryň ýaýradylşy has-da işjeň bolýar. Köplenç halatlarda miweler we tohumlar tötänlikden hem ýaýradylýarlar (dürli ýükler, iýmitler, haýwanlar we ş. m.

daşalanda). Demir we şosse ýollaryň ugrunda şol ýerlere mahsus bolmadyk ösümlikleriň ösmegi geň görerlik hadysa dälidir.

Tohumlar we miweler adamyň durmuşynda wajyp rol oýnaýarlar. Haçan ösümlik adam tarapyndan köpeldilende we ösdürilip ýetişdirilende ilkinji nobatda olaryň tohumlary ýa-da miweleri göz öňünde tutulýar. Ösümlikleriň tohumlary we miweleri iýmit, ot-iým, tehniki, dermanlyk maksatlar üçin giňden ulanylýarlar. Olaryň dürli ýaglar, efirler, krahmal, beloklar we ş. m. alynýar.

Botanikanyň beýleki bölümleri bilen bir hatarda ösümlikleriň morfologiýasy hem örän zerur we gyzykly bölümdir. Ösümlik dünýäsiniň köp dürlüligine, ösümlikleriň gurluşyna, ýaýraýşyna we köpelişine göz ýetirmek morfologiýasyz mümkin dälidir. Ösümlikleriň bu prosesleri bilen içgin tanşylanda praktika salgylanylsa has-da netijeli bolar diýip çaklaýarys.

## **Dördünji bölüm ÖSÜMLİKLERİN KÖPELİŞİ**

### **VI BAP ÖSÜMLİKLERİN KÖPELİŞİNİN USULLARY.**

Köneliş janly organizmleriň esasy alamatlaryň we häsiýetleriniň biridir. organizmler köpelende edil özüne meňzeş osoblary täzeden döredýärler. Bu bolsa görnüşiniň ýaşamagyny, onuň ýaşayşynyň üznüksizdigini we nesle geçijiligini üpjün edýär. Organizmleriň osoblarynyň köpelişi bir ýa-da birnäçe gezek gaýtalanýar.

Bir öýjükli organizmler hem-de bir we iki ýyllyk ösümlikler, köp ýyllyk ösümlikleriň käbirleri öz ýaşayş siklini köpeliş bilen tamamlanýar. Köp ýyllyk ösümlikleriň uly topary bolsa birnäçe gezek täze nesil emele getirýär.

Janly materiýanyň ewolýusiýasy bilen bir hatarda köpelişniň usullary hem ewolýusion prosese sezewar boldular. Onuň netijesinde ösümlikleriň her bir aýratyn sistematiki toparlary özüne mahsus bolan köpeliş aýratynlygyny saýlap alypdyrlar.

Köpelişniň üç görnüşini tapawutlandyrýarlar: jynsly, jynsyz hem-de wegetatiw köpeliş.

#### **6.1.Jynssyz köpeliş.**

Jynssyz köpeliş ösümlikleriň hereketsiz sporalary ýa-da hereketli zoosporalary arkaly amala aşyrylýar. Sporalar we zoosporalar ösümlikleriň gelip çykyşy boýunça dürli mikroskopiki başlangyçlyklardyr. Sporalar gury ýer ösümliklerinde emele gelýärler. Olar özbaşdak



hereketlenmek ukybyndan mahrumdyrlar we agramynyň ýeňilligi zerarly elň kömegi bilen ýaýradylýarlar. Zoosporalary suwotular we kömelekler emele getirýärler. Olary žgutikleriniň kömegi bilen suwda erkin hereket edip bilýärler.

Sporalar ýörite organ bolan sporangiýalarda, zoosporalar bolsa zoosporangiýalarda kemala gelýärler. Olar hromosomlaryň gaploid toplumyndan ybaratdyr.

Sporaly ösümlükler köpelişi amala aşyrmak üçin sporlaryň ummasyz köp sanlysyny emele getirýärler. Ol sporlaryň her haýsy dürli alamatly täze osoblara başlangyç bermäge ukyplydyr. Ol sporalaryň her haýsy dürli alamatly täze osoblara başlangyç bermäge ukyplydyr. Bu alamat jynssyz köpelişiniň biologik ähmiýetidir. Emma emele gelen sporalaryň hemmesi ösüp ýetişmeýärler, olaryň köpüsi ýaramsyz şertlere düşüp, ölüp gidýärler.

Ýokarda aýdyp geçişimiz ýaly sporalar sporangiýalaryň içinde kemala gelýärler. sporangiýalaryň gurluşy we ýerleşisi ýokary gurluşly ösümlükleriniň hemmesinde birmeňzeş bolmaýar. mysal üçin bagyr şekilli mohlaryň sporogony sporaly halatjygy ýada salýar. sporogonyň içinde örän köp mukdarda biri-birine morfologiki meňzeş, emma fiziologiki nukdaý nazardan meňzeş bolmadyk sporalar emele gelýärler. sporalar haltajygyň ýyrtylmagy arkaly ýere dökülýärler. muňa köp derejede sporalaryň arasynda emele gelýän ýygrylyp-göneliji pružina görnüşli elaterler hem hemaýat edýärler. ýere gaçan sporalaryň köpüsi ölüp gidýär, köpüsi bolsa mohyň enelik ýa-da atalyk osobyna başlangyç berýär.

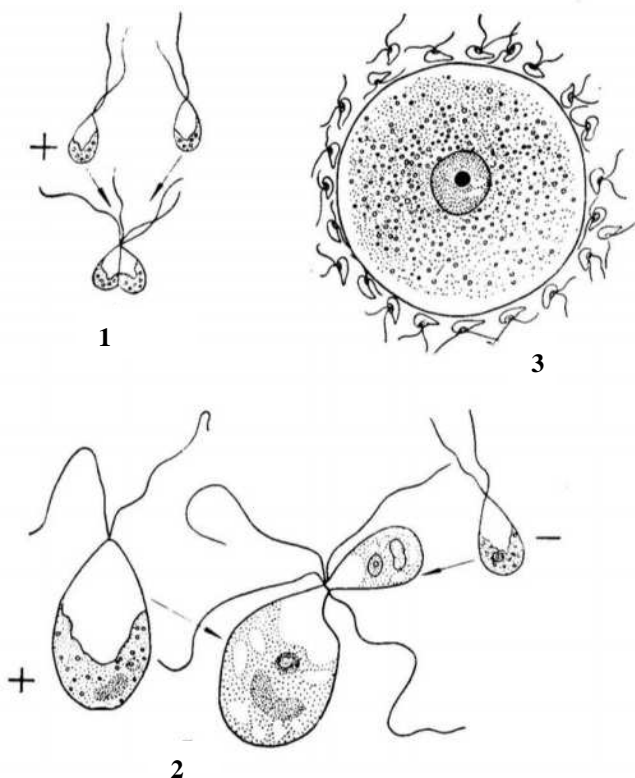
Ýaprakly-baldakly (ýaşyl) mohlaryň sporogony gapaklyja gozajyk görnüşde bolýar. Sporogonyň içinde dörän köp sanly sporalar aýratyn serişde bolan peristomyň kömegi bilen ýere dökülýärler.

Gury ýerde ösýän paporotnikleriň sporangiýalary onuň ýapragynyň (waýýasynyň) arka ýüzünde ýerleşýär. Şporangiýalaryň toplumlary üsti örtük bilen örtülgi soruslarda kemala gelýärler (45-nji surat). Sporangiyalardaky sporalar ýörite serişdäniň kömegi bilen ýaýradylýar.

Sporaly ösümlikleriň arasynda izosporiýa we geterosporiýa hadysalaryna duş gelmek bolýar. Käbir ösümlikleriň hemme sporalary birmeňzeş bolmaýar (mohlarda, plaunlaryň käbirinde). Oňa izosporiýa diýilýär. Emma daşky formasy boýunça birmeňzeş bolsalarda, içki gurluşy boýunça tapawutlanýan ýa-da enelik we atalyk osoblary emele gelmegi şertlere bagly bolan sporalar hem duş gelýärler (hwoşlarda).

Plaunlaryň käbirinde (selaginella), suw paporotniklerde we ş. m. bir osobda sporangiýalaryň iki tipi emele gelýär. Bu hadysa geterosporiýa diýilýär. Içi iri sporaly sporangiýalara megosporangiýalar diýilýär. Iri sporalar soňundan ösümligiň enelik gametofitine başlangyç berýärler. Içi maýda sporangiýalar mikrosporangiyalar diýlip atlandyrylýar. Mikrosporalardan atalyk gametofitler ösüp ýetişýärler

Izosporiýa we geterosporiýa hadysalary sporaly ösümlikleriň dürli wekilleriniň ýaşayş we köpeliş şertlerine dürlüçe uýgunlaşmasyny görkezýärler.



45- nji surat. Jynsly köpelişiniň usullary: 1- izogamiýa (ulotriks),  
2- geterogamiýa (hlomidomonada), 3- oogamiýa, (goňur  
suwotylara degişli fukus).

Jynssyz köpeliş özüniň ýokary depgini bilen tapawutlanýar. Onuň netijesinde emele gelen örän köp sanly sporalaryň kábiri ösüp enelik ösümligiň alamatlaryny gaýtalaýan birmeňzeş nesil emele getirýärler.

## 6.2.Jynsly köpeliş.

Ösümlik dünýäsiniň taryhy ösüş prosesinde ilki jynssyz, soňundan jynsly, iň soňundan bolsa wegetatiw köpeliş ýüze çykypdyr.

Jynsly köpeliş ösümlikleriň köpelişine iň kämilleşen usuldyr. Bu proses pes gurluşly ösümliklere-de, ýokary gurluşly ösümliklere-de degişlidir. Bu prosesde gametalar diýip atlandyrylýan iki sany fizilogiki alamatlary boýunça tapawutlandyrylan öýjüklerden zigota emele gelýär. Zigota täze organizmiň başlangyjydyr. Gametalarynyň gurluşy boýunça jynsly prosesin izogamiýa, geterogamiýa we oogamiýa tipi degişlidir. Oogamiýa köpelişinde özleriniň formasy, ululygy we fiziologiki alamatlary boýunça tapawutlanýan iki jyns öýjükleri – gametalar goşulyşyp zigotany emele getirýärler. Ýokary gurluşly ösümlikleriň enelik jyns öýjüklerine (gametasy) ýumurtga öýjügi diýilýär. Ol özüniň togalak formasy, ululygy we hereketsizligi bilen atalyk jyns öýjügi (gametasy) bolan spermatozoiden tapawutlanýar. Spermatozoid ölçegi boýunça kiçi bolýar we žgutigiň kömegi bilen hereketlenýär.

Ýumurtga öýjügi we spermatozoidler ýörite jyns organlarynyň (gametangiýalaryň) içine kemala gelýärler. Ýokary gurluşly ösümlikleriň içi ýumurtga öýjükli enelik jyns organyna (gametangiýasy) arhegniý diýilýär. Anteridiý diýip atlandyrylýan atalyk jyns organynyň (gametangiýasynyň) içinde köp sanly spermatozoidler emele gelýärler.

Ýokary gurluşly ösümlikleriň jynsly köpelişiniň geçmegi üçin hökmany suratda suwuklyk zerurdyr. Sebäbi spermatozoid suwuklykda hereket

edýär. Emma ýokary gurluşly ösümlikleriň has çylşyrymlaşmagy we kämilleşmegi bilen (ýalaňaç we ýapyk tohumlylarda) spermatozoid kem-kemden özüniň žgutiklerini ýitirýär. Ýalaňaç we gülli ösümlikleriň hereketsiz, emma suwuklyk boýunça akyp geçýän atalyk jyns öýjüklerine spermlar diýilýär.

Jynsly köpeliş biologiki ähmiýet şundan ybarat: onuň netijesinde emele gelen täze osoblar öz alamatlary boýunça biri-birine meňzeş bolmaýarlar. Olar ata-eneleriniň umumy alamatlaryny alsalar-da, olaryň ähli häsiýetlerini ýene bir gezek gaýtamaýarlar. Netijede ýaşayyş şertlerine has uýgunlaşan, biri-birine meňzeş bolmadyk täze osoblar döreýärler.

### **6.3. Wegetatiw köpeliş.**

Wegetatiw köpelişde täze osoblar ösümligiň aýratyn wegetatiw organlaryndan ýa-da onuň bedeniniň beýleki böleklerinden ösüp ýetişýär. Bu proses regenerasiýa hadysasyna esaslanandyr. Onuň netijesinde tutuş ösümlük organizmi bedeniň aýratyn böleklerinden, hat-da aýratyn öýjüklerinde hem emele gelýär.

Wegetatiw köpeliş netijesinde dörän täze osoblar enelik ösümligiň alamatlaryny takyklyk bilen gaýtalaýarlar. Bu onuň biologiki ähmiýetidir. Köpelişiň bu tipi ösümlikleriň bu görnüşleriniň hemde sortlarynyň arassalygyny saklamak üçin giňden ulanylýar.

Ösümlikleriň wegetatiw köpelişiniň birnäçe usullary bolýar. Ilkinji nobatda bu usullary tebigy we emeli usllara bölýärler. Tebigy wegetatiw köpeliş

tebigy şertlerde amala aşýar. Emeli wegetatiw köpeliş bolsa adam tarapyndan geçirýärler.

Tebigy şertlerde ösümlikler kök çykyntgylaryň (itburunda), kornewişeleriň (çaýyr, gamyş we ş. m.), murtjagazlarynyň (çerrik) we ş. m kömegi bilen wegetatiw köpeliş bilýärler.

Emeli wegetatiw köpelişin hem birnäçe usullary duş gelýär.

Sogan, sarymsak, çegildem, liliýa, narsys ýaly ösümlikleri soganlyklaryň kömegi bilen köpeldýärler. Köp agaçjymak we käbir otjymak ösümlikleri kök çykyntgylary arkaly köpeltmek bolýar (alma, garaly).

Üzum, injir, nar, tut, kryžownik ýaly ösümlikleriň şahalaryny egip, olaryň ýere degen ýerini toprak bilen gömýärler. Birnäçe wagtdan soň şahanyň gömülen ýerinde goşmaça kökler emele gelýärler. Şondan soň şahalaryň kök emele getiren ýerini bölüp aýyrýarlar. Muňa bölüp köpeltmek diýilýär. Ýer tudanasyny onuň ýerden süşýän pudaklary (murtlary) arkaly köpeltmek mümkindir.

Ösümlikleri olaryň düýplerini bölmek boýunça hem köpeldip bolýar (böwürslen, nar, smorodina, malina we ş.m.). Köp ösümlikleri enelik ösümliklerden kesilip alnan pudagyň ýa-da kök bölegi bilen köpeltmek hem mümkin. Bu usulyň has giňden ýaýran görnüşi ösümlikleri çybyklaryndan köpeltmekdir. Çybyklary arkaly üzümi, söwüdi, bägüli, nary we ş. m. köpeldip bolýar.

Sapmaklyk (peýwentlemek) ýa-da transplantasiýa wegetatiw köpelişin iň giň ýaýran usullarynyň biridir. bu usulda ösümligiň pyntykly ýa-da birnäçe pyntykly bölegi başga ösümlige geçirilýär. şonda pyntykly bölek beýleki ösümlik

bilen bitişýär. ösümliğin sapylýan bölegine ýakynlaşdyrylýan bölek, a pyntyk ýerleşdirilýän ösümlige bolsa kabul edýän ösümlik diýilýär.

Bu usulyň örän köp görnüşleri belli. Emma olardan diňe ikisi has köp ulanylýar: pyntyjagy ýada gözjagazy sapmak we çybygy sapmak.

Ösümlikleri biri-birine sapmaklyk örän gadyndan bäri ulanylýar. Onuň netijesinde ösümlikleriň gymmat bahaly alamatlary we özboluşly formalary saklanylyp galdyrylýar. Medeni ösümlikler ýabany ösümliklere sapylanda olaryň dürli kesellere, sowuga we yssa çydamlylygy artýar.

#### **6.4.Ýokary gurluşly ösümlikleriň ýaşayş sikli.**

Ýokary gurluşly ösümlikleriň aglaba köpüsiniň ýaşayş siklinde köpelişniň iki usuly (jynssyz we jynsly) bolup geçýär. Şonda her ösümliğin doly ýaşayş sikli bu usullaryň ikisi hem geçende mümkindir. Köpelişniň iki usuly dürli ösümliklerde kesgitli tertipde çalyşýar. Onuň manysy şundan ybarat: ösümlikleriň bir nesli özünde diňe jyns organlaryny, beýleki nesli bolsa jynssyz köpeliş organlaryny emele getirýär. Jyns organlarynyň emele getirýän nesle gametofit diýilýär. Jynssyz köpeliş organlary bolan sporalary emele getirýän nesil bolsa sporofit diýip atlandyrylýar. Bu nesiller tertipli gezeklenişip, ösümliğin doly ýaşayş siklini düzýärler.

Ýokary gurluşly ösümlikleriň ählisinde nesil çalşygy birmeňzeş bolmaýar. Diňe mohlaryň ösüş sikliniň ilkinji döwründe gametofit agdyklyk edýär, ýagny ösümliğin özünde ilki jyns organlary bolan

anteridiler we arhegoniler emele gelýärler. Diýmek ösümlük diýip görýänimiz mohyň jynsly neslidir.

Mohlaryň jynssyz nesli sporofiti jynsly prosesden soň arhegoniniň ýumurtga öýjüginde döreýän sporaly haltajyk ýa-da gozajykdyr. Oňa içi sporaly sporogon diýilýär. Sporalar ýere gaçyp ösenden soň olaryň ýene-de gametofit emele gelýär we sikl gaýtalanýar.

Ýokary gurluşly ösümlükleriň mohlardan özge ähli beýleki bölümlerinde (tiplerinde) ýaşayyş siklinde sporofit agdyklyk edýär, ýagny olarda ösümlük diýip görýänimiz jynssyz nesildir. Bu ýagdaýda ösümlüklerde ilki sporalar (sporangialaryň içinde) emele gelýärler. Ýetişen sporalar ýere gaçandan soň olardan jynsly nesil (gametofit) bolan bir ýa-da iki jynsly ösüntgiler emele gelýärler (paporotniklerde, ýalaňaç we ýapyk tohumly ösümlüklerde). Anteridili we arhegonili ösüntgilerde jynsly köpeliş prosesi amala aşandan soň tohumlardan ýumurtga öýjüginde (zigotadan) ýene-de jynssyz nesil (sporofit) ösüp ýetişýär we sikl gaýtalanýar.



## VII BAP

### ÖSÜMLIKLERIŇ EKOLOGIKI TOPARLARY WE ÝAŞAÝYŞ FORMALARY, ÖSÜMLIKLERDÄKI PASYLLAÝYN WE DÖWÜRLEÝIN ÜYTGEŞMELER.

#### **7.1. Daşky faktorlaryň ösümlikleriň formasy na täsiri.**

Ösümlikleriň ekologiýasy – olaryň sreda bilen özara gatnaşyklary hakyndaky ylymdyr, ýagny aýratyn faktorlaryň ýa-da olaryň birnäçesiniň ösümlikleriň dürli formalarynyň emele gelmegine edýän täsirini öwrenýän ylymdyr.

Her bir ösümlik öz ýaşaýşynda daşky sredanyň örän köpdürli faktorlarynyň üznüksiz hem-de jemlenen täsirine sezewar bolýar. Ol täsirlere klimat, toprak, haýwanlaryň we ösümlikleriň wekilleri degişli.

Sreda – bu ösümligi gurşap duran ähli faktorlaryň jemidir. Ol örän köpdürlidir we ekologiki faktorlar diýip atlandyrylýan aýratyn elementlerden ybaratdyr. Ekologiki faktorlaryň hemmesini 6 sany esasy toparlara biriktirilýärler:

1 – klimatik faktorlar (suw, ýagtylyk, temperatura, howa), 2 – toprak ýa-da edafiki faktorlar) topragyň fiziki, himiki, mehaniki we beýleki aýratynlyklary); 3 – orografiki faktorlar (relýefiň faktorlary ýa-da topografiki faktorlar); 4 – biotiki faktorlar (ösümlikler we haýwanat dünýäsiniň wekilleri); 5 – antropogen faktorlar (adamyň işjeňliginiň täsiri); 6 – geolgiki ýa-da taryhy faktorlar (ýer titremegi, wulkanlaryň atylmagy, gurakçylyk we ş. m.).

Köplenç ekologiki faktorlary üç kategoriýa biriktirilýärler: botaniki we abiotiki we antropogen faktorlar.

Biotiki faktorlara ösümlüklere janly organizmler tarapyndan edilýän täsirleriň hemmesi deňşlidir (ösümlükleriň biri-birine, haýwanlaryň ösümlüklere, edýän täsiri).

Abiotiki faktorlar – jynssyz tebigatyň hemmesiniň täsirleridir (klimatik, himiki, fiziki, geologiki we beýleki faktorlar).

Antropogen faktorlara adamyň öz ýaşaýyş işjeňliginde ösümlük dünýäsine edýän täsirleriniň hemmesi deňişl (ýerleriň özleşdirilmegi, ýollaryň, elektrik liniýalarynyň geçirilmegi, tokaýlaryň çapylmagy we ş. m).

Tebigatda her bir faktoryň ösümlüklere bolan täsiri beýleki ekologiki faktorlar bilen bilelikde bolup geçýär. Haýsy hem bolsa bir faktoryň ösümlüklere täsiri boýunça ösümlükleri aýratyn ekologiki toparlara birikdirilýärler.

Ösümlükleriň we olaryň toparlarynyň ýaşaýşynda esasy faktorlaryň biri klimatik faktorlardyr. Bu faktorlar esasan ösümlükleriň häzirki zaman geografiki ýaýraýşyny we olaryň täze formalaryny emele getirişini kesgitleýärler.

Suw faktoryna baglykda ösümlükleri dört sany ekologiki toparlara bölýärler: gidrofitler, gigrofitler, mezofitler we kserofitler.

Gidrofitler- gülli suw ösümlüklendir. Olar suwuň düýbüne berkleşýärler we doly ýa-da bölekleyin suwa batyp ösýärler. Gidrofitleriň oňat ösen kök sistemasy bolýar. Gülli ösümlüklerden gidrofitlere gamyş, suw çerrigi, kuwşynka, eken we ş. m. deňişli.

Suw ösümlikleriniň käbirleri (elodeýa) kök sistemasyny emele getirmän doly suwa çümüp, onda ýüzýärler. Bu hili suw ösümliklerine gidatofitler diýilýär.

Gigrofitler-örän ýa-da ýeterlik derejede çygly ýerlerde ösýän ösümliklerdir. Olary batgalyklarda, derýalaryň we kölleriniň boýlarynda görmek bolýar. Bu ösümlikleriň kök sistemasy we ýer üstki böleginiň bir bölegi suwuň aşagynda ýerleşýär, a beýleki bölegi bolsa suwuň ýüzünde ösýär. Olaryň boýy köplenç uzyn bolýar. Bu topara gamyş, papirus, ýyllak, şaly we ş. m. degişli. Gigrofitler suwa mätäç bolmansoňlar, suwy tygşytly bugartmaga taýar däldirler. Şol sebäpli suw ýetmezçiligi wagtynda olar bilen süllerýärler.

Mezofitler. Bular aram çygly ýerleriniň ösümlikleridirler. Mezofitler gigrofitleriň we kserofitleriň arasynda aralyk orny eýeleýärler. Bu ekologiki topara öz ösýän döwründe suw bilen ýeterlik derejede üpjün bolan ösümlikler degişli (kelem, sogan, ukrop, kartofel, berýoza we ş. m.)

Kserofitler-gurak ýerleriniň şertlerine uýgunlaşan ösümlikler. Bu ekologiki topar ösümlikleriň örän köpdürli toparydyr. Kserofitleriň hakyky wekilleri sähralaryň, ýarym çölleriň we çölleriň ösümlikleridir.

Kserofitleriň gurakçylyga uýgunlaşmagy üçin birnäçe serişdeleri bolýar. Bu serişdeleriň özboluşlygy boýunça kserofitleri sukkulentlere we sklerofitlere bölýärler.

Sukkulentler etlek, şireli baldakly (käte yaprakly) köp ýyllyk ösümliklerdir. Olaryň ýöritelişen zapaslaýjy dokumalarynda köp mukdarda suw saklanýar. Sukkulentleriň baldagynda suw

toplaýanlaryna baldak sukkulentleri diýilýär (kaktuslar, käbir söwdeklerwe ş. m.). Ýaprak sukkulentleriniň baldagy däl-de ýapraklary kütelişip, suw toplaýarlar (agawa, aloe).

Suklerofitler- köp ýyllyk, gurakçylyga çydamly ösümliklerdir. Olaryň gaty we örän güýçli redusirlenen ýapraklary iňňejiklere ýa-da teňňelere öwrülýärler. Skleroitler sukkulentlerden güýçli tapawutlanýarlar. Olara sähralaryň, ýarym çölleriň we çölleriň ösümlikleri bolan ojar, arça, borjak, sazak, gandym, çerkez, dele we ş. m. degişli.

Gurak raýonlaryň ösümlikleriň arasynda ýene bir özboluşly topar duş gelýär. Ösümlikleriň bu toparyny efemerler we efemeroidler degişli.

Efemerler- bir ýyllyk pes boýly, örän gowşak ösen kök sistemaly ösümliklerdir. Olar gurak çöllerde ösmek bilen özleriniň wegetasiýasyny öz wagtyň içinde tamamlýarlar (iki-üç hepdeäniň içinde). Efemerlere gülälek, arpagan, keýik oty, gyzył gozalak, samerariýa, doňuz oty we ş. m. degişli.

Efemeroidler- soganlyk, kornewişe we klubenleri emele getirýän köp ýyllyk ösümlikler (çomuç, gamak, keýigokara, gataňnyr, çerrik, ýuwa, gartyç, doňuzgataňnyr, garla, dadran, jümjüme we ş. m.). Miw we tohum emele getirenlerinden soň efemeroidleriň ýer üstki bölegi guraýar. Toprakda bolsa olaryň soganlyklary, kornewişeleri we klubenleri galyp, indiki ýyl ýene-de ýer üstki bölegi emele getirýärler. Ösümlikleriň umumy ýyllyk düzgüni iki görkezijiden-howanyň we topragyň temperaturasyndan ybarat. Temperatura hem edil suw ýaly ösümligiň ýaşayyş proseslerini belli derejede kesgitleýän faktordyr. Ösümlikleriň dürli

görnüşleriniň kadaly fiziologiki funksiýalary üçin kesgitli temperatura şertleri zerur. Fotosintez, dem alyş, mineral iýmitlendirmek we tohumyň ösüşi ýaly prosesler diňe belli temperatura şertlerinde geçip bilýärler.

Ösümlikleriň köpüsinde olary ýokary we pes temperaturadan goraýjy serişdeler döreyär. Mysal üçin belent dagly raýonlaryň köp agaçjymak ösümlikleriniň ýazylyp ýatan formalary bolýar. Şol sebäpli olar aňsatlyk bilen gar bilen gömülip, pes temperaturalardan goranýar.

Ýagtylyk faktoryna baglylykda ösümlikleri ýagtylyk söýüjilere we kölege söýüjilere bölýärler. Ýagtylyk söýüji ösümlikler diňe ýiti ýagtylyk bar ýerlerde ösüp, kölegä çydamsyz bolýarlar. (Köp sähra otlary). Kölege söýüji ösümlikler bolsa diňe kölege şertlerindek adaly ösýär. Bu topara tokaýlaryň aşaky ýaruslarynda ösýän ösümlikler degişli.

Toprak faktory boýunça ösümlikleri psammofitlere (çägede ösýänlere), galofitlere (şora çydamlylara), kalsefidlere (hek söýüjilere) we ş. m. bölýärler. Olaryň bu atlary ösýän topragynyň häsiýetini görkezýär.

Psammofitler çölde çägeli topraklarda ösýärler (ýandak, selin, ojar, syza, gandym, sözen we ş. m.).

Galofitler örän şor topraklarda kadaly ösmäge uýgunlaşan ösümliklerdir (şora, garagan, ýylgyn, büýürgün, kewreýik we ş. m.).

Käbir ösümlikler heke baý aşgarly topraklary halaýarlar. Bu ösümliklere kalseitler ýa-da hek söýüjiler diýilýär (dele, ýowşanlaryň käbiri we ş. m.).

## 7.2. Ösümlikleriň ýaşayyş formalary.

Ösümlikler uzak taryhy ösüşiň dowamynda dürli morfologiki we biologiki uýgunlaşmak alamatlaryna eýe bolupdyrlar. Bu alamatlar olary gurşap duran sredanyň kesgitli şertlerine gabat gelýärler. Ösümlikleriň uýgunlaşmak häsiýetleri olara belli daşky görnüşi berýär. Olaryň bu formalaryna ýaşayyş formalary diýilýär.

Ýaşayyş formalarynyň örän köp dürli klassifikasiýalary bardyr. Olaryň biri bolan nemes alymy A. Grizebahyň klassifikasiýasynda ösümlikler 9 sany ýaşayyş formalaryna bölünýär:

1. Agaçlar. Agaçlaşan ýer üstki bölegi bolan köp ýyllyk ösümlikler. Olaryň iki metrden pes bolmadyk ösen sütünleri bolýar (derek, toraňny, arça, hoz, çynar, dagdan we ş. m.).
2. Gyrymsy agaçlar. Bularyň hem agaçlaşýan ýer üstki bölegi bolup, köp ýyllyk ösümliklere deňşlidirler. Olaryň agaçdan tapawutlylykda oňat ösen esasy sütüni bolmaýar. Gyrymsy agaçlaryň ýer üstki bölegi edil topragyň ýüzünden şahalanyp çykýar. Şol sebäpli bu ösümliklerde birmeňzeş, gyşyna guramaýan birnäçe sütünleri bolýar (siren, ýylgyn we ş. m.).
3. Ýarym gyrymsy agaçlar. Bular gyrymsy agaçlara meňzeşdirler. Emma olardan tapawutlylykda ýarym gyrymsy agaçlaryň gyşyna baldaklarynyň diňe aşaky bölekleri saklanyp galýar, a baldagyň ýokarky bölekleri bolsa her ýylda ölýärler. Olaryň boýy 10-150 cm ýetýär (ýowşanlar, göwenler we ş. m.).

4. Gyrymsy agaçyklar. Gyrymsy agaçlara meñzeş, emma 50 sm beýik bolmadyk gysga boýly ösümlikler. Olaryň baldagynyň ähli bölekleri gyşyna guramaýarlar (astragallaryň kábiri, brusnika).
5. Sukkulentler. Bu ösümlikleriň etlek, şireli baldaklary ýa-da ýapraklary bolup, olar köp mukdarda suw saklaýarlar (söwdek, kaktuslar, aloeler we ş. m.).
6. Lianalar. Uzyn inçe ýapyşygy ýa-da çyrmaşygy baldakly dyrmaşýan ösümlikler. Olar bir ýa-da köp ýyllyk bolýarlar (üzüm, peçek, hmel we ş. m.).
7. Kö ýyllyk otlar. Bu ösümlikleriň baldagynyň ýer üstki bölegi gyşyna guraýar. Indiki ýazda emele gelyän baldagyň düýbünde ölen baldaklaryň we ýapraklaryň galyndylary saklanyp galýar (ýorunja, epelek, gyrtyç, ýylak we ş. m.).
8. Iki ýyllyk otlar. Ýaşaýşyň birinji ýylynda bu ösümlikler ýaprak rozetkasyny emele getirýärler. Ikinji ýylda bolsa olar uzyn baldaklary, miweleri we tohumlary emele getirýärler (käşir, kelem, ukrop, türp we ş. m.).
9. Bir ýyllyk otlar. Bu otlaryň ähli ösüş sikli bir wegetasion döwrüň dowamynda tamamlanýar (gülälek, remeriýa, arpagan, bugdaý we ş. m.).

Häzirki wagtda botanikleriň arasynda daniýaly alym Raunkiýeriň klassifikasiýasy giňden ulanylýar. Onuň klassifikasiýasynda ösümlikler 5 sany gury ýer we 2 sany suw ýaşaýyş formalaryna bölünýärler: fanerofitler, hamefitler,

gemikriptofitler, kriptofitler, teroitler, gelofiteler we gidrofitler.

Raunkiýeriň klassifikasiýasy ösümlikleriň ýaşaýşy üçin ýaramaz şertler bolan sowuk gysý we yssy, gurak tomusy başdan geçirişine esaslanandyr. Bu klassifikasiýalarda ösümlikleriň ösüş pyntyklarynyň ýaramaz şertler döwründe ýerleşşine we goraýyş derejesine üns berýär.

### **7.3. Ösümliklerdäki pasyllaýyn we döwürleýin üýtgeşmeler.**

Ýaşaýyş formasynyň esasy alamatlarynyň biri ösümligiň pasyllaýyn üýtgemelere sezewar bolmagydyr. Döwürleýin gurak ýa-da suwuk klimatda pasyllaýyn hadysalar morfologiki we anatomiki üýtgeşmelere geçýärler. Pasyllaýyn üýtgeşmeleriň iň bellisi agaçjymak ösümlikleriň ýapragyny dökmegidir. Çölde ösýän ýapraksyz kserofitlere (sazakda) şaha dökülmegi hadysasy düş gelýär.

Otjumatk ösümliklerde ýapragyň dökülmegi seýrek düş gelýär. Olaryň wertikal ýer üstki pudaklary tutuşlygyna guraýarlar.

Ýazyna ähli köp ýyllyk ösümliklerde pyntyklar ýarylýarlar we täze bir ýyllyk pudaklar ösüp çykýarlar. Vegetasion döwrüň bütin dowamynda köp ýyllyk ösümliklerde täze ösüş pyntyklarynyň kemala gelmegi we ýetişmegi bolup geçýär. Gyşyň ýa-da gurakçylygyň düşmegi bilen zapas maddalaryň toplanmagy güýjeýär we ýöritelişen madda toplaýjy organlar-klubenler, soganlyklar we ş, m. döreýärler. Täze vegetasion döwrüň başlangyjynda bu maddalar täze pudaklaryň



we kökleriň ösüşi hem-de kambiniň işiniň täzelenmegi üçin harçlanylýar. Köp ýyllyk otlaryň köpüsine yzky pyntyk ýarylmasýndan başga-da tomsky-güýzki pudak emele getirmek hem bolýar.

Dürli ösümlikleriň gülleriniň açylmak döwri belli wagtda başlaýar. Käbir ösümlikler ir gülleýärler, beýlekileri bolsa gijiräk gülleýärler. Söwütler, derekler örän ir, hat-da ýapraklar emele gelmänkä gülläp başlaýarlar. Ýapraklaryň emele gelmegi bilen ýa-da olar emele gelenden soň gülleri açýlýan ösümlikler hem köpdür.

Güllemekligiň dowamlylygy hem dürli-dürli bolýar. Ösümlikleriň kábiri çalt gülüni dökýärler, beýleki bolsa ýazdan gyze çenli kem-kemden gülleýärler. Maýyl hem-de çygly güýz düşende täzeden gülleýän ösümlikler hem düş gelýärler.

Wegetasiýanyň dowamlylygy boýunça ösümlikleri baky ýaşyl öwüsýänlere (ýylyň tutuş dowamynda ýaşyl ýaprakly), tomsky-gyşky ýaşyl öwüsýänlere (bular hem ýylyň dowamynda ýaşyl ýaprakly, emma olaryň käbir ýapraklary çalşyrylýar), toms ýaşyl öwüsýänlere (ýapragyny düşürýänler ýa-da gyşyna doly ölýänler), gyşyna ýaşyl öwüsýänlere (tomusyna ýapraklaryny ýa-da pudaklaryny düşürýänler, a güýzüne we gyşda ösýärler) bölýärler.

Bir ösümlik toparyndaky dürli ösümlikleriň wegetasion döwürleriniň we güllemeginiň köpdürliligi ähli wegetasion döwrüň tutuş ulanylmagyna ýardam edýär. Sebäbi ösümlikleriň dürli toparlary pasyllaýyn üýtgäp duran ýagtylyk, çyglylyk, temperatura faktorlaryna uýgunlaşandyr.

## EDEBIÝATLAR

1. Turkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhammedow (gysgaça terjimehal). Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
2. Gurbanguly Berdimuhammedow. Türkmenistanda saglygy goraýşy ösdürmegiň ylmy esaslary. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
3. Gurbanguly Berdimuhammedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
4. Gurbanguly Berdimuhammedow. Eserler ýygyndysy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
5. Turkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhammedowyň Umumy milli “Galkynys” Hereketiniň we Türkmenistanyň Demokratik partiýasynyň nobatdan daşary V gurlultaýlarynyň bilelikdäki mejlisinde sözlän sözi. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
6. Gurbanguly Berdimuhammedow. Türkmenistan – Saglygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
7. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhammedowyň daşary syýasaty. Wakalaryň hronikasy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
8. Parahatçylyk, Döredilen, Progres syýasatynyň dabaralanmagy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
9. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhammedowyň Ýurdy täzedan galkyndyrmak baradaky syýasaty. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

10. Täze galkynyş eýýamy Wakalaryň senenamasy – 2007-nji ýyl. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
11. Mugallym, esger, ilhalar ynsan. Berdimuhammet Annaýewiň gahrymançylykly ömür ýoly. Ylmy – resminamalaýyn neşir. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
12. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap”, Tom 1. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
13. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap”, Tom 2. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2009.
14. Ýmangulyýew B.R., Rustamow I.G., Akmyradow A.A. Botanika . Aşgabat. “Ruh”.1999.
15. Хржановский В.Г., Прянишникова З.Д., Исаин В.Н., Юрцев В.Н.. Практический курс ботаники. Москва, 1963.
16. Жуковский П.М.. Ботаника. Москва, 1964.
17. Курсанов А.И.. Ботаника. Москва, 1966.
18. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. Москва, 1966.
19. Культиасов И.М. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений. Москва, 1972.
20. Комарницкий Н.Б., Кудряшов М.В., Иванов А.А.. Ботаника. Систематика растений. Москва, 1975.
21. Гарибова Л.В., Горбунова Н.П., Сидорова И.И., Сизова Т.П.. Низшие растения. Москва, 1975.
22. Горбунова Н.П., Ключникова Е.С., Комарницкий И.А., Левкина Л.М.и др. Малый практикум по низшим растениям. Москва, 1976.
23. Жизнь растений. Т.4, 5, 6. Москва, 1978, 1980, 1981, 1982.

24. Курс низших растений. Под ред. Горленко М.В.. Москва, 1981.
25. Стрельская О.Я.. Низшие растения. Систематика. Минск, 1985.
26. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. Л.: Наука, 1987.
27. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Москва, 1988.
28. Красилов В.А. Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений. Москва, 1989.
29. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С.. Современная ботаника. Том 1, 2. Москва «Мир», 1990.

## MAZMUNY

Sözbaşy.....	7
Giriş.....	9
Birinji bölüm. Öýjük we dokma.....	38
Ibap.Ösümlük öýjügi.....	38
IIbap.Ösümlük dokumalary.....	119
Ikinji bölüm. Ösümlük organlarynyň içki gurluşy.....	167
III bap.Ösümlükleriň wegetatiw organlarynyň anatomiği gurluşy.....	167
Üçünji bölüm. Ösümlükleriň morfologiýasy...	202
IV bap. Ösümlükleriň wegetatiw organlary, olaryň gurluşy we funksiýalary.....	202
V bap. Ösümlükleriň generatiw organlary.....	251
Dördünji bölüm. Ösümlükleriň köpelişi.....	284
VI bap. Ösümlükleriň köpelişiniň usullary.....	284
VII bap. Ösümlükleriň ekologik toparlary we ýaşayyş formalary, ösümlüklerdäki pasyllaýyň we döwürleýiň üýtgeşmeler.....	293
Edebiýatlar.....	302