

**M. Akyýewa, P. Kepbanow,
B. Kakabaýewa**

BOTANIKA

Lukmançylyk orta hünär okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi
tarapyndan hödürlenildi*

Aşgabat
Türkmen döwlet neşirýat gullugy
2017

UOK 58:378

A 41

Akyýewa M. we başg.

A 41 Botanika. Lukmançylyk orta hünär okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. –A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2017.

TDKP № 273, 2017

KBK 28.5 ýa 73

© M.Akyýewa we başg., 2017



**TÜRKMENISTANYŇ PREZIDENTI
GURBANGULY BERDIMUHAMEDOW**



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY

TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY

Janym gurban saňa, erkana ýurdum,
Mert pederleň ruhy bardyr köňülde.
Bitarap, garaşsyz topragyň nurdur,
Baýdagyň belentdir dünýäň öňünde.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

Gardaşdyr tireler , amandyr iller,
Owal-ahyr birdir biziň ganymyz.
Harasatlar almaz, syndyrmaz siller,
Nesiller döş gerip gorar şanymyz.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

GIRIŞ

Botanika ösümlükler baradaky ylym bolup, «*botane*» – *ot, ösümlik* diýen manyny aňladýan grek sözünden gelip çykandyr. Ol ösümlükleriň daşky we içki gurluşyny, ýaşaýyş işjeňligini, ýaýraýşyny, özara we daşky gurşaw bilen baglanyşygyny öwrenýär. Farmasewt hünärmenlerini taýýarlamakda botanikany bilmegiň ähmiýeti uludyr. Çünki farmakognoziýa kursunda dermanlyk ösümlükleri we dermanlyk serişdeleri öwrenilýär. Botanika biziň ýaşayan planetamyzda ýaýran janly organizmler baradaky ylym bolan biologiýanyň bir bölümidir. Biolog alymlar häzirki wagtda ähli janly organizmleri ***bakteriýalar, kömelekler, ösümlükler, haýwanlar şalyklaryna*** bölýärler. Olar soňky ýyllar wiruslary hem aýratyn şalyga birikdirmek mümkinçiliginiň bardygyny belleýärler. Botanika ösümlükleri köptaraplaýyn öwrenýän ylym bolup, ol özüne özara baglanyşykly bolan birnäçe bölümleri birikdirýär. Olardan ***ösümlükleriň morfologiýasy*** – ösümlükleriň daşky gurluşyny, aýry-aýry organlarynyň keşbini we daşky gurşawyň täsiri netijesinde keşbini özgertmegini öwrenýär. ***Ösümlükleriň anatomiýasy*** – ösümlükleriň içki mikroskopik gurluşyny öwrenýär. ***Ösümlükleriň sistematikasy*** – ösümlükleriň özara meňzeşligini we biri-birinden tapawudyny, kowumdaşlyk gatnaşyklaryny, gelip çykyşyny we aýry-aýry topar emele getirişini ýüze çykaryp, olary bellibir tertibe (sistema) salmagy öwrenýär. ***Ösümlükleriň sitologiýasy*** – ösümlük öýjügiň gurluşyny we ýaşaýyş işjeňligini öwrenýän ylym. ***Ösümlükleriň gistologiýasy*** – ösümlük dokumalaryny öwrenýär. ***Ösümlükleriň embriologiýasy*** – ösümlükleriň tohum düwünçeginiň gurluşyny we ösüşini öwrenýän ylym. ***Ösümlükleriň fiziologiýasy*** – ösümlüklerde bolup geçýän ýaşaýyş hadysalaryny (ösüşini, boý alşyny, iýmitlenişini, dem alşyny we beýlekileri) öwrenýän ylym. ***Ösümlükleriň ekologiýasy*** – ösümlükleriň daşky gurşaw bilen özara

gatnaşygyny öwrenýän ylym. **Geobotanika** – Ýer togalagynyň, ösümlik toparlanmalarynyň (fitosenozlaryň) bileleşigi ýaly, ösümlik örtüginini öwrenýän ylym. **Fitosenologiýa** – ösümlik toparlanmalarynyň düzümini, gurluşyny, ösümlikleriň öz arasynda, beýleki organizmler we daşky gurşaw bilen baglanyşygyny hem-de önümliligini öwrenmek bilen meşgullanýar. **Ösümlikleriň geografiýasy** – ösümlikleriň Ýer ýüzünde ýaýraýşyny öwrenýär. **Paleobotanika** – daşa öwrülen gat-laklarda galdyran şekilleri we sudurlary esasynda ölüp, ýitip giden, gazylyp tapylýan ösümlikleri öwrenýän ylym.

Ösümlik hem-de haýwanat dünýäsi ugurdaş ösmek bilen özle-riniň himiki düzümi, öýjükleriniň gurluşy, madda çalşygy boýun-ça käbir meňzeşliklere eýedirler. Şeýle-de bolsa ösümlik öýjükleri haýwan öýjüklerinden käbir alamatlary boýunça tapawutlanýarlar. Ösümlik öýjüginde bar bolan reňk beriji ýaşyl pigmentler haýwan öýjüklerinde bolmaýar. Ösümlik öýjüginin daşynda dykyz gabyk ýa-da öýjük diwary bolýar. Haýwan öýjüginin daşky gatlagy ösüm-ligiň öýjük diwaryndan tapawutlanyp, örän ýuka we çeýe bolýar. Ony diňe mikroskop arkaly görüp bolýar we dürli hili polisaharid-lerden we beloklardan durýar. Haýwan öýjükleriniň daşky gatlagy-na **glikokaliks** diýilýär.

Ösümlikleriň tebigatda we adamyň durmuşynda ähmiýeti uludyr. Ýer ýüzünde janly organizmleriň ýaşayşynyň dowam etmegi üçin ösümlikler zerurdyr. Şonuň üçin olary «**Ýaşayşyň çeşmesi**» diýip atlandyrýarlar.

Ösümlikleriň tebigatdaky ähmiýeti. Alymlar tebigaty janly hem-de jansyz tebigat diýen iki topara bölýärler. Ösümlikler, haýwan-lar, kömelekler, mikroorganizmler janly tebigaty düzýärler. Ýer ýü-zünde ýaşayş onuň uly bolmadyk böleginde ýaýran. Janly organizm-ler Ýer gabygynyň üstki gatlagynda, suwda, atmosferanyň aşaky gat-laklarynda ýaýran. Ýer ýüzüniň janly organizmler ýaýran bölegine **biosfera** diýip at berýärler. Biosferada janly organizmler millionlarça ýyllaryň dowamynda şol ýeriň ýaşayş şertlerine uýgunlaşypdyrlar we özleri hem biosfera örän uly täsir ýetirip gelipdirler.

Ýaşyl ösümlikler tebigatyň iň bir ajaýyp hadysasy bolan **foto-sintezi** geçirmäge ukyplydyrlar.

Olaryň tebigatda uly ähmiýeti bar. Fotosintez hadysasynda esasy orun hlorofile (ösümlikleriň ýaşyl pigmenti) degişlidir. Fotosintez di-

ýip ýaşyl ösümlikleriň Gün şöhlesiniň kömegi bilen organiki däl maddalardan (suw + kömürturşy gazy) organiki maddalary (glýukoza) emele getirmegine aýdylýar. Fotosintez hadysasynda erkin kislorod bölünip çykýar. Bu hadysany aşakdaky ýaly deňlemede görkezmek bolar:



Soňra glýukoza has çylşyrymly organiki madda bolan krahmala öwrülýär. Fotosintez hadysasy Ýer ýüzündäki ähli janly organizmleri iýmit we kislorod bilen üpjün edýär. Ýaşyl ösümlikler ýanmakda, ösümlikler we haýwanlar demalanda, çüýreme netijesinde köp mukdarda bölünip çykýan kömürturşy gazdan atmosferany arassalaýarlar. Fotosintez netijesinde howa kisloroda baýlaşýar. Şeýlelikde, kislorodyň we kömürturşy gazynyň konsentراسیasy mydamalyk derejede saklanyp, janly organizmleriň ýaşaýşy üçin ýaramly bolýar.

Beýik rus fiziology K. A. Timirýazew: «Tebigatda bolup geçýän ähli hadysalar öz başlangyjyny ýaşyl ýaprakdan alýar» diýip, ýaşyl ösümlikleriň kosmiki ornuna uly baha berýär. Ol öz ylmy işleriniň köpüsini fotosintez hadysasyny we onuň ähmiýetini öwrenmeklige bagyşlapdyr. K. A. Timirýazew öz ylmy işleri arkaly Gün bilen Ýeriň, janly tebigat bilen jansyz tebigatyň arasyndaky aralykçy hökmünde ýaşyl ösümlikleriň ähmiýetini çuňňur öwrenmäge çalşypdyr. Tebigatda ýaşyl ösümliklerden hem başga köp görnüşlerinde hlorofili bolmadyk organizmler – bakteriýalar (olaryň käbir görnüşinde bar), kömelekler hem bar. Olar turşama we çüýreme netijesinde organiki maddalary ýönekeý organiki däl maddalara (kömürturşy gazyna, suwa, ammiaga we beýlekilere) çenli dargadýarlar. Şu dargama önümleri fotosintez netijesinde ýene-de ýaşyl ösümlikler tarapyndan peýdalanylýar. Biziň planetamyзда şular ýaly uly möçberdäki aýlanyşyk tebigatda millionlarça ýyllaryň dowamynda bolup geçýär. Şeýle aýlanyşygyň geçmeginde esasy orun bolsa awtotrof organizmlere (**«autos» – özi, «trofe» – iýmitlenmek**, grek sözlerinden gelip çykan) degişlidir. Awtotrof organizmleriň özleri organiki däl maddalardan organiki maddalary emele getirmäge ukyplydyrlar. Şeýle organizmlere fotosintez geçirmäge ukyply bolan ýaşyl ösümlikler degişlidir. Geterotrof organizmler (**«geteros» – başga, «trofe» – iýmitlenmek**, grek sözlerinden gelip çykan) beýleki

organizmler tarapyndan döredilen taýýar organiki maddalaryň hasabyna ýaşaýarlar. Geterotrof organizmlere ýaşyl reňki bolmadyk janly organizmler (bakteriýalar, kömelekler we ähli haýwanlar) degişlidir.

Ösümlikleriň adamyň durmuşyndaky ähmiýeti. Ösümlikleriň diňe tebigatda däl, adamyň ýaşaýşynda hem ähmiýeti uludyr. Olar, ilkinji nobatda, adamlaryň dem alýan howasyny kisloroda baýlaşdyryp, olaryň ýaşaýşynyň dowam etmegine mümkinçilik döredýärler. Ösümlikler adamlary iýmit, egin-eşik, ýaşaýş jaý bilen üpjün edýärler. Iýmitlik ösümlikleriň arasynda, örän ir döwürlerden bäri medenileşdirilen, bugdaý, arpa, süle, mekgejöwen, şaly ýaly däne-li ösümlikleriň ähmiýeti has hem uludyr. Iýmit üçin ulanylýan bakja ekinlerinden kartofeliň, kelemiň, şugundyryň, käşiriň we beýlekileriň aýratyn orny bar. Adam ençeme asyrlardan bäri ekip, ir-iýmişli agaçlaryň (alma, erik, armyt, üzüm, garaly, ülje we beýlekiler) dürli sortlaryny döredipdirler. Egin-eşik we beýleki maksatlar üçin adam dürli tehniki ekinleri (gowaça, kenep, zygyr) peýdalanýar. Adam ösümlikleri gurluşyk enjamlaryny, öý goşlaryny (arça, dagdan, sözen, söwüt, ýylgyn we beýlekiler) taýýarlamakda, kagyz öndürmekde (galam, gamyş, ýeken) ulanýar. Ösümlikleriň birnäçesi gadym döwürlerden bäri ata-babalarymyz tarapyndan derman hökmünde (üzärlük, andyz, çöpboýa, buýan, ygşyn we beýlekiler) kesel bejermekde ulanylyp, häzirki döwre çenli hem öz ähmiýetini ýitirmän gelýär. Gadymy döwürde ylmy lukmançylygyň esasyny goýan grek lukmany Gippokratyň (460 – 377-nji ýyllardan biziň eýýamymyza çenli) dermanlyk ösümlikler baradaky işleri biziň günlerimize çenli gelip ýetipdir. Ol 236 dermanlyk ösümliklere ýazgy geçiripdir. Gadymy grek tebigaty öwrenijisi, botanigi we filosofy, botanika ylmynyň atasy Teofrast (372 – 287-nji ýyldan, biziň eýýamymyza çenli) «Ösümliklere gözegçilik geçirmek» atly uly ähmiýete eýe bolan ylmy işini ýazypdyr we ösümlikleriň 500 görnüşine ýazgy geçiripdir. Gündogaryň beýik filosofy we lukmany Abu Aly ibn Sina (Awisenna) özüniň «Lukmançylyk ylymlarynyň kanuny» atly meşhur işinde ençeme dermanlyk ösümlikleriň botaniki häsiýetleri we olaryň ulanylyşy baradaky möhüm maglumatlary ýerleşdiripdir. Gadymyýetde Muhammet Gaýmaz Türkmeniň «Pygamber tebipçiligi» , Seýit Ysmaýyl Gürgenliniň «Tebipçiligiň ýan kita-

by» diýen işlerinde, Abu Reýhan Birunynyň, Muhammet Huseýniň, Jeleleddin Hydyryň we beýleki türkmen topragynda ýaşap geçen tebipleriň, alymlaryň işlerinde köpsanly dermanlyk ösümlükler, olaryň kesel bejermekde ulanylyşy barada gymmatly maglumatlar berlipdir.

Dermanlyk ösümlikleri öwrenmek babatdaky ata-babalarymyzyň asylyly döplerine sarpa goýýan Türkmenistanyň Prezidenti hormatly Gurbanguly Berdimuhamedowyň ýolbaşçylygynda Berkarar döwletimiziň bagtyýarlyk döwründe ýurdumyzda dermanlyk ösümlükleri öwrenmekde uly işler durmuşa geçirilýär. Hormatly Prezidentimiz tarapyndan ýazylan 8 tomluk «Türkmenistanyň dermanlyk ösümlükleri» atly ensiklopedik kitaby hem onuň aýdyň subutnamasydyr. Bu kitapda hormatly Prezidentimiz Türkmenistanda 2000-e golaý dermanlyk ösümlükleriň ösýändigini belläp geçýär we dermanlyk ösümlükleriň 1178 görnüşine (1-nji jiltde 206, 2-nji jiltde 202, 3-nji jiltde 141, 4-nji jiltde 154, 5-nji jiltde 150, 6-njy jiltde 110, 7-nji jiltde 107 we 8-nji jiltde – 108 görnüş) ýazgy geçirýär, olaryň ýaýraýyşy, tebigy gorlary, farmasewtik ähmiýeti, olardan derman taýýarlamagyň tärleri we beýlekiler barada gymmatly maglumatlar berýär.

Ösümlükleri gorap saklamak. Tebigaty we onuň ösümlük baýlyklaryny goramak häzirkiz zamanyň gaýragoýulmasyz, wajyp meseleleriniň biri bolup, ýurdumyzda ileri tutulýan ugurlaryň biri hasaplanýar. Bu babatda Türkmenistanyň Prezidentiniň ýolbaşçylygynda uly işler durmuşa geçirilýär. Ýurdumyz BMG ýaly abraýly halkara guramalary bilen hyzmatdaşlyk saklap, tebigaty goramak boýunça birnäçe konwensiýalara goşuldy we öz üstüne alan borçlaryny abraý bilen ýerine ýetirip gelýär. Türkmenistanyň Prezidenti hormatly Gurbanguly Berdimuhamedow 2012-nji ýylda Braziliýanyň Rio-de-Žaneýro şäherinde BMG-niň durnukly ösüş boýunça «Rio+20» Bütindünýä sammitine gatnaşyp, dünýä döwletleriniň ykdysady, syýasy taýdan durnukly ösüşini üpjün etmek üçin, daşky gurşawy goramagyň zerurdygyny, bu meselede dünýä döwletleriniň özara ylalaşykly birleşmeleriniň we tagallalarynyň möhümdigini belläp geçdi. Şoňa laýyklykda, ýurdumyzyň ykdysady taýdan durnukly ösüşini gazanmak hem gönüden-göni daşky gurşawyň goraglylygyna baglydygyny nygtap geçdi. 2013-nji ýylda hormatly Prezidentimiziň tagallasy bilen Daşoguz welaýatynda «Aralyň ekologiýasy, durnukly ösüş we

halkara hyzmatdaşlyk» atly ylmy maslahat geçirildi. Oňa dünýä döwletleriniň ençemesinden gelen alymlar gatnaşyp, ähli ýurtlarda ekologik howpsuzlygy üpjün etmek barada özara pikir alyşdylar. Hormatly Prezidentimiz Aralýaka zolagynda ýerleşen Daşoguz welaýatyna iş sapary döwründe täze tokaý zolagynyň düýbünü tutmagyň başyny başlady. Daşary ýurtlardan 3 million düýp agaç nahallary getirilip, şolaryň 1,5 mln-y Daşoguz welaýatynda ekildi. Diňe bir Daşoguz welaýatynda däl, ýurdumyzyň dürli welaýatlarynyň şäherlerinde, şäherçelerinde we obalarynda bezeg, ir-iýmişli agaçlary, her dürli gülleri ekmek, olara ideg etmek ençeme ýyllardan bäri ýurdumyzda däbe öwrüldi. Her ýylyň ýaz hem-de güýz aýlarynda ýurdumyzda bag ekmek boýunça ählihalk ýowary geçirilýär. Ýowarlara ähli ilat bilen bilelikde hormatly Prezidentimiziň özi hem gatnaşýar.

Hormatly Prezidentimiziň tagallasy esasynda, daşky gurşawy gorap saklamak maksady bilen, «Agyz suwy hakynda» Türkmenistanyň Kanunynyň (2010 ý.), Tokaý kodeksiniň (2011 ý.), «Türkmenistanyň ösümlük dünýäsi hakynda» (2012ý), Türkmenistanyň Milli tokaý maksatnamasynyň (2013 ý.), «Türkmenistanyň haýwanat dünýäsi hakynda» (2013 ý.), «Tebigaty goramak hakynda» (2014 ý.) Kanunlarynyň kabul edilmegi ýurdumyzda halkyň saglygy, asudalygy, eşretli ýaşayşy üçin edilýän uly, tutumly işleriň aýdyň subutnamasydyr. Şu geçirilýän dünýä ähmiýetli işler ýurdumyzda ýabany ösýän dermanlyk we beýleki halk hojalyk ähmiýetli ösümlikleri rejeli ulanyp gorap saklamaga, medeni ösümlikleri köpeltmäge ýardam berýär.



ÖSÜMLÜK ÖYJÜGINİŇ GURLUŞY

Öýjük barada düşünje. Öýjügi öwrenmegiň taryhy mikroskopyň oýlanyp tapylmagy bilen berk baglanyşyklydyr. Ilkinji mikroskopy döredijiler optiki aýna öndürýän ussalar bolupdyr. Şeýle mikroskopda başda bir linzasy bolupdyr. Soňra iki we köp linzaly çylşyrymly mikroskoplar ýüze çykypdyr. Mikroskop XVI asyryň ahyrynda XVII asyryň başynda, 1609-njy ýylda italýan alymy G. Galileý tarapyndan oýlanyp tapylypdyr. Inlis alymy, fizik Robert Guk (*1-nji surat*) özüniň kämilleşdirilen mikroskopynda çüýşe dykysynyň ýuka kesimine we ösümlük dokumalaryna gözegçilik geçirip, ownuk, biri-birinden çäklenen boşluklary görüpdir. Şol boşluklary R. Guk öýjük diýip atlandyrypdyr (grekçe «*kitos*» — *boşluk* diýen sözi aňladýar) we bu adalgany ylma girizipdir. Gözegçilikleriň netijesi barada ol 1667-nji ýylda London şäherinde çap bolup çykan «Mikrografiýa» atly kitabynda ýazyp beýan edipdir. Şol döwrüň doly kämilleşdirilmedik mikroskopynda ulaldyjysy pes bolany sebäpli, öýjügiň içki gurluşy doly görünmändir. Şonuň üçin öýjügiň gabygy onuň esasy bölegi hasaplanypdyr. R. Gukdan soňky alymlar hem şol ýalňyşlyklary gaýtalapdyrlar we öýjüge içi ýymit şiresi bilen doldurylan boşluklar diýip düşünişdirler. R. Gukdan soň Antoni wan Lewenguk (*2-nji surat*) öz oýlap tapan mikroskopy bilen mikroorganizmlere gözegçilik edip, olara anyk ýazgy geçiripdir we mikroorganizmlere «mikroskopik haýwanlar» diýip at



1-nji surat.
Robert Guk
(1635 — 1703)



2-nji surat.
Antoni wan Lewenguk
(1632 — 1723)



3-nji surat.
Mattias Şleyden
(1804 – 1881)



4-nji surat.
Teodor Şwann
(1810 – 1882)

beripdir. Şeýle-de bolsa, ol mikroorganizmleriň öýjükli gurluşyny bellemändir. Diňe XIX asyrdan geçirilen gözegçiliklerde öýjügiň içki gurluşyny öwrenmäge we ony düzüjilere möhüm ähmiýet berlip başlanypdyr.

Öýjügi öwrenmegiň taryhynyň bir ýarym asyrdan köpräk dowam eden ýazyp beýan edilýş döwri XIX asyryň 30-njy ýyllarynyň ahyryna çenli örän köp maglumat toplamağa mümkinçilik beripdir. Köp alymlaryň işleriniň netijesinde ösümlikleriň we haýwanlaryň dokumalarynyň öýjükdendirýändigy subut edilipdir. Bu bolsa öýjük taglymatynyň döremegine esas bolupdyr. Gutarnykly görnüşde öýjük taglymaty nemes alymlary – botanik M. Şleydeniň (3-nji surat) we zoolog T. Şwannyň (4-nji surat) işlerinde (1838 – 1839 ý.) çap edilipdir. Öýjük taglymaty örän gysga wagtyň dowamynda hemmeler tarapyndan makullanypdyr. Bu alymlar tarapyndan esaslandyrylan ähli janly organizmleriň öýjükli gurluşynyň bardygyny baradaky taglymaty tebigy ylymlaryň ösmegine uly täsirini ýetiripdir. Öýjük taglymaty bir öýjüklilerden başlap, ähli köp öýjükli janly organizmleriň

(ösümlikleriň, haýwanlaryň we beýlekileriň) öýjükli gurluşynyň bardygyny, olaryň bir bitewüligini subut edipdir.

Öýjükleriň daşky keşbi. Daşky keşbi boýunça ösümlik öýjükleri (süýrgült, şar, ýyldyz, sapak şekilli, köp granly we beýlekiler) dürli-dürlüdürler. Öýjükleriň daşky keşbi, ösümlik organizminde ýerleşýän ýeri we olaryň ýerine ýetirýän işleri bilen baglanyşyklydyr. Öýjükleri daşky keşbiniň aýratynlyklaryna laýyklykda iki topara bölýärler: parenhima («*para*» – grek sözünden gelip çykyp, *deň*, «*enhina*» – *içlek*, *iç hurşy* diýen manyny aňladýar) (5-nji surat). Parenhima öýjükleriniň uzynlygy we ini birmeňzeş ölçegde (*izometrik*) bolýar. Daşky keşbi boýunça olar köp granly, şar şekilli, süýrgült we beýleki gör-

nüşde bolýarlar. Olara ýapraklaryň we şireli miweleriň köp öýjükleri mysal bolup biler. *Prozenhima* («**pros**» – grek sözünden gelip çykyp, **ösüşiniň ugry boýunça** diýen manyny aňladýar) uzynlygy ininden uzyn bolan öýjükler degişlidir. Onuň öýjükleri ýiti uçly bolup, bir-birine gysylyşyp ýerleşýärler. Olar ösümliklere berklik berýärler ýa-da bir öýjükden beýleki öýjüğe maddalaryň çalt hereket edip geçmegine ýardam berýärler. Muňa ösümligiň süýüm dokumalarynyň öýjükleri mysal bolup bilýär.

Öýjükleriň ölçegleri. Ölçegleri boýunça öýjükler köpdürlüdürler. Ösümlik we haýwan organizmleriniň köpüsiniň kesgitli işi ýerine ýetirýän örän ownuk öýjükleri bardyr.

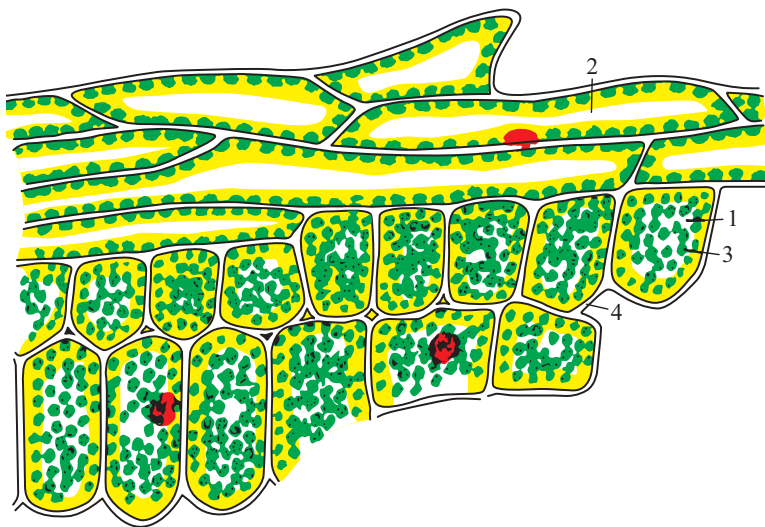
Käbir ösümlikleriň bolsa iri öýjükleri bolup, olary ulaldyjjy abzalsyz hem görüp bolýar. Garpyzyň, leýmunyň (limonyň), pyrtykalyň (apelsiniň) öýjügiňiň ýumşak etlek bölegi uly ölçegli öýjüklerden durýar. Olaryň uzynlygy birden tä birnäçe millimetre çenli ýetýär. Ösümlikleriň käbirinde has uly öýjükler hem gabat gelyär. Mysal üçin, kenebiň we zygyryň süýüm (*lub*) dokumasynyň prozenhima öýjükleriniň uzynlygy 20-40 mm-e, çitçitiniňki – 80 mm-e, rami atly ösümligiňki bolsa 200 mm-e ýetýär. Gowaçanyň bir öýjükli gyldyrganjyklary 65 mm-e ýetýär. Pes derejeli ösümliklere degişli bolan käbir suwotularyň (*botridium*, *woşeriýa*, *kaulerpa*) onlarça santimetre ýetýän öýjükleri bolýar. Ösümlik we haýwanat dünýäsiniň ewolýusiýasy netijesinde öýjüklerde ýöriteleşme we ownama ýüze çykany sebäpli, ösümlikleriň we haýwanlaryň organizmleriniň öýjükleriniň köpüsi kesgitli işi ýerine ýetirmäge ýöriteleşen we mikroskopik kiçi ölçeglidir. Şeýle öýjükleriň ölçegleri mikronda (mkm) we millimikronda (mmkm) ölçenilýär.

Öýjükleriň içki gurluşy. Mikroskop astynda öýjüklere seredilende, olaryň görnüşleri we ölçegleri boýunça dürlüdigine garamazdan, ähli öýjükleriň gurluşynda umumylygyň bardygyna göz ýetirmek bolýar. Ösümlik öýjükleriniň düzümi böleginde onuň daşyny örtüp duran **öýjük diwaryny**, ony, köplenç, öýjük gabygy diýip hem atlandyrýarlar, suwuk öýjük şiresi bilen doldurylan bir sany iri **wakuoly** ýa-da öýjügiň merkezi böleginde ýerleşen birnäçe ownuk wakuollary, öýjük diwarynyň we wakuolyň arasynda ýerleşýän nemli **sitoplazmany**, öýjügiň merkezinde ýerleşen **ýadrony** we dürli reňkli **plastidleri** görmek bolýar (6-njy surat).

Öýjügiň hemme komponentlerini (düzüm böleklerini) iki topara bölüp bolýar: *protoplast* we *protoplastyň önümleri*.

1.1. Protoplast. Sitoplazma

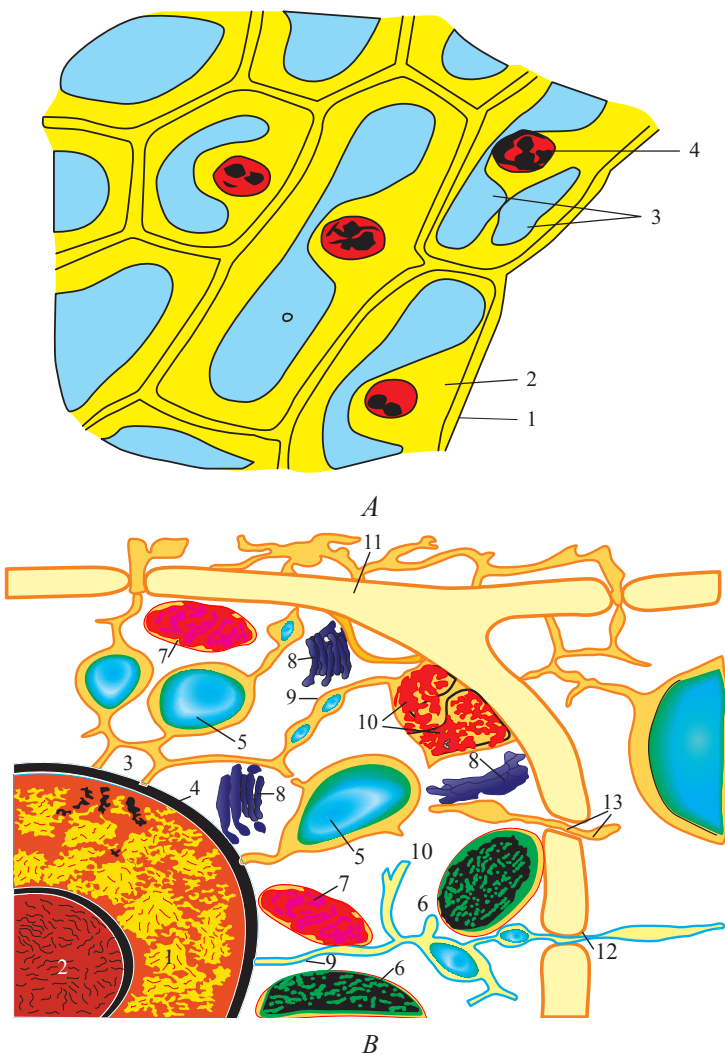
Protoplast – öýjügiň ýaşayşyny kesgitleýän janly bölegidir. Protoplast özüne öýjügiň ähli janly düzüm böleklerini – organoidleri (organellalary) birikdirýär. Olar protoplastda hemişe duş gelip, özboluşly gurluşy we ýöriteleşen işleri ýerine ýetirýänligi bilen häsiýetlenýärler. Öýjük organellalaryna, ýadro, plastidler, mitohondriýalar, endoplazmatik tor (retikulum), Goljiniň toplумы (diktiosomalar), ribosomalar, lizosomalar, peroksisomalar (mikrobedenjikler) degişlidir. Sitoplazma we organoidleriň käbirleri ýagtylyk mikroskopda gowy görünýär (ýadro, sitoplazma, plastidler, mitohondriýalar we beýlekiler).



5-nji surat. Mohun ýapraklarynyň öýjükleri:

1 – parenhima; 2 – prozenhima; 3 – hloroplastlar; 4 – öýjük diwary

Organoidleriň özboluşly gurluşlary bolup, öýjügiň ýaşayş işjeňligini üpjün etmekde olara uly işler degişlidir. Sitoplazma, ýadro, öýjük gabygy öýjügiň esasy bölekleridir. Plastidler, mitohondriýalar, ribosomalar, endoplazmatik tor (retikulum), lizosomalar, Goljiniň toplумы (diktiosomalar), mikrobedenjikler öýjügiň organoidleridir.



6-njy surat. Ösümlük öýjükleriniň gurluşy:

A – soganyň gabygynyň öýjükleri:

1 – öýjük diwary; 2 – sitoplazma; 3 – wakuol;

4 – ýadro we ýadrojyklar. B – shema görnüşinde berlişi

(elektron mikroskopda görnüşi): 1 – ýadro; 2 – ýadrojyk;

3 – ýadro gabygy; 4 – ýadronyň ýşy; 5 – wakuol; 6 – hloroplast;

7 – mitohondriýa; 8 – Goljiniň toplumy; 9 – endoplazmatik tor;

10 – ribosomalar; 11 – öýjük diwary; 12 – öýjük diwarynyň ýşy;

13 – plazmodesmalar

Öýjügiň gurluşyny elektron mikroskopyň kömegi bilen öwrenmek, öýjügiň diňe bir öňden belli bolan öýjüklerini içgin öwrenmäge däl, eýsem, täzelerini hem açmaga mümkinçilik berýär. Elektron mikroskop ýagtylyk mikroskopynda görünmeýän endoplazmatik tor, Goljiniň toplumy, ribosomalar, lizosomalar ýaly organoidleriň ultra düzümini öwrenmäge-de mümkinçilik berýär. Ähli organoidler birmeňzeş ýarym suwuklyk gurşawynda – gialoplazmanyň içinde ýerleşendir. Gialoplazma ýadrodan we plastidlerden başga ähli organoidler bilen bilelikde **öýjügiň sitoplazmasy** diýilýär.

Protoplastyň möhüm bölegi bolan sitoplazmanyň iki hili plazmatik gabyklary bolýar: sitoplazmany öýjük diwaryndan çäklendirýän daşky membrana – **plazmalemma** we sitoplazmany wakuoldan çäklendirýän içki membrana – **tonoplast**.

Protoplastyň hem-de öýjügiň merkezi we iň iri organoidi ýadrodyr. Ýadro – ýadro gabygyndan, ýadro şiresinden – **nukleoplazmadan, ýadrojykdan** we **hromatinden** durýar.

Sitoplazmanyň himiki düzümi. Sitoplazmanyň himiki düzümi örän çylşyrymlydyr. Oňa düzümini yzygiderli üýtgedip durýan dürli birleşmeler girýär. Ýerine ýetirýän fiziologik işlerine baglylykda her bir öýjüge öz himiki düzümi mahsusdyr.

Sitoplazmanyň häsiýetli aýratynlygy, onuň aşgar reaksiýasy we suwy köp mukdarda saklaýanlygydyr. Sitoplazmanyň ähli agramynyň 60-90%-ini suw tutýar. Suwda dürli maddalar ereýärler. Sitoplazma köp sanly reaksiýalaryň geçmegi üçin gurşaw hasaplanýar. Sitoplazmada himiki birleşmeleriň galan bölegi, esasan, organiki maddalaryň paýyna düşýär. Sitoplazmanyň organiki maddalaryndan mukdary we ähmiýeti boýunça birinji orunda ýönekeý we çylşyrymly beloklar durýar. Ýönekeý beloklardan sitoplazmada **gistonlar, protaminler, albuminler, globulinler** saklanýar. Çylşyrymly beloklar ýönekeý beloklaryň lipidler, uglewodlar, nuklein kislotalar bilen birleşmelerinden (**lipoproteidler, glýukoproteidler, nukleoproteidler**) durýar. Beloklar sitoplazmanyň esasyny düzüp, onuň umumy agramynyň 10-20%-ini, kämahal bolsa 70%-ini düzýär.

Beloklardan hem başga sitoplazmanyň düzümine ýaglar (**lipidler**) we ýaga meňzeş maddalar (2 – 3%), uglewodlar (1 – 2%), dürli organiki birleşmeler – ribonuklein kislotalary (RNK), fermentler, wita-

minler we beýlekiler (1,5%) girýärler. Organiki däl maddalar sitoplazmanyň düzüminiň 1,5%-ini tutýar.

Sitoplazmanyň fiziki ýagdaýy. Sitoplazma reňksiz, nemli, goýy we dury, ýagtylygy gowy döwüji kolloid ergindir. Sitoplazma kolloid sistemasynyň häsiýetleri mahsusdyr. Ol daşky we içki şertleriň täsiri netijesinde öz fiziki-himiki ýagdaýyny üýtgedip bilýär. Islendik kolloid ergini iki fazadan durýar: suwuk dispersion gurşawdan (sredadan) we dispersion faza bolan owradylan gaty maddadan. Sitoplazmanyň suwuk dispersion gurşawy düzüminde eredilen mineral duzlary bolan suwdan durýar. Dispersion faza bolsa iri organiki maddalaryň molekularyndan (esasan, beloklardan) ybarat. Kolloid erginde bölejikler (ionlar, belogyň molekulary) meňzeş zaryadly bolandyklary üçin, bir-birlerini itekleýärler we ergin-hereketli ýagdaýda bolýar. Işjeň ýagdaýynda sitoplazmanyň gaty bölejikleri suwuň molekulary (gidrat gabyklary) bilen gurşalandyr. Kolloid erginiň bu sistemasy **zol** diýlip atlandyrylýar. Onda dispersion gurşaw agdyklyk edýär. Diýmek, sitoplazma gidrozollara degişli eken. Amatsyz şertlerde bölejikleriň daşyndaky suw gabyklary aýrylýar we olar bir-birleri bilen birleşip, sitoplazmany goýy, ýarym gaty ýagdaýa – **gelya** geçirýärler. Onda dispersion faza agdyklyk edýär. Şeýlelikde, daşky gurşawyň üýtgeýän şertleriniň täsirinden sitoplazmanyň ýagdaýy hem üýtgäp durýar. Mysal üçin, tohumlar bişende olarda suwuň saklanyşy ýokary derejede azalýar. Netijede, sitoplazma dykzlaşyp gatalýar. Şonda sitoplazmada suwuň saklanyşy 8–16%-e çenli azalýar. Şeýle-de bolsa sioplazmanyň ýaşaýşa ukyplylygy saklanyp galýar. Amatly şertler döräp, tohumlara suw, howa girende we olar üçin zerur temperatura bolan ýagdaýynda sitoplazma suwuklanýar we işjeň ýagdaýa geçýär.

Sitoplazmanyň häsiýetleri. Şepbeşiklik, herekete ukyplylyk, çeyelik, gyjynyjylyk (gyjyndyrmany duýujylyk) sitoplazma üçin mahsus häsiýetlerdir.

Sitoplazmanyň bir bölejikleriniň (ionlar, molekular, organoidler) hereketlerine başgalara degişlilikde, garşylygy ýüze çykarmak ukyplylygyna **şepbeşiklik diýilýär**. Sitoplazmanyň şepbeşikligi onuň fiziki-himiki ýagdaýy (zol ýa-da gel) bilen esaslandyrylýar. Elbetde, zol ýagdaýynda sitoplazmanyň şepbeşikligi pes, gelde bolsa ýokarydyr. Ösümlikleriň ösüşiniň dürli döwürlerinde sitoplazmanyň şep-

beşikliginiň derejesi dürlüdür. Pes temperaturalarda sitoplazmanyň şepbeşikligi ýokarlanýar, temperatura ýokary galanda ol peselýär. Sitoplazmanyň şepbeşikligi öýjükdäki madda çalşyk hadysalarynyň işjeňligine täsir edýär. Ol peselende madda çalşygy tizleşýär, ýokarlananda haýallaýar. Köp ösümlikleriň öýjüklerine syn edilende sitoplazmanyň ýaşaýyş işjeňliginiň ýüze çykmalaryny, hereketini görmek bolýar. Sitoplazmanyň hereketi hemişe diýen ýaly janly, işjeň öýjüklere mahsusdyr. Şeýle-de bolsa bu hereket örän haýal geçýär. Ýöne käbir gyjyndyryjylar (ýokary temperatura, himiki maddalar, gowşak elektrik togy) täsir etdirilende hereket güýçlenýär. Sitoplazmanyň hereketiniň esasy giň ýaýran iki görnüşini tapawutlandyrýarlar: *aylawly* hem-de *akymlaýyn*. Aýlawly hereket merkezinde bir wakuol ýerleşýän öýjüklere mahsusdyr. Bu hereketi käbir suw ösümlikleriniň (elodeýa, wallisneriýa) ýapraklarynyň öýjüklerinde synlamak bolýar (7-nji surat). Sitoplazmanyň hereketini ýaşyl reňkli hloroplastlarda aňsat görmek bolýar. Akymlaýyn hereket birnäçe wakuollary bolan öýjüklerde bolup geçýär. Olarda sitoplazmanyň dürli bölekleri boýunça wakuollaryň arasynda aýratyn akymlar emele gelip, dürli tarapa hereket edýärler. Sitoplazmanyň hereketi öýjükte madda çalşygy hadysalarynyň işjeňleşmegine ýardam berýär. Sitoplazma daşky gurşawyň täsirlerinden gyjynmaga we olara jogap bermäge ukyplydyr. Mysal üçin, ýagtylygyň, temperaturanyň üytgemegi, mehaniki täsirler onuň hereketiniň güýçlenmegine ýa-da haýallamagyna getirip bilýär. Sitoplazmanyň hereketi üçin has amatly temperatura +37°C-dir.

1.2. Sitoplazmanyň organoidleri

Elektron mikroskop diňe bir sitoplazmanyň däl, eýsem, onuň organoidleriniň çylşyrymly, inçe gurluşlaryny hem ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär. Sitoplazmanyň içinde dürli işleri ýerine ýetirýän organoidleri ýerleşýärler. Sitoplazma olaryň arasyndaky özara täsirini üpjün edýär.

Plazmalemma we tonoplast. Sitoplazmany gurşap alýan we ony öýjük diwaryndan çäklendirýän membrana *plazmalemma* diýilýär. Onuň galyňlygy 7,5-9,5 nm-a deňdir. *Tonoplast*, öýjük şiresi bilen doldurylan, wakuoly gurşaýan membranadyr. Bularyň gurluşy we ýerine ýetirýän işleri birmeňzeşdir. Olar beloklardan durýan iki

sany (daşky we içki) monomolekulýar gatlaklardan we olaryň arasynda ýerleşen bimolekulýar lipid gatlagyndan ybaratdyr. Plazmalemma daşky membrana bolup, mezoplazmany öýjük diwaryndan, tonoplast bolsa mezoplazmany wakuolyň öýjük şiresinden çäklendirýär. Öýjügiň içine suwuň we mineral maddalaryň girmegi hem-de gerek bolmadyk maddalaryň (zyňyndylaryň) çykarylmagy sitoplazmanyň saýlap seçmek geçirijiligi (ýarym geçirijilik) bilen sazlanýlýar. Plazmalemma we tonoplast öýjügiň içine girýän dürli maddalaryň düzümini sazlaýarlar hem-de maddalaryň girmeginiň tizligine täsir edýärler. Olar suwy aňsat geçirýärler, onda erän maddalary bolsa, saklamaga ukyplydyrlar.

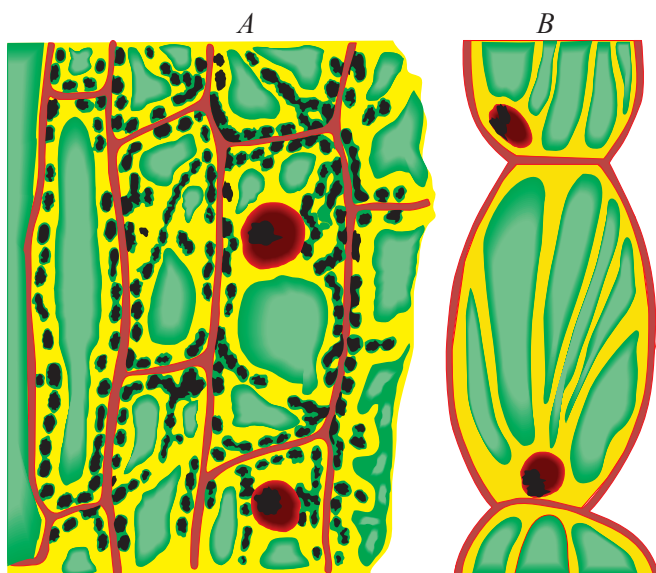
Mezoplazma. Plazmalemmanyň we tonoplastyň arasynda sitoplazmanyň esasy bölegi – mezoplazma ýerleşýär. Ol birsyhly belli gurluşy bolmadyk gialoplazmadan durýar. Gialoplazma («*gialos*» grek sözünden gelip çykyp, *aýna* diýmegi aňladýar) *ýa-da sitoplazmanyň matriksi* («*matriks*» latynça–esas diýmegi aňladýar) öýjügiň süýgek, kolloid ergini görnüşindäki suwuk gurşawydyr. Gialoplazma organellalaryň arasyndaky arabaglanyşygy amala aşyrýar, öýjügiň madda çalşygyna, maddalaryň hereketlerine, gyjynmanyň geçirilmegine we başga köp hadysalara gatnaşýar.

Endoplazmatik tor (retikulum) (grekçe «*endos*» – *içki*; latynça «*retikulum*» – *torjagaz* diýen manyny aňladýar). Endoplazmatik tor gialoplazmanyň içinden geçýän, membranalar bilen çäklendirilen kanalyklaryň, düwmejikleriň we sisternalaryň (çelekleriň) sistemasydyr. Onuň öýjügiň ýaşayşynda ähmiýeti örän uludyr. Endoplazmatik toruň kanalyklary arkaly maddalaryň hereketi, sitoplazmanyň ýadro bilen, olaryň we başga ähli organoidleriň wakuol bilen arabaglanyşygy amala aşyrylýar. Ondan başga-da kanalyklar sitoplazma bilen bilelikde bir öýjükden başga öýjüge geçýär. Netijede, goňşy öýjükleriň arasynda aragatnaşyk ýola goýulýar. Endoplazmatik toruň iki görnüşini tapawutlandyrýarlar: *granulýar* (büdür-südü) we *agranulýar* (ýylmanak). Granulýar endoplazmatik toruň membranasyň üstünde ownuk granulalar – ribosomalar ýerleşýärler. Ribosomalaryň gatnaşmagynda granulýar endoplazmatik toruň membranalarynda belogyň, fermentleriň sintezi amala aşyrylýar. Ol täze membranalaryň, wakuollaryň, lizosomalaryň, diktiosomlaryň emele gelmegine gatnaşýar.

Agranulýar endoplazmatik toruň membranasynyň üstünde ribosomalar saklanmaýarlar. Ol granulýar endoplazmatik toruň sisternalaryndan aýrylýan, şahalanýan turbajyklardan ybarat bolup, granulýar endoplazmatik tora garanynda gowşak ösendir. Agranulýar endoplazmatik tor lipidleriň, efir ýaglarynyň, şepbikleriň (smola), kauçugyň sintezine we hereketine gatnaşýar.

Goljiniň toplumy (diktiosomalar) (grekçe «*diktion*» – *tor*, «*soma*» – *beden* diýmegi aňladýar.). Goljiniň toplumy öz gurluşy boýunça endoplazmatik toruň kanalyklaryna ýakyndyr. Bu ugurdaş ýerleşen we ikileýin membranalar bilen çäklendirilen, 5-7 sany ýasy sisternalaryň hem-de olaryň uçlaryndaky Goljiniň düwmejikleriniň sistemasyndan ybaratdyr. Sisternalar (diktiosomalar) bir-birlerine galtaşmaýarlar. Çünki olaryň arasynda boşluklar bolýar. Diktiosomalaryň gýralaryndan Goljiniň toplumynyň düwmejikleri bölünip aýrylýar we ähli gialoplazma ýaýraýar. Sisternalar giňelip, uly wakuollara öwürilmäge ukyplydyrlar. Goljiniň toplumynyň diktiosomalarynda suw, şeker, efir ýaglary, nem we beýleki maddalar toplanýar. Soňra olar öýjükden bölünip çykýarlar. Olardan hem başga diktiosomalarda öýjükden bölünip çykarylmağa degişli bolan, ýaşayş işjeňliginiň ahyrky önümleri ýygnaýar. Goljiniň toplumynda çylşyrymly uglewodlaryň sintezi, toplanmagy we bölünmegi bolup geçýär. Uglewodlary saklaýan Goljiniň toplumynyň düwmejikleri plazmalemma bilen birleşip, onuň içindäki maddalar plazmalemmanyň daşyna düşüp, öýjük diwarynyň düzümine girýärler. Şeýle ýol bilen düwmejikler tonoplastyň hem düzümine girip bilýärler.

Ribosomalar – grekçe «*soma*» – *beden* diýmegi aňladýar. Ol ähli öýjüklerde duşýan, dykyz, şar şekilli granular ýa-da bedenjiklerdir. Onuň ady düzüminde köp mukdarda ribonuklein kislotasyny (RNK) saklaýandygy bilen baglanyşyklydyr. Ribosomalar kiçi we uly bölejiklerden – *subbirliliklerden* durýarlar we olarda membranalary bolmaýar. Ribosomalar gialoplazmada erkin ýa-da endoplazmatik toruň we ýadronyň membranalaryna birigen ýagdaýda ýerleşýärler. Olar aminokislotalardan belogyň sintezini amala aşyrýarlar. Her bir öýjükde ribosomalar belogy sintezlemegiň merkezi hasaplanýar. Olary özboluşly «*belok fabrikalary*» diýip atlandyryýarlar.



7-nji surat. Sitoplazmanyň hereketi:
A – elodeýanyň ýapragynda;
B – tradeskansiyanyň ýaprak damarlarynda

Mitohondriýalar – grekçe «*mitos*» – *sapak*, «*hondrion*» – *ownujak däne* diýmegi aňladýar. Olar ähli öýjükleriň sitoplazmasynda duşýarlar. Mitohondriýalaryň daşky keşbi togalak, süýnmegräk ýa-da taýajyk şekillidir. Olary ýagtylyk mikroskopyň astynda görüp bolýar. Dürli öýjüklerde mitohondriýalaryň sany onlarçadan birnäçe münlerçä ýetýär. Her bir mitohondriýa daşyndan ikileýin membrana bilen örtülendir. Daşky membrananyň üst ýüzi ýylmanak, gasynsyzdyr. Içki membrana mitohondriýanyň iç tarapyna uzap, turba görnüşli ösüntgileri ýa-da gasynlary emele getirýär. Bu gasynlara **kristalar** diýilýär (latynça «*krista*» – **ösüntgi, geriş** diýmegi aňladýar). Olar mitohondriýalaryň umumy işjeň meýdanyny ulaldýarlar. Kristalaryň arasy dezoksiribonuklein kislotasyny (DNK-ny), aminokislotalary, ýag kislotalaryny, fermentleri we başga maddalary saklaýan matriks bilen doldurylandyr. Fermentlerden öýjügiň dem alşyna gatnaşýan görnüşleri has köp saklanýarlar. Dem alyş mitohondriýalaryň esasy wajyp wezipesidir. Mitohondriýalarda adenzindifosfor kislotasyndan (ADF) we organiki däl fosfordan adenzintrifosfor kislotasy (ATF) sintezlenýär. ATF energiýanyň uniwersal çeşmesidir. Ol öýjügiň hemme ýaşayşy

işjeňliginiň hadysalarynda ulanylýar. Mitohondriýanyň esasy wezipesiniň ATF-iň sintezi bolýandygy sebäpli, olar öýjügiň «*güýç stansiýalary*» diýlip atlandyrylýar.

Sferosomalar — şar görnüşli, ýalpyldaýan, ýagtylygy güýçli döwýän, fermentlere baý, membrana bilen gurşalan bedenjiklerdir. Sferosomalar endoplazmatik toruň kanajyklarynyň ujundaky düwmejiklerden emele gelýärler. Sferosomalarda ýaglaryň sintezi üçin gerek bolan fermentler we öýjügiň lipidleriniň ätiýaçlyk maddalary saklanýarlar. Olar ösümlik ýaglarynyň sinteziniň we toplanmagynyň merkezi hasaplanýar.

Lizosomalar — sferosomalar ýaly togalak, membrana bilen gurşalan we endoplazmatik toruň kanajyklaryndan emele gelýärler. Olaryň içi köp däneli stroma bilen doldurylandyr. Lizosomalar beloklary, lipidleri, polisaharidleri we beýleki organiki birleşmeleri dargadýan fermentleri saklaýarlar.

1.3. Plastidler

Plastidler uly bolmadyk şepbeşik belok bedenjikleridir. Olar diňe ösümlikleriň öýjüklerinde duş gelip, haýwan öýjüklerinde bolmaýarlar. Plastidler öýjügiň sitoplazmasynda ýaýraň ýa-da ýadronyň daşyna toplanyp ýerleşýärler. Reňksiz ýagdaýynda hem plastidler mikroskopyň astynda gowy görünýär. Öýjükde plastidler sitoplazmanyň akymy bilen hem-de özbaşdak hereketlenip bilýärler. Bu janly bedenjikleriň daşky görnüşi, sany we reňkleri dürlüdür. Reňkine baglylykda plastidleriň üç görnüşini tapawutlandyrýarlar: hloroplastlar – ýaşyl reňkli; hromoplastlar – sary, mämişi we gyzyly reňkli; leýkoplastlar – reňksiz.

Hloroplastlar tebigatda giňden ýaýrap, ýokary derejeli ösümlikleriň öýjüklerinde duş gelýärler. Ösümlikleriň ýaşyl reňki hem hloroplastlara, aýratyn-da, olarda saklanýan hlorofil pigmentine baglydyr. Öýjükde, adatça, 1-den 50-ä çenli hloroplast saklanýar. Hloroplastlaryň düzümine 75%-e çenli suw, beloklar, lipidler, nuklein kislotalary, fermentler we reňk beriji maddalar – pigmentler girýärler. Hloroplastlar dört pigmenti saklaýar, olardan ikisi ýaşyl: $C_{55}H_{72}O_5 N_4$ Mg – a hlorofili we $C_{55}H_{70}O_6 N_4$ Mg – b hlorofili.

Ýaşyl pigmentler has işjeň we hloroplastlarda agdyklyk edýärler. Hloroplastlarda hlorofilden başga-da karotinoidler toparyna de-

gişli mämişi karotin we sary ksantofil pigmentleri saklanýarlar. Bular ýokary molekulýar uglewodorodlardyr. Karotiniň formulasy – $C_{40}H_{56}$, ksantofiliňki – $C_{40}H_{56}O_2$. Olar hlorofiller bilen bilelikde ýerleşýärler, ýöne hlorofilleriň ýaşyl reňkini basyp bilmeýärler. Diňe güýzde, hlorofiller dargap başlanyndan soň, ýapraklarda karotinoidleriň sary we mämişi reňkleri ýüze çykýar.

Ösümlikleriň öýjüklerinde hlorofiliň emele gelmegi üçin ýagtylyk zerurdyr. Garaňky ýerde ösýän ösümlikleriň ýaşyl reňki bolmaýar. Hlorofiliň emele gelmegi üçin toprakda demriň we magniniň duzlarynyň bolmagy zerurdyr.

Hloroplastlaryň daşky görnüşi tegelek ýa-da linza şekilli bolýar (8-nji a surat). Hloroplastlaryň daşyny ony sitoplazmadan çäklendiryň, iki membranadan durýan gabyk gurşap alýar. Hloroplastyň içi reňksiz, ownuk däneli, çylşyrymly ugurdaş membrana sistemasyny saklaýan stroma bilen doldurylandyr. Membrana sistemasynyň membranalary ýasy haltajyklar görnüşinde bolýarlar we olara **tilakoidler** ýa-da **lamellalar** diýilýär. Tilakoidleriň iki görnüşini tapawutlandyryrlar. Stromada özbaşdak ýerleşýän tilakoidlere **stromanyň tilakoidleri** diýilýär. Disk şekilli, topbaklara ýyganan tilakoidlere **grananyň tilakoidleri** diýilýär. Granalar öz arasynda stromanyň tilakoidleri bilen baglanyşyp, umumy sistemany emele getirýärler. Pigmentleriň esasy bölegi (hlorofiller we karotinoidler) granalaryň membranalarynda ýerleşýärler.

Hromoplastlar köp ösümlikleriň miwelerinde (erik, ülje, şetdaly we beýlekiler), gül ýapraklarynda (çigildem, benewşe, jümjüme, zagpyran we beýlekiler), ösümlikleriň güýzki ýapraklarynda, kăşiriň, şugundyryň köklerinde bolýar. Olar özlerinde karotinoidler toparyna degişli bolan pigmentleri — karotinleri (mämişi, gyzyly reňkli) we ksantofilleri (sary reňkli) saklaýarlar (8-nji b surat). Toplanýan karotinoidleriň görnüşine görä, hromoplastlaryň daşky görnüşi üçburçluk, romb, şar, taýajyk we beýleki şekillerde bolýar. Hromoplastlarda karotinoidler näçe köp ýygandygyça, şonça-da aňsat kristallaşýarlar. Emele gelen kristallar plastidanyň stromasyny dargadýarlar we olar kesgitli daşky keşbe eýe bolýarlar. Şeýlelikde, hromoplastlaryň daşky keşbi kristallaryň görnüşine baglydyr. Hromoplastlaryň ölçegleri hloroplastlara görä kiçiräk, olarda içki membrana sistemasy ösen däl we hlorofil pigmenti saklanmaýar. Şonuň üçin olar fotosintez ukyply däldirler. Ösümlikleriň ýaşayşynda hromoplastlaryň ýerine ýetirýän

işleri doly öwrenilen däldir. Hromoplastlary saklaýan ösümlikleriň açyk reňkli miweleri guşlary we haýwanlary özüne çekýär. Olar miweleri iýip, tohumlary uzak aralyklara ýaýradýarlar we tebigatda tohumlaryň hem-de miweleriň ýaýramagyna ýardam edýärler. Gülleriň owadan reňkli gül ýapraklary hem mör-möjekleri özüne çekýär. Mör-möjekler güllerden-güllere gonup, olary tozanlandyrýarlar. Ýapraklarda esasy pigment – hlorofilden başga-da karotinler we ksantofiller saklanýar. Güýzde pes temperaturanyň täsirinden ýapraklarda hlorofil dargayar, netijede, karotin hem ksantofil pigmentleri görnüp başlaýarlar we ýapraklar güýzki ýiti reňklere (sary, mämişi, gyzylymytyl) eýe bolýarlar.

Adam organizmine düşen karotin dargap, A witaminini emele getirýär, şonuň üçin ony A prowitmini (A witaminiň esaslandyryjysy) diýip atlandyrýarlar. Karotin käşiriň miwe – kökünde, kädiniň, gyzyly burçuň miwesinde, itburnuň küýze görnüşinde ösen gül ýatagynda we beýleki ösümlikleriň miwelerinde saklanýar (*9-njy surat*).

Tebigatda, tutuş biosferada ösümlik öýjüklerindäki hloroplastlaryň ähmiýeti örän uludyr. Ösümlikleriň ýapraklarynda fotosintez hadysasy geçýär. Fotosintez hadysasynyň dowamynda hlorofil ýagtylyk spektriniň gyzyly bölegini özüne siňdirýär. Karotinoidler bolsa ýagtylyk spektriniň gök-ýaşyl we ýaşyl böleklerini siňdirýär we olaryň energiýasyny hlorofile geçirýär. Şeýlelikde, hlorofiliň kabul edip bilmeýän energiýasy fotosintez üçin ulanylýar. Hloroplastlarda ýagtylykda, kök bilen toprakdan alnan we baldakdan geçirilen suwdan, ýaprak arkaly howadan kabul edilen kömürturşy gazyndan, ilkinji ýa-da assimilýasion krahmal emele gelýär. Assimilýasion krahmal ýapraklarda toplanmaýar. Ol suwda ereýän, hereketlenmäge ukyply bolan görnüşe – şeker (saharoza) öwürlip, başga organlara geçýär we ösümligiň iýmitlenmeginde ulanylýar.

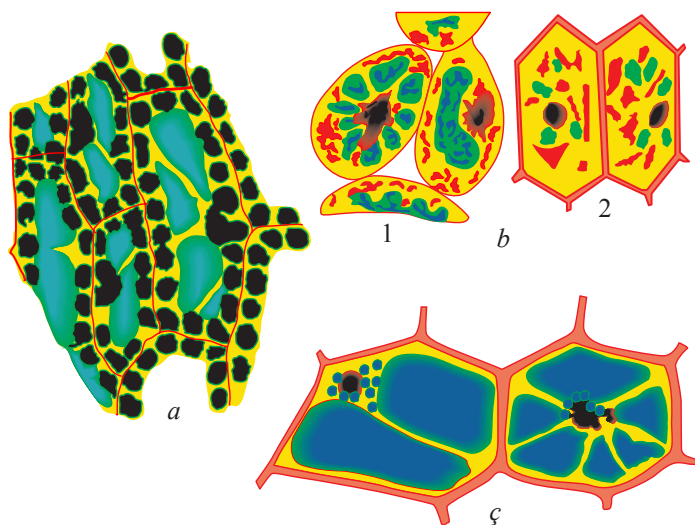
Leýkoplastlar pigmentleri saklamayan, reňksiz plastidlerdir. Ölçepleri boýunça olar hloroplastlardan ep-esli kiçi we kesgitli keşbi bolmaýar (*8-nji ç surat*). Leýkoplastlar sitoplazmada ýadronyň daşyna aýlaw emele getirip üýşýärler. Düzümünde saklanýan belok stromasy olara şar, ik, dänejik şekillerini berýär. Leýkoplastlaryň içindäki membrana sistemasy hloroplastlara garanynda gowşak ösen. Leýkoplastlar, köplenç, ýagtylyk düşmeýän organlaryň we dokumalaryň

öýjüklerinde saklanýarlar. Mysal üçin, ösümlikleriň köklerinde (kö-sükde – gum käşirinde, turpda), klubenlerinde (kartofelde, güneyik-de), kornewişelerinde (ýylak, gyrtyç), tohumlarynda (noýba, nohut) we beýlekilerde saklanýar. Ätiýaçlyk dokumalarynda leýkoplastlar uzalmaga hem-de süýnmäge ukyplydyrlar. Krahmal toplaýan ätiýaç-lyk plastidler – amiloplastlara («*amylum*» – latyn sözünden gelip çykyp, **krahmal** diýmegi aňladýar) öwrülýärler. Bu ikilenji krahmal klubenlerde, köklerde, kornewişelerde, tohumlarda ýygnanýar. Krah-maldan başga-da leýkoplastlarda käte beloklar we ýaglar hem toplan-ýar. Ewolýusiýa netijesinde plastidlerden ilkinji bolup hloroplastlar ýüze çykypdyr. Soňra olardan plastidleriň beýleki görnüşleri gelip çykypdyr. Ösümligiň ýaşayşynyň dowamynda plastidler bir-birlerine öwrülip hem bilýärler. Ony ýaşyl, bişmedik miweleriň bişen wagtyn-da gyzyly, sary, mämişi we başga reňklere öwrülýändigini, ýapraklaryň güýzde saralýandygy bilen düşündirip bolar. Şonda hloroplastlar hromoplastlara öwrülýärler. Ondan hem başga has köp duşýan hadysala-ra leýkoplastlaryň hloroplastlara öwürlmegini mysal alsa bolar. Şeýle hadysany pyntykdan ýapraklaryň, tohumlandyrylan ýumurtga öýjü-ginden düwünçeğiň ösüşine syn edilende hem görmek bolýar. Karto-feliň klubenleriniň üsti açylyp, Günüň şöhlesi düşende, olardaky leý-koplastlar hloroplastlara öwrülýärler. Gögeren klubenleri toprak bilen gömseň, onda birnäçe wagtdan soň hloroplastlar ýene-de leýkoplast-lara öwrülýärler. Ösümlişe şikes ýetende ýa-da olar garaňkyda sakla-nylanda hloroplastlar leýkoplastlara öwrülip bilýärler. Käbir öýjükler garranda hem hromoplastlar leýkoplastlara öwrülýärler.

1.4. Ýadro

Ýadro hem edil sitoplazma ýaly, öýjügiň esasy bölekleriniň biri-dir. Ol eukariot öýjükleriň iň uly organoididir. Ýadro hemişe ony gur-şap alýan sitoplazmada ýerleşýär. Beýleki organoidlerden tapawutly-lykda, hemme ösümlik öýjüklerinde bir ýadro saklanýar. Käbir suwo-tularyň görnüşlerinde we kömeleklerde köp ýadroly öýjükler hem ga-bat gelýär. Ýadronyň daşky görnüşi we ölçegleri dürli ösümliklerde, hatda bir ösümligiň dürli organlarynda-da meňzeş däl. Ol, köplenç, şar şekilli ýa-da biraz süýnmegräk görnüşde bolýar. Şepbeşikligi bo-ýunça ýadro sitoplazma görä, has goýy we dykzdyr. Ýaş öýjükde iri

ýadro, adatça, merkezde ýerleşýär. Ýetişen öýjükde onuň merkezini uly wakuol eýeleýär. Şol sebäpli, ýadro öýjük gabygyna tarap gyra çekilip, sitoplazmanyň diwarýanyndaky gatlagynda ýerleşýär.



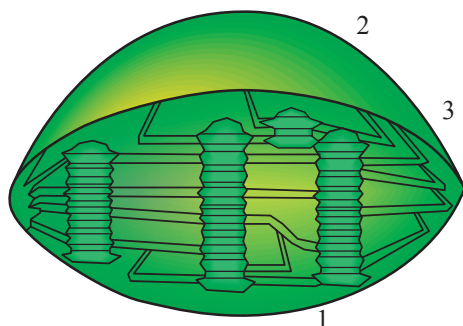
8-nji surat. Plastidleriň görnüşleri:

a – ownuk krahmal däneli hloroplastlar; b – hromoplastlar:

1 – mîleş agajynyň (rýabinanyň) miwesiniň öýjüklerinde;

2 – käşiriň öýjüklerinde; ç – tradeskansıýanyň

ýapragynyň gabygyndaky leýkoplastlar



9-njy surat. Hloroplastyň uniwersal submikroskopik shemasy:

1 – stroma; 2 – granlar; 3 – lamellalar

Öýjük ýadrosynyň himiki düzümi örän çylşyrymlydyr. Ýadronyň içinde köp mukdarda dezoksiribonuklein kislotasy (DNK) sak-

lanýar. DNK – öýjügiň nesil yzarlaýjylyk maddasydyr. Ýadrojykda ribonuklein kislotasy (RNK) saklanýar. Nuklein kislotalar ýadroda saklanýan beloklar bilen birleşip, nukleoproteidleri emele getirýärler.

Öýjükleriň ýaşaýşynda ýadronyň tutýan orny. Ýadro öýjügiň madda çalşygynyň ähli hadysalaryna, boý alşyna we ösüşine, beýleki organoidleriň işjeňligine gözegçilik edýän dolandyryş merkezidir. Öýjügiň we onuň organoidleriniň ähli alamatlary we häsiýetleri ýadro bilen kesgitlenýär. Ýadro hem-de onda emele gelýän dürli RNK-nyň üsti bilen sitoplazmada beloklaryň we ilkinji nobatda fermentleriň sintezi dolandyrylýar. Fermentleriň düzümine we mukdaryna, madda çalşygynyň esasyňy düzýän, öýjükdäki himiki reaksiýalaryň ugry we tizligi baglydyr. Ýadro öýjügiň bölünmegine-de gatnaşýar. Täze öýjükleriň emele gelmeginden öň ýadronyň bölünmegi bolup geçýär.

Ýadronyň gurluşy. Ýadronyň gurluşy hakyndaky häzirkі zaman pikirler elektron mikroskopyň kömegi bilen geçirilen barlaglara esaslanýar. Ýadronyň düzümine ýadro gabyjagy, ýadro şiresi (**nukleoplazma ýa-da kariolimfa**), DNK saklaýan hromatin, 1-2 ýa-da birnäçe ýadrojyklar girýär.

Ýadro gabyjagy. Ýadro daşyndan ýadro gabyjagy bilen gurluşlandyr. Ol biri-birlerinden **perinuklear** giňişlik diýlip atlandyrylýan aralyk bilen bölünen iki membranadan durýar. Ýadro gatlagynyň membranalarynyň arasyndaky giňişlik «**enhilema**» diýlip at alan gurluşsyz suwuklyk bilen doldurylandyr. Gialoplazma bilen araçäkleşýän daşky membrananyň üstünde ribosomalar ýerleşýär. Onuň granulýar gurluşy bolýar. Nukleoplazma bilen araçäkleşýän membrana bolsa ribosomalary saklamaýar (**agranulýar**). Ýadronyň gabyjagy köp ýerde endoplazmatik toruň kanallary bilen öz arasynda gönümel galtaşýar. Gabyjakda köpsanly çylşyrymly gurluşly, açylyp ýapylmaga ukyply deşijekler (**poralar**) ýerleşýärler. Olaryň üsti bilen makromolekullar nukleoplazmadan gialoplazma we ters ugra tarap geçýärler. Ýadro gabyjagy ýadro bilen sitoplazmanyň arasyndaky madda çalşygyna gözegçilik edýär.

Ýadro şiresi (nukleoplazma). Nukleoplazma (**karioplazma, kariolimfa**) gurluşsyz dury suwuklyk bolup, ýadronyň esasy maddasydyr (**matriks**). Onuň içinde ýadronyň düzüm bölekleri bolan ýadrojyklar we hromatinler, şeýle hem dürli fermentler, nuklein kislotalary

ýerleşýärler. Ýadro şiresi boýunça onuň deşijeklerine ribosoma boljak bedenjikler, i-RNK we t-RNK hereketlenýärler. Ol fermentlere baý bolup, ýadronyň ähli düzüm bölekleriniň özara baglanyşygyny amala aşyrýar.

Hromosomalar. Ýagtylyk mikroskopda seredilende öýjük bölünen wagtynda, onda sapak görnüşli düzümler – hromosomalar gowy görünýär. Hromosomalar ýadronyň hemişelik we hökmany düzüm bölekleridir. Olar hromatinden durýarlar. Hromatin belokdan we nuklein kislotalaryndan (DNK) ybarat bolan çylşyrymly nukleoproteidlerdir. Öýjük bölünen wagtynda hromatiniň sapajyklary towlanyp spirala öwrülýär. Netijede, olaryň gysga hem-de ýogyn görnüşlerini mikroskop arkaly aňsat görmek bolýar. Her bir aýry-aýry hromosoma iki bölekden – hromatidadan durýar. Hromatida hem öz gezeginde iki sany inçe, ugurdaş ýerleşen sapajyklardan – hromonemalardan durýar.

Hromosomalaryň gurluşynyň esasyňy DNK-nyň molekulasyňyň düzüändigini sebäpli, ondaky ähli nesle geçýän maglumatlar hromosomalarda toplanandyr. Hromosomalarda beloklaryň emele gelmegi üçin zerur bolan nuklein kislotalaryň sintezi bolup geçýär. Ösümlikleriň her bir görnüşine hromosomalaryň kesgitli mukdary hem-de olaryň häsiýetli daşky keşbi we ölçegi mahsusdyr.

Ýadrojyklar – bular mikroskopda gowy görünýän, örän dykyz, togalak, esasan, belokdan we RNK-dan duran bedenjiklerdir. Ýadroda 1-2 ýa-da birnäçe ýadrojyklar saklanyp bilýär. Ýadronyň bölünmeginiň başlangyç döwründe ýadrojyklar ýitýärler we bölünişiň ahyrynda ýene-de ýüze çykýarlar.

Ýadrojygyň esasy ýerine ýetirýän işi r-RNK-nyň sintezini amala aşyrmakdyr. Şonda r-RNK belok bilen birleşýär we ribonukleoproteidleriň dänejikleri (ribosomalaryň özünden öňki bedenjikleri) emele gelýär. Olar ýadronyň deşijeklerinden sitoplazma geçýärler we ol ýerde ribosoma öwrülýärler. Ýadrojyklar öýjügiň ähli beloklarynyň biosintezine gatnaşýarlar.

1.5. Ýadronyň we öýjügiň bölünişi

Öýjükleriň köpelmegi olaryň bölünmegi esasynda geçýär. Öýjükleriň bölünmegi netijesinde ösümlikleriň boýlarynyň we umumy agramlarynyň ulalmagy amala aşyrylýar. Ýadronyň bölünişi öýjügiň

bölünmeginden öň geçýär. Öýjükleriň bölünişiniň üç usulyny tapawutlandyryrlar: **mitoz** ýa-da **kariokinez** (göni däl bölünme), **meýoz** (reduksion bölünme) we **amitoz** (göni bölünme).

Mitoz öýjügiň bölünişiniň iň köp ýaýran hem uniwersal usulydyr. Ol ilkinji gezek 1874-nji ýylda rus botanigi I.D. Çistýakow tapyndan öwrenilipdir. Mitoz ösümlüklerde we haýwanlarda birmeňzeşräk geçýän hem bolsa, olarda tapawut bardyr (*1-nji tablisa*). Mitoz ösümlükleriň boý alyş hadysalary bilen baglanyşyklydyr.

1-nji tablisa

**Ösümlükleriň we haýwanlaryň öýjüklerinde
mitozyň aýratynlyklary**

| Ösümlük öýjükleri | Haýwan öýjükleri |
|--|--|
| <i>Sentrioly ýok.</i> | <i>Sentrioly bar.</i> |
| <i>Ýyldyzjyklary emele getirmeyär.</i> | <i>Ýyldyzjyklary emele getirýär.</i> |
| <i>Öýjük plastinkasyny emele getirýär.</i> | <i>Öýjük plastinkasyny emele getirmeyär.</i> |
| <i>Sitokinezde joýa (çeki) emele getirmeyär.</i> | <i>Sitokinezde joýa (çeki) emele getirýär.</i> |
| <i>Mitoz, köplenç, meristemada geçýär.</i> | <i>Mitoz organizmleriň dürli dokumalarynda we organlarynda geçýär.</i> |

Ýadronyň mitoz ýoly bilen bölünmegini baldaklaryň ösüş nokatlaryna we kökleriň uçlaryna mikroskop arkaly syn edilende görmek bolýar. Olarda öýjükleriň hemişe bölünmegi we täze öýjükleriň emele gelmegi bolup geçýär. Ýadro mitoz arkaly bölünende bir enelik öýjügiňden iki sany täze öýjük emele gelýär. Mitozyň biologik manysy enelik öýjügiň täze emele gelýän öýjüklere, edil özüniňki ýaly sanda we görnüşde hromosomalary geçirip bilýänligidir. Mitoz netijesinde täze öýjükleriň arasynda nesle geçirijiligi saklaýan DNK-nyň molekulalarynyň we protoplastyň ähli düzümleriň bölünmegiňden paýlanmagy bolup geçýär.

Öýjügiň iki bölünişiniň arasyndaky dynçlyk döwrüne **interfaza** diýip at berýärler. Mitoz ýoly bilen bölünmek yzygiderli hadysadyr. Ol şertli 4 döwre bölünýär: **profaza**, **metafaza**, **anafaza** we **telofaza** (*10-njy surat*).

Profaza – mitozyn başlangyç we iň uzak döwrüdür. Profazanyň başynda ýadronyň göwrümi ulalýar we onuň içinde hromosomalar ýüze çykýarlar. Başda olar inçe, uzyn we gowşak spirallaşan sapa-jyklar görnüşinde bolup, nukleoplazmada ýaýrandyrlar. Soňra hromosomalaryň spirallaşmagy güýçlenýär. Netijede, olar gysgalýarlar, ýognaýarlar we tertipli ýerleşýärler. Her bir hromosoma bir-birlerine ugurdaş ýerleşen böleklerden–hromatidlerden durýar. Profazanyň ahyrynda ýadrojyk ýitýär, ýadro gabyjagy ereýär. Netijede, nukleoplazma gialoplazma bilen garyşýar. Öýjügiň bir-birlerine garşy taraplarynda – polýuslarynda sapak görnüşli *ahromatin* ýumagy emele gelýär. Onuň sapajyklary polýuslardan öýjügiň merkezine tarap uzaýarlar.

Metafaza. Bu döwürde hromosomalar gutarnykly saýlanýarlar we her bir ösümligiň görnüşine mahsus bolan kesgitli keşbe eýe bolýarlar. Olar öýjügiň iki polýuslarynyň ortasynda – ekwatorial tekizlikde toplanýarlar. Hromosomalar, adaty, iki eginli bolýarlar. Olaryň birleşýän we egrelýän ýerine – *sentromera* ahromatin ýumagyň sapajyklary berkleşýär. Metafaza döwründe hromosomalaryň hromatidleri biri-birlerinden aýrylyp başlaýarlar, olaryň baglanyşygy diňe sentromerlerde saklanýar. Hromosomalar bilen birleşen ýumak sapaklaryna *çekiji hromatin sapajyklary* diýilýär. Metafazanyň ahyrynda hromatidleri berkleşdirip duran sentromerler bölünýärler.

Anafaza. Bu döwürde ahromatin ýumagyň sapajyklarynyň ýygrylmagynyň netijesinde hromatidler öýjügiň polýuslaryna çekilýärler. Soňra aýratyn hromatida özbaşdak hromosoma öwrülýär. Öýjügiň her polýusynda hromosomalaryň sany, enelik (başlangyç) öýjügiň hromosomalarynyň sany bilen birmeňzeş bolýar. Anafaza öýjügiň köpelişiniň iň gysga döwrüdür.

Telofaza. Öýjükleriň bölünmeginiň bu döwründe hromosomalaryň toparlarynyň ikisiniň hem öýjügiň ekwatoryndan polýuslara tarap geçenden soň başlanýar. Telofaza ýadronyň bölünmeginiň soňky döwri bolup, profaza ters bolan hadysadyr. Onda ahromatin ýumagy ýitýär, polýuslardaky hromosomalaryň spirallary çözülýär, uzalýar we hromatine öwrülýär. Ýadrojyklar peýda bolýar, sitoplazma bolsa, emele gelen ýadrolaryň daşynda gabyklary emele getirýär. Olaryň içinde ysar döreýär. Taze ýadrolaryň arasynda enelik öýjüginin ekwatorial tekizliginde aralyk plastinka (germew) we öýjük gabykla-

ry emele gelyär. Şeýlelikde, öýjükleriň bölünmegi – sitokinez amala aşyrylýar.

Ýadronyň bölünmeýän wagtynda, ýagny interfaza döwründe, DNK-nyň sintezi netijesinde hromosomanyň ikinji böleginiň gurulmagy amala aşyrylýar.

Meýoz. Öýjükleriň bölünişiniň bu görnüşini 1885-nji ýylda rus botanigi W.I. Belýaýew esasandyrypdyr. Bu bölüniş jynsy köpeliş, sporalaryň hem-de gametalaryň (jyns öýjükleriniň) emele gelmegi bilen bagly bolan, öýjükleriň uly bolmadyk toparyna mahsusdyr. Meýozyň manysy – bölünişden soň emele gelen täze öýjüklerde hromosomalaryň sanynyň iki esse azalmagydyr (reduksiýasydyr). Şol sebäpli öýjükleriň bölünişiniň bu usulyna **reduksion bölüniş** diýilýär. Meýoz netijesinde öýjüklerde hromosomalaryň hemişelik sanynyň sazlanmagy üpjün edilýär (*11-nji surat*). Meýoz bölünişinde emele gelen gametalar hromosomalaryň gaploid (**ýekeleýin**) **toplumyny (n)** saklaýar. Tohumlanma geçende iki sany jyns öýjükleriniň (enelik we atalyk)



10-njy surat. Mitozyň geçiş döwürleri:

1 – interfaza; 2, 3, 4 – profaza; 5 – metafaza; 6 – anafaza;

7, 8, 9 – telofaza; 10 – sitokinez

birleşmegi bolup geçýär. Netijede, hromosomalaryň sany iki esse köpeliýär. Bu hromosomalaryň ikileýin toplumyna **diploid (2n) toplumy** diýilýär. Ol somatik (beden) öýjükler mahsusdyr. Her aýratyn ösümlige özüne mahsus bolan hromosomalaryň diploid toplumy bolýar. Meýoz netijesinde hromosomalaryň diploid (2n) toplumyny saklaýan bir öýjükden hromosomalaryň gaploid (n) toplumyny saklaýan dört öýjük emele gelýär. Meýoz bir-biriniň yzyndan hökmany geçýän ýadronyň iki sany bölünişinden ybaratdyr. Birinji meýotik bölüniş çylşyrymlydyr. Ol hromosomalaryň sanynyň azalmagy (reduksion bölüniş) bilen baglanyşyklydyr. Bu bölüniş hem mitoz ýaly dört döwürden durýar.

Profaza I. Meýozyň iň uzak, çylşyrymly we baş tapgyryndan durýan döwrüdir: **leptonema, zigonema, pahinema, diplonema, diakinez.**

Leptonema 1-nji profazanyň iň irki tapgyrydyr. Ol uzyn we inçe, biri-birlerinden aýrylyşan ikileýin hromatin sapajyklarynyň ýüze çykmagy bilen häsiýetlenýär. Hromosomalaryň sany diploid topluma gabat gelýär.

Zigonema gomologik hromosomalaryň bir-birleri bilen jübüt ýerleşip, biwalentleri emele getirmegi bilen häsiýetlenýär. Onda jübüt-jübüt-den ýerleşen gomologik hromosomalar dört hromatid-den ýa-da tetradadan durýar. Gomologik hromosomalar bir-birleri bilen uzaboýuna berk birleşýärler. Bu hadysany hromosomalaryň **konýugasiýasy** diýip atlandyrýarlar. Konýugasiýa wagtynda hromosomalaryň atanaklaşmagy we hromatid bölekleriniň çalşygy geçýär. Bu hadysa bolsa **krossingower** diýilýär.

Pahinema tapgyrynda gomologik hromosomalaryň konýugasiýasy tamamlanýar, hromosomalaryň jübütleri (biwalentler) anyk belli bolýar. Her bir biwalentde iki jübüt hromatidleri görüp bolýar. Olar tetradany düzýärler, ýagny her bir hromosoma iki esse köpeliýär. Bu tapgyrda hromonemalaryň spirallaşmagynyň güýçlenmegi netijesinde hromosoma biwalentleriniň gysgalmak we ýognamak hadysasy geçýär.

Diplonema tapgyrynda hromatidleriň tetradalary gysgalýarlar. Konýugasiýa geçen hromosomalar bir-birleri bilen ýokary tizlikde golaýlaşýarlar we olaryň jübütligi görünmeýär. Hromatidleriň birleşýän ýerlerine **hiazmlar** diýilýär. Hiazmlaryň kömegi bilen hromatid bölekleriniň çalşygy — krossingower amala aşyrylýar.

Diakinezde ýadronyň çetinde (periferiýasynda) ýerleşýän hromosomalaryň biwalentleri üzül-kesil gysgalýarlar we ýognaýarlar. Ýadrojyklar we ýadro gabyjagy ýitýär. Bölüniş ýumagy öz ýerini eýeleýär, gomologik hromosomalar bolsa öýjügiň ekwator tekizligine jübütleyin geçýärler.

Metafaza I döwründe hromosomalaryň biwalentleri öýjügiň ekwatorial tekizliginde ýerleşýärler. Biwalentlerdäki hromosomalaryň sentromerlerine, öýjügiň polýuslaryndan çekilýän, ahromatin ýumagynyň sapajyklary birigýärler.

Anafaza I döwründe ahromatin ýumagynyň sapajyklary çekilýärler we biwalentlerdäki gomologik hromosomalary garşylykly polýuslara tarap aýrylyşýarlar. Polýuslaryň hersine enelik öýjügiň hromosomalarynyň sanynyň ýarysý geçýär. Mitozdan tapawutlylykda, polýuslara hromosomalaryň bölünen hromatidleri däl-de, hromosomalaryň özleri geçýärler. Hromosomalaryň sanynyň azalmagy (reduksiýa) bolup geçýär.

Telofaza I. Bu döwürde hromosomalaryň polýuslar boýunça paýlanyşygy doly tamamlanýar. Netijede, iki gaploid ýadro emele gelýär. Bu meýozyň ikinji bölünişine geçiş döwrüdür. Meýozyň birinji bölünişiniň telofaza tapgyryndan soň, dessine ikinji bölünişi başlanýar. Ol mitozdaky ýaly, hromosomalaryň hromatidlere bölünmegi bilen geçýär we metafaza II döwürden başlanýar. Bu döwürde iki hromatiddan durýan hromosomalar öýjügiň ekwator tekizliginde ýerleşýärler we ýumagyň sapajyklaryna birigýärler.

Anafaza II döwründe hromatidler öýjükleriň polýuslaryna tarap dargaýarlar.

Telofaza II-de dört sany gaploid ýadro emele gelýär. Şeýlelikde, iki meýotik bölünişiň netijesinde bir diploid enelik öýjüгідan dört sany gaploid täze öýjük kemala gelýär. Meýozyň iki bölünişiniň arasynda-da interfaza bolmaýar we DNK-nyň reduplikasiýasy geçmeýär. Tohumlanmadan soň hromosomalaryň diploid toplumy dikelýär.

Amitoz usuly arkaly bölüniş 1840-njy ýylda rus alymy N. Železnow tarapyndan öwrenilipdir. Öýjügiň amitoz ýoly bilen bölünmegine başgaça **göni bölüniş** hem diýilýär. Amitoz bir öýjükli organizmlerde (bakteriýalar, kömelekler) we köp öýjükli ösümlikleriň hem-de haýwanlaryň käbir öýjüklerinde duş gelýär. Bölünişiň bu usulynda ilki bilen enelik ýadrodan iki sany täze ýadro emele gelýär, soňra protoplastyň we ähli öýjügiň ikä doly bölünmegi amala aşýar. Şeýlelikde,

köp halatlarda, ýadroday DNK öýjükleriň arasynda deň paýlanmaýar. Amitoz bölüniş tebigatda örän seýrek duş gelýär.

1.6. Protoplastlaryň önümleri

Öýjügiň ýaşaýyş işjeňligi netijesinde dürli-dürli maddalar, ýagny öýjügiň ähli janly düzüm bölekleri emele gelýär. Maddalaryň käbirleri sitoplazma hem-de wakuola girizilen, beýlekileri olaryň daşynda bölünýärler we öýjügiň düzümine gatnaşyp, oňa berklik berýärler.

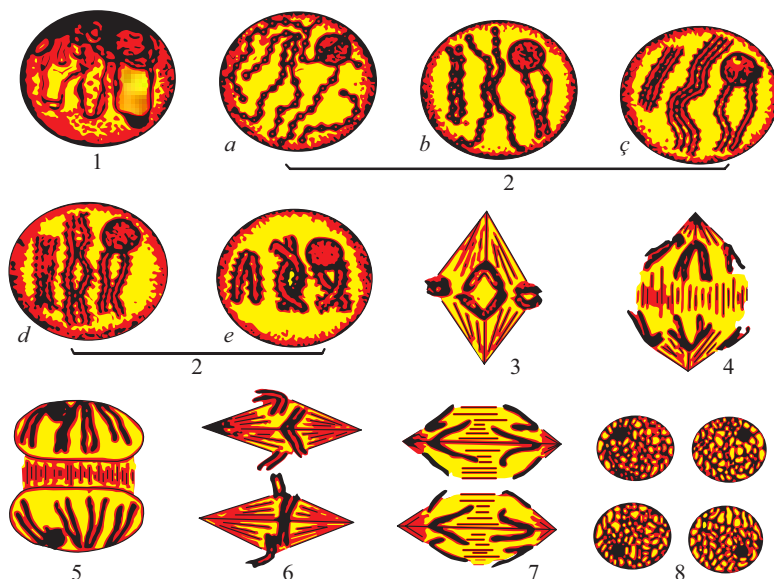
Protoplastyň önümleri organoidleriň ýaşaýyş işjeňliginiň önümidir. Protoplastyň ýaşaýyş işjeňligi netijesinde ilki bilen ilkinji protoplast önümleri – öýjük diwary (gabygy) we öýjük şiresi bilen doldurylan wakuol emele gelýär. Soňra protoplastyň ikilenji önümleri – ätiýaçlyk iýmit maddalary (krahmal, beloklar, ýaglar) we madda çalşygynyň ahyrky önümleri bolan zyňyndylar, meselem, kalsiý oksalatynyň kristallary emele gelýär. Ätiýaçlyk iýmit maddalaryna we zyňyndylara bilelikde *ergastik* maddalar diýip at berýärler (grekçe «*erg*» – *iş* diýmegi aňladýar).

Fiziologik işjeň maddalar hem (fermentler, witaminler, fitogormonlar, fitonsidler we antibiotikler) protoplastyň önümleridir.

Öýjük diwary (öýjügiň gabygy). Ösümlikleriň öýjüklerinde, haýwanlaryň öýjüklerinden tapawutlylykda, gowy ösen, adatça, gaty diwary bolýar. Ösümligiň düzümindäki öýjük diwarlarynyň toplумы öýjüge mehaniki berklik berýär, ösümligiň içki skeletini emele getirýär. Öýjügiň diwary öýjügiň janly bölegini – protoplasty we ilkinji nobatda diwaryň iç ýüzünde dykyz, gysylyşyp duran plazmalemmany gorap saklaýar. Öýjük diwary öýjüge kesgitli keşbi berýär, maddalaryň siňdirmegine we geçirilmegine kömek edýär. Köp halatlarda öýjük diwary protoplastdan köp ýaşaýar. Şol sebäpli ösümlikleriň öýjükleri ölenlerinden soň hem geçiriji we mehaniki-daýanç ýaly, möhüm işleri ýerine ýetirýärler. Öýjükler ýetişenden soň olaryň arasynda boşluklar – öýjügaralary emele gelýär. Olar, adatça, howa, suw ýa-da pektin maddalar bilen doldurylandyr. Iki goňşy öýjügiň arasynda pektin maddadan durýan öýjügara gatlagy ýerleşýär. Bu gatлага *aralyk plastinka* diýilýär.

Öýjük diwarynyň gurluşy we himiki düzümi. Öýjük diwary öýjük bölünenden soň dessine emele gelýär. Her bir täze emele gelen öýjüklerdäki bölünen protoplastlar iki tarapdan aralyk plastinkada öýjük diwaryny gurup başlaýarlar. Bu – ilkinji öýjük diwarydyr. Onuň

düzümünde, esasan, gemisellýuloza, pektin maddalary agdyklyk edýär we köp mukdarda suw saklanýar. Öýjügiň göwrümi ulalmagy bilen birlikde öýjük diwarynyň umumy meýdany hem ulalýar. Ilkinji öýjük diwarynyň gurulmagy hem ösmegi Goljiniň toplumynyň işjeňligine we plazmalemma baglydyr. Plazmalemmanyň daş ýüzünde sintezlenýän sellýulozanyň molekulalary hem-de Goljiniň toplumynyň düwmejiklerindäki pektin maddalary gabygyň düzümine girýärler we onuň süýnmegine eltýärler. Öýjük diwarynyň ösmegi öýjügiň ösmegi gutarandan soň hem dowam edip bilýär. Ol uzynlygyna däl-de, galyňlyga tarap ösýär. Ilkinji gabygyň kemala gelmegi öýjük gutarnykly ululyga ýetende we ösmegini togtadanda tamamlanýar. Öýjügiň ilkinji diwarynyň iç ýüzünden, sellýulozanyň molekulalarynyň hasabyna, ikilenji diwaryň gatlaklary emele gelip başlaýar. Şonlukda, öýjügiň diwary ýogynlygyna ösýär, öýjük boşlugynyň göwrümi bolsa kiçelýär. Öýjük diwary tutuşlaýyn ýa-da bölekleyin ýognalyp bilýär.



11-nji surat. Meýozyň geçiş döwürleri:

- 1 – interfaza; 2 – profaza: (a – leptonema; b – zigonema;
ç – pahinema; d – diplonema; e – diakinez); 3 – metafaza I;
4 – anafaza I; 5 – telofaza I; 6 – metafaza II; 7 – anafaza II;
8 – sitokinez (öýjükleriň tetradasynyň dörtlüginiň emele gelmegi)

Öýjük diwarynyň aýry-aýry bölekleriniň ýognalmagynyň iki görnüşini tapawutlandyryýarlar: içki we daşky. Suwy we onda erän mineral duzlary geçirmäge kömek edýän agaçlaryň agaç gatlaklarynyň prozenhima öýjüklerinde öýjük diwarynyň içki ýognalmasynyň dürli görnüşlerini görmek bolýar. Olara ýognalmalaryň halka, spiral, merduwan we beýleki görnüşleri degişlidir. Şeýle öýjükler ölenlerinden soň hem goňşy ýerleşen dürli öýjükleriň ösüşiniň yzyndan ýetip, süýnmäge ukyplylygyny saklap galýarlar. Uzynlygyna süýnen öýjükler öz arasynda umumy turbalara – damarlara birleşýärler. Geçiriji damarlaryň öýjük diwarynyň ýognalmalaryna baglylykda, olary halka, spiral, merduwan we beýlekiler diýip atlandyryýarlar.

Daşky ýognamalar üsti açyk, ýalaňaç öýjüklerde emele gelýär. Olara sporalarda, tozan dänejiklerinde dürli görnüşdäki uly bolmadyk ösüntgilerde syn etmek mümkin. Tozan dänejiklerindäki we sporalardaky aýry-aýry we uzaboýuna süýnen tümmekler, diş-diş görnüşindäki daşky ýognamalar dermanlyk ösümlikleri tanamaga kömek edýän alamatlardyr.

Öýjügiň ikilenji diwarynyň hemme ýeri deň derejede ýognalmayar. Nirede maddalar az toplanýan bolsa, şol ýerde oýujaklar emele gelýär. Ikilenji diwarda ilkinji diwara çenli aralykda ýarçyklar emele gelýär. Olara *deşjekler (poralar)* diýilýär. Öýjük diwarynyň galyňlygy hem dürli hilidir. Ol öýjükleriň aýry-aýry toparlarynyň ýerine ýetirýän işlerine baglydyr. Has bir güýçli derejede ýognalan diwarlar, mehaniki ýa-da daýanç (armatur) wezipesini ýerine ýetirýän öýjüklerde gabat gelýär.

Ikilenji öýjük diwarynyň düzümine, esasan, polisaharidler – sellýuloza (kletçatka), gemisellýuloza (ýarym kletçatka) we pektin maddalary girýär. Olardan iň köp ýaýrany we ähmiýetlisi sellýulozadyr. Ol diwaryň ähli maddasynyň 80-90%-ini tutýar. Ilkinji diwardan tapawutlylykda, ikilenji diwarda pektin maddalar we suw ep-esli az saklanýar. Gowaçanyň pagtasy we süzüji kagyz arassa sellýulozanyň aýdyň mysalydyr. Ony anyklamak üçin, esasan, hlor-sink-ýody ulanylýar. Eger-de bu reaksiwi sellýulozanyň üstüne damdyrsaň, ol gögümtil melewşe reňke öwrülýär. Sellýuloza örän durnukly maddadyr. Ol suwda eremeýär. Ony kislotalar we aşgarlar hem eredip bilmeýär. Konsentirlenen kükürt kislotalasy sellýulozany dargadyp, şekerä öw-

rüp bilýär. Sellýuloza diňe Şweýseriň reaktiwinde (mis okisiniň ammiak garyndysy) ereýär. Gemisellýuloza hem örän durnukly maddadyr. Ýöne ol sellýulozadan tapawutlylykda aňsat dargaýar.

Ikilenji diwaryň düzüminde sellýulozanyň agdyklyk etmegi, onuň ýokary mehaniki häsiýetleri bolan berkligi, süňnüjiligi we çýeligi üpjün edýär. Sellýulozanyň sapak şekilli molekulalary biri-birlere ugurdaş ýerleşip, desselere – *misellere* ýygnaýarlar. Olar hem öz gezeginde, iri fibrillere birleşýärler. Fibriller gözenekleri emele getirýärler. Olaryň arasyndaky boşluklar gemisellýulozadan, pektinden we suwdan ybarat bolup, amorf esas madda (*matriks*) bilen doldurylandyr. Pektin maddalar, sellýulozanyň we gemisellýulozanyň sapak şekilli molekulalaryndan tapawutlylykda, şahalanan molekulalardan ybaratdyr. Şonuň üçin bu maddalar amorfdyr (portdur). Öýjük diwarlarynyň gurluşyny demirbeton binalar bilen deňeşdirmek mümkin. Sellýulozanyň fibrilleri demir armaturynyň, pektin bolsa betonyň wezipesini ýerine ýetirýär.

Deşijekler we plazmadesmalar. Goňşy öýjükleriň arasyndaky arabaglanyşyk, aýratyn uýgunlaşmalar bolan deşijekleriň üsti bilen amala aşyrylýar. Öýjük ikilenji diwarynyň ýognalmadyk ýerlerini *deşijekler* diýip atlandyrýarlar (*12-nji surat*). Olar öýjügiň boşlugyndan başlap, ilkinji diwara çenli dowam edýän kanal görnüşinde bolýarlar. Iki sany goňşy öýjüklerde deşijekler, adaty, bir-birleriniň garşysynda emele gelýärler. Bularyň arasynda öýjügiň ilkinji diwarynyň ýuka gatlagyndan emele gelen deşijekleriň sepleýji bardasy ýerleşýär. Diýmek, iki öýjügiň arasy gönümel deşijegi emele getirmän, sepleýji barda bilen çäklendirilen eken. Bu bardanyň ownuk deşijekleriniň üsti bilen bir öýjükden başga öýjüğe sitoplazmanyň örän inçe we näzik sapajyklary geçýär. Sitoplazmanyň bu sapajyklaryna *plazmadesmalar* diýilýär. Plazmadesmalar öýjükleriň arasynda madda çalşygyny amala aşyrýarlar, bir öýjükden başga öýjüğe gyjyndyrmalary geçirýärler.

Deşijekleriň *ýönekeý* we *gyrasy jäheklenen* diýlen iki sany görnüşini tapawutlandyrýarlar. Ýönekeý deşijekler parenhima öýjüklerinde duş gelýär. Olaryň kanaljyklarynyň ähli ýeriniň diametri birmeňzeşdir. Gyrasy jäheklenen deşijekleriň kanaljyklarynyň başlanýan ýeriniň diametri içkä garanynda has dardyr. Olar suw hem-de mineral maddalary geçirmäge uýgunlaşan ksilema damarlarynda duş gelýärler.

Öýjük diwarynyň himiki özgermeleri. Öýjük diwary ýaşaýyş işjeňligi hadysasynda dürli özgermelere sezewar bolýar. Netijede, olaryň himiki düzümi, öýjügiň fiziki häsiýetleri we ýerine ýetirýän işleriniň görnüşleri hem özgerýär. Bu özgermeleriň ösümligiň ýaşaýyş işjeňliginiň bütin dowamynda ähmiýeti uludyr. Öýjük diwarynyň özgermelerine onuň agaçlaşmagy, dyky gatlagyny emele getirmegi, kutinleşmegi, nemlenmegi we minerallaşmagy mysal bolup biler.

Agaçlaşma hadysasy agaçlaşan ösümlikleriň öýjük diwarlaryna mahsusdyr. Öýjük diwarynyň agaçlaşmagy onda uglewodyň (ligniniň) ýygnanmagynyň hasabyna bolup geçýär. Agaçlaşan öýjük diwary özüniň çeyeligini ýitirýär, gatylyga we portluga eýe bolýar. Şeýle-de bolsa olar gysylmazlyga ukyplydyrlar. Lignin toplan öýjük diwarlary çüýremä has durnukly bolýar. Şeýle hem bakteriýalaryň we kömeklekleriň täsirlerinden şikeslenmän, uzak wagtlap saklanyp bilýärler. Agaçlaşan diwarly öýjükler, adatça, öli öýjükler hasaplanýar. Oňa mysal edip baldagyň agaç gatlagynyň damarlaryny görkezmek bolar. Agaç gatlagynyň parenhimasynyň öýjükleri agaçlaşmadyk diwarlary saklap, janly bolup hem bilýärler. Flýuroglisin reaktiwiniň we güýçli duz ýa-da kükürt kislotasynyň täsirinden öýjükleriň agaçlaşan diwarlary gyrmyzy gyzyň reňke öwrülýär. Bu reaktiwiniň kömegi bilen mikroskopyň astynda reňklenmedik, ýagny agaçlaşmadyk öýjükleriň arasynda agaçlaşan açyk reňkli öýjükleri aňsatlyk bilen görüp bolýar. Agaçlaşan öýjükleri anyklamak üçin ýene-de olary altyn-sary reňke boýaýan reaktiv kükürt turşy anilin ulanylýar. Bu reaksiýalary derman çig malynyň mikroderňewleri geçirilende, agaçlaşan diwarlary ýüze çykarmak maksady bilen ginden ulanylýar.

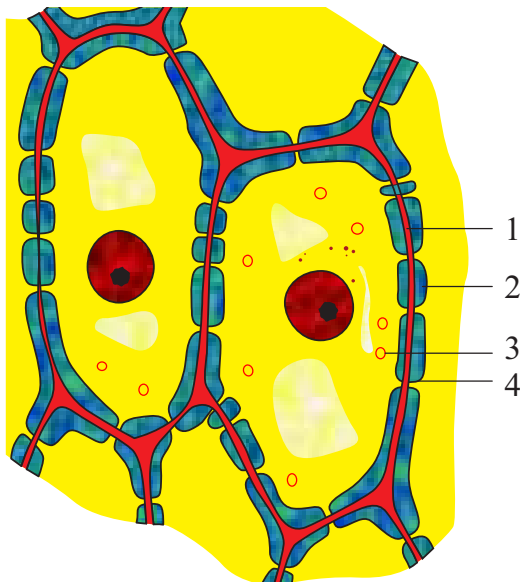
Dykyzlaşma. Öýjük diwarlarynyň dykyzlaşmagy, ikilenji öýjük diwarynyň daşky we aralyk gatlaklarynyň arasynda ýagjymak madda bolan *suberiniň* ýygnanmagy bilen baglanyşyklydyr. Bu hadysa ösümlüklerde, olary daşky gurşawyň täsirlerinden goraýan daşyndaky örtüji dokumalarda bolup geçýär. Suberin bilen baýlaşan öýjük diwarlary öýjügiň içine suw we dürli gazlary geçirmeýärler. Şol sebäpli bu öýjükleriň protoplasty haýal etmezden ölýär. Protoplastyň içi howa bilen dolýar ýa-da olarda dürli maddalar toplanýar. Dykyzlaşan öýjük diwarlaryndan durýan ölen dokuma dyky diýip at berýärler. Dyky gatlagy gowy ösen eman (dub) agajynyň gabygyndan çüýşeleriň

agyzlaryny ýapmak üçin dykylary ýasaýarlar. Howa bilen doldurylan **dyky** gatlagy ösümligi guramakdan, temperaturanyň birden üýtgemeginde pugta goraýar. Şikes ýetirilen ýagdaýlarda ösümlük muňa desine jogap berip, ýaralanan ýerinde dyky dokumany emele getirýär. Şeýlelik bilen, ösümligiň özi öz ýaralaryny «bejerýär» we özüni mikroorganizmlerden, çüýremekden, sporalaryň düşmeginden we beýleki zyýanly täsirlerden goraýar.

Kutinleşme, esasan, daşky öýjük diwarlarynyň üstlerinde ýaga meňzeş madda bolan, kutiniň ýygnaýmagyndan emele gelýär. Ol daşky gurşaw bilen arabaglanyşykda bolan ösümlikleriň ýapraklarynyň, otjumak baldaklarynyň epidermisiniň üstüni bitewi ýorka (plýonka) görnüşinde örtýär. Oňa **kutikula** diýip at berýärler. Kutikula gatlagy ýukajyk ýalpyldawuk barda görnüşindedir. Ol ösümlük dokumalaryny suwuň artykmaç bugarmagyndan, zyýanly mikroorganizmleriň girmeginden we Gün şöhlesini yzyna gaýtaryp, ösümligi gyzmakdan goraýar. Kutikula ep-esli galyňlykda bolup, käbir ösümlikleriň ýapraklarynyň ýalpyldawuk, dykyz we ýüzüniň hem ham pisint bolmagyny üpjün edýär. Ewkalipt ýaly ýapraklarynda çyglygy saklaýan ösümlikleriň kutikulasy has galyň bolýar. Ösümlikleriň köpüsünde kutikulasynyň üsti tekiz we ýylmanakdyr. Käbirlerinde bolsa ol gatlak-gatlak görnüşinde ýerleşýär. Olaryň üstünde gönümel ýa-da tolkun şekilli epinler emele gelýär. Kutikulanyň tümmek, düwün görnüşli çykyntylary bolýar. Kutikulanyň gatynyň galyňlygy, üst ýüzi we beýleki aýratynlyklary onuň anyklaýyş alamatlaryny düzýär. Kutikulany göterýän ýapraklaryň mikropreparatlary sudan III reňk bilen reňklenende, onuň kutikula gatlagy açyk mämäşi reňke öwrülýär.

Nemlenme – bu öýjük diwaryndaky sellýulozanyň we krahmalyň has ýokary molekulýar uglewodlara – nemlere öwrülmegidir. Nemler suw bilen birleşen ýagdaýynda çişmäge ukyplydyrlar. Nemlenmäni ýapyk tohumly ösümlikleriň (zygyryň, kädiniň, garpyzyň, gawunyň) tohumlarynyň gabyklarynda hem-de guraklyga durnukly ösümlikleriň epidermisinde görmek bolýar. Nemlenme tohumlaryň gögermegini çaltlaşdyrýar we ösümligi aşa gyzmakdan goraýar. Dermanlyk çig maly üçin, mikroskopik derňewlerde nemleri käbir reaksiýalar arkaly ýüze çykarmak mümkin. Mysal üçin, aşgaryň ergininde nem sary, metilen gögüň spirtli ergininde gök reňke boýalýar. Turşy ergin-

de preparatyň hemme dokumalary garamtyl gök reňke öwrülýär, ýöne nemiň özi reňklenmän galýar. Nem öýjükde ýygnanyp, ony durşuna dolduryp bilýär. Şular ýaly nemli öýjükler köpýýlyk derman ösümligi bolan çerbiýäniň (alteý) köklerinde duş gelýär. Käbir ösümlikleriň (ülje, garaly, erik, igde we beýlekiler) bir ýerine şikes ýetende olarda kamed maddasy (şepbik) çogup çykýar. Bu hadysa **gummoz (şepbikleme)** diýilýär. Kamedler himiki düzümi boýunça nemlere örän ýakındyr we ol öýjükleriň keselliliginiň, azmagynyň alamatydyr.



12-nji surat. Öýjük diwary:

1 – birinji gatlak; 2 – ikinji gatlak; 3 – ýönekeý deşijek ýokarsyndan görnüşi; 4 – ýönekeý deşijek (kesilen görnüşinde)

Minerallaşma. Köp ösümlikleriň (atguýruklar, däneliler, ýylaklar we beýlekiler) baldaklarynyň we ýapraklarynyň öýjük diwarlarynda kremniniň, kalsiniň we magniniň duzlary toplanýar. Bu duzlardan, köplenç, duş gelýäni kömürturşy kalsiý we kremnezýomdyr. Minerallaşan diwarly öýjükler berk we gaty bolýarlar. Ol baldaklaryň giňişlikde dikligine saklanmagyna ýardam berýär we ösümligi haýwanlaryň iýmeginde gorap saklaýar. Däneli ösümlikleriň, ylaýta-da, ýylaklaryň ýapraklarynyň gyalary gaty, uçlary ýiti bolany sebäpli, adam olara gal-

taşanda, olaryň derisine şikes ýetirip bilýär. Käbir ösümlikleriň öýjük diwarlary öýjügiň içinde ösüntgileri emele getirýär. Olar **kremnezýom** saklaýan aýajykdan ösüntgilere **sistolitler** diýilýär. Sistolitler fikusň, çitçitiniň ýapraklarynyň epidermisiniň öýjüklerinde, kenebiň tüýjagazlarynyň içinde we beýleki ösümliklerde gabat gelyär. Kyrkbognuň we çitçitiniň baldaklarynda kremnezýomyň köp mukdary saklanýar.

1.7. Öýjük şiresi

Ähli ösümlikleriň öýjüklerinde öýjük şiresi bilen doldurylan wakuollar saklanýar. Ýaş öýjüklerde wakuollar görünmeýärler we olarda-ky ýadro merkezi ony eýeleýär. Öýjük ösdügiçe onuň endoplazmatik kanallarynda damja görnüşinde öýjük şiresi ýygnaýar. Damjalar soňra birleşip, düwmejik görnüşinde boşluklary-wakuollary emele getirýärler. Ýaş öýjükler köpsanly ownuk wakuollary saklaýarlar. Soňra olar bir-birleri bilen birleşip, iri wakuollary emele getirýärler. Ýetişen öýjükde, onuň ähli boşlugyny eýeleýän, adatça, bir merkezi wakuol saklanýar. Bu ýagdaýda sitoplazma, ýadro we organoidler öýjügiň haýsam bolsa, bir öýjük diwaryna gysylyşyp ýerleşýärler. Şonlukda, wakuol öýjük şiresi bilen doldurylan boşlugy emele getirýär. Wakuolyň boşlugyny gurşap alýan sitoplazmanyň üstki dykzlaşan gatlagyna **tonoplast** diýlýär. Bu ýuka gabyk ýa-da membrana çeye bolup, süýnmäge ukyplydyr. Ol endoplazmatik toruň bir bölegi hasaplanýar. Tonoplast üç gatladan durýar we gurluşy boýunça endoplazmatik tory ýatladýar.

Öýjük şiresi ösümlik organizminiň ýaşayyş işjeňligi hadysasynda madda çalşygynyň netijesinde emele gelyär. Ol dürli organiki we organiki däl maddalaryň suwdaky erginidir. Şeýlelikde, öýjük şiresiniň esasy düzümi bölegi suwdur. Öýjük şiresinde onuň saklanyşy 70% bolup, ol käte 95%-e çenli hem ýetip bilýär. Ösümlikleriň öýjük şiresiniň düzümine girýän maddalar örän köpdürlüdür. Şonuň üçin olaryň tagamlary hem dürli-dürli bolýar. Olara beloklar, aminokislotalar, uglewodlar (ýönekeý we çylşyrymly), organiki kislotalar we olaryň duzlary, glikozidler, eý maddalary, alkaloidler, pigmentler, fermentler we beýleki suwda ereýän birleşmeler degişlidir. Öýjük şiresiniň reaksiýasy, adatça, gowşak turşy, seýrek neýtral we has seýrek — aşgarlydyr.

Organiki kislotalar. Öýjük şiresinde, oňa turşulyk berýän, dürli organiki kislotalar saklanýar. Olardan has giň ýaýranlary şawel, al-

ma, limon, çakyr, sirke (uksus), garynja kislotasy we beýleki kislotalardyr. Organiki kislotalar erkin ýa-da duzlar görnüşinde bolýarlar. Şawel kislotasy ösümliklerde köp saklanýar. Ol dem alyşda goşmaça (gerek bolmadyk) önüm hökmünde emele gelýär. Şawel kislotasynyň duzlary ösümlik öýjüklerinde köp halatlarda şawel turşy kalsiý görnüşinde ýygnanýar we ösümliğin görnüşine baglylykda dürli hilli kristallary emele getirýär. Kristallar suwda eremeýärler we öýjük şiresinde çökündi görnüşinde çökýärler. Şawel kislotasynyň özi ösümlik üçin zyýanly hem bolsa, onuň kalsiý bilen emele getirýän duzlary zyýanly däl. Bu duzlaryň kristallary, köplenç, guran ýapraklaryň, agaçlaryň gabyklarynyň öýjüklerinde köp mukdarda toplanýarlar. Turşujanyň, yşgynyň ýapraklary, käbir sukkulentler (etlek baldakly, ýaprakly ösümlikler) şawel kislotasyny köp mukdarda saklaýarlar.

Alma kislotasy ösümlikleriň köpüsünde bardyr. Ol almada köp mukdarda (0,5%-e çenli) saklanýar. Şeýle hem zirkin, mileş agajynyň, üljäniň, brusnikanyň, klýukwanyň, pomidoryň miwelerinde, yşgynyň ýapraklarynda agdyklyk edýär. Ondan başga-da alma kislotasy dänelileriň we kösüklileriň tohumlarynda, sukkulent ösümlikleriň (ýüzýyllyk — kaktus, agawa we beýlekiler) wegetativ organlarynda köp ýygnanýar. Alma kislotasy ýakymly ysly bolup, adam organizmi üçin zyýansyzdyr.

Sirke kislotasy dürli miwelerde, ösümlik şirelerinde, bugdaýyň we mekgejöweniň dänelerinde saklanýar. Ol erkin we dürli çylşyrymly efirler görnüşinde almanyň miwesinde ýygnanýar.

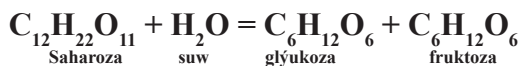
Garynja kislotasy ýiti ysly suwuklykdyr. Ol çitçiti, bulduragan (malina) ösümliklerinde, çylşyrymly efirler görnüşinde, almanyň miwelerinde saklanýar.

Limon kislotasy ösümliklerde örän giň ýaýrandyr. Limonyň miwelerinde köp mukdarda saklanýandygy sebäpli (6%-e golaý), ol şeýle ada eýe bolupdyr. Limon kislotasy limonnik ösümliğin miwesinde 10%, klýukwada 3% , temmäkiniň ýapraklarynda 8% -den 14%-e çenli saklanýar. Demirgazyk sebitlerde ösýän ösümliklere görä, günortada ösýänlerde limon kislotasy has köp toplanýar. Garagatyň (smorodina), bulduraganyň, ýer tudanasynyň we beýlekileriň miwelerinde, temmäkiniň baldaklarynda, ýapraklarynda limon kislotasy köp mukdarda saklanýar (8-10%).

Çakyr kislotasy, esasan, günorta zolagyň ösümliklerinde duş gelýär. Alma we üzüm kislotalar bilen bilelikde köp mukdarda üzümde saklanýar. Başga miwelerde çakyr kislotasy örän az ýa-da düýpleýin bolmaýar.

Uglewodlar ösümlik öýjüklerine we dokumalaryna iýmit hem-de daýanç bolup hyzmat edýärler. Olar ösümlik organizminiň hemme agramynyň 85-90%-ini düzýär. Uglewodlar ösümliklerde fotosintez hadysasynyň netijesinde emele gelýär we ösümlikleriň özleri, haýwanlar hem adamlar üçin esasy iýmit çeşmesidir. Uglewodlar öýjük şiresinde monosaharidlere we disaharidlere degişli ýönekeý şekerler görnüşinde köp toplanýarlar. **Monosaharidlere** glýukoza ýa-da üzüm şekeri we **fruktoza** ýa-da miwe şekeri degişlidir. Bu şekerler dem alşyň esasy önümi bolup, az mukdarda (adatça, olaryň garyndysy) hemme janly ösümlik öýjüklerinde saklanýarlar. Olar ösümlikleriň bişen miwelerinde (üzüm, alma, armyt, garpyz we beýlekiler), baldaklarynda (mekgejöwen, jöwen), ýapraklarynda (sogan) we beýleki organlarynda toplanýarlar. Käbir miweler bişen wagty glýukoza fruktoza öwürülýär. Fruktozanyň tagamy glýukozadan has süýjüdir. Glýukozanyň we fruktozanyň formulalary birmeňzeşdir ($C_6H_{12}O_6$).

Disaharidlerden ösümlikleriň öýjük şiresinde saharoza (şeker çinňiriginde we şugundyrdä) köp duşýar. Saharoza möhüm iýmit şekeridir. Ol köp mukdarda şeker çinňiriginiň baldaklarynda, gant şugundyrynyň kök-miwesinde, garpyzyň, gawunyň miwelerinde we beýleki ösümliklerde toplanýar. Saharoza suwda gowy ereýär, onuň formulasy – $C_{12}H_{22}O_{11}$. Saharoza gidrolizlenende glýukoza we fruktoza emele gelýär:



Polisaharidler mono – we disaharidlere garanyňda, ösümlikleriň öýjük şiresinde has seýrek duşýar. Olara astralar (çylşyrymly güllüler) maşgalasyna degişli ösümlikleriň ýerasty organlarynda köp mukdarda ýygnaýan **inulin** degişlidir. Ol köp mukdarda georginanyň klubenlerinde, syçratgynyň, tozganyň we beýleki ösümlikleriň köklerinde toplanýar. Inuliniň formulasy krahmalyň we kletçatkanyň formulasy bilen birmeňzeşdir ($C_6H_{10}O_5$). Inulin gyzgyn suwda gowy ereýär, spirtde eremeýär, ýöne onuň uzak täsiriniň astynda çökýär we

togalak şekilli kristallary (sferokristallar) emele getirýär. Olar örän iri bolup, bir öýjügiň çäginde ösüp çykyrlar.

Glikozidler. Ösümlikleriň öýjük şirelerinde monosaharidleriň (köplenç, glýukozanyň) spirtler, aldegidler, fenollar we beýleki organiki kislotalar bilen birleşmegi netijesinde emele gelyän, çylşyrymly organiki birleşmeler bolan glikozidler saklanýar. Olaryň şeker däl bölegi **aglikon** (ol şeker däl diýmegi aňladýar) diýlip atlandyrylýar. Glikozidleriň şeker we şeker däl bölekleri fermentleriň täsirinden aňsatlyk bilen dargaýarlar (gidrolizlenýär). Aglikonlar glikozidleriň terapevtik täsirine jogap berýän has möhüm we gymmatly bölegidir. Aglikonyň himiki gurluşy boýunça glikozidleri saklaýan ösümlikleri toparlara bölýärler. Käbir glikozidleriň aý tagamy bolup, zäherlilik bilen tapawutlanýarlar. Aý badamyň, erigiň, şetdalynyň, üljäniň, garylynyň we beýleki bägül güllüler maşgalasyna degişli ösümlikleriň tohumlarynda glikozid **amigdalın** saklanýar. Ol ferment **emulsiniň** kömegi bilen glýukoza, badam ysly benzolly aldehide we güýçli zäherli madda bolan, sinil kislotasyna dargaýar. Amigdalinden başga zäherli häsiýete, kartofeliň gögeren klubenlerinde we ýaş pudaklarynda, badamjanda saklanýan **solanin** eýedir. Howada glikozidler ýörite fermentleriň täsirinden hoşboý ysly maddalaryň emele gelmegi bilen dargaýarlar. Oňa mysal edip çäýy, kofäni, kakaony, wanilini, gorçisaný we beýlekileri görkezmek bolar.

Buýanyň, ženşeniň, eleuterokokkuň we beýleki ösümlikleriň köklerinde glikozidlere degişli zäherli maddalar bolan **saponinler** saklanýar. Olar suwda gowy eräp, sabyňlaşýan, güýçli köpürjikleýän erginleri emele getirýärler. Saponinler lukmançylykda gakylygy gopduryjy, güýç beriji (tonizirleýji) serişde hökmünde ulanylýar. Şeýle hem tehnikada we azyk senagatynda gazly (köpürjikleýän duran) içgileri taýýarlamak üçin giňden peýdalanylýar. Dürli ösümliklerde saklanýan glikozidler öt çykaryjy, iç ýumşadyjy, ýüregiň işleýşini sazlaýjy häsiýetlere eýedir. Olardan taýýarlanýan derman serişdeleri lukmançylykda giňden ulanylýar.

Eý maddalary ýa-da tanninler. Eý maddalary köp atomly fenollardan emele gelen, azot saklamaýan çylşyrymly maddalardyr. Olar tebigatda giň ýaýran we köp ösümlikleriň öýjük şirelerinde duşgelyärler. Tanninler agaçlaryň gabygynyň (söwüt, eman, ewkalipt,

ýel), ýapraklarynyň (çaý, ýandak), miweleriniň (nar, hurma) we tohumlarynyň (kofe agajy) öýjüklernde ýygnanýarlar. Bu maddalar deri eýlemek üçin senagatda ir döwürlerden bäri ulanylýar. Eý maddalary suwda we spirtde gowy ereýärler. Olar beloklar, agyr metallaryň duzlary bilen çökündi emele getirýärler. Mör-möjekleriň çakmagy sebäpli, pissäniň ýapraklarynda döreyän ösüntgilerde (buzgunçlarda) 75%-e çenli eý maddalary saklanýar. Olardan özboluşly ys berýän reňkler alynýar.

Lukmançylykda eý maddalary gamaşdyryjy we gan saklaýjy serişde hökmünde, aşgazan-ichege kesellerini bejermekde giňden ulanylýar.

Alkaloidler – (grek sözünden gelip çykyp, «*alkali*» – *aşgar* diýmegi aňladýar) azot saklaýan, esas häsiýetli, kislotalar bilen duzlary emele getirýän çylşyrymly organiki birleşmelerdir. Olar, köplenç, ösümlüklerde alma, çakyr, limon we beýleki kislotalaryň duzlary görnüşinde saklanýarlar. Erkin ýagdaýda alkaloidler, adaty, suwda eremeýärler, duzlar görnüşinde bolsa ereýärler. Hemme alkaloidler örän işjeň maddalar bolup, haýwanlaryň we adamlaryň organizmlerine güýçli täsir edýärler. Olaryň köpüsi güýçli zäherli maddalardyr. Häzirki wagtda alkaloidleriň 1000-den gowrak görnüşi mälimdir. Olaryň köpüsiniň atlary, alkaloid saklaýan ösümlükleriň latyn adyndan gelip çykandyr. Mysal üçin, *atropin* alkaloidiň ady melek (*belladonna*) ösümligiň latyn adyndan – *Atropa belladonna*, *papawerin* alkaloidiň ady bolsa, gülälegiň latyn adyndan – *Papaver* – gelip çykandyr. Alkaloidleriň köpüsi nerw sistemasyna täsir edýär. Olaryň az mukdary hem oýandyryjy häsiýetli bolup, köp mukdary agyr ýagdaýa eltýär. Käbir alkaloidler adamyň belli organlaryna täsir edýärler. Mysal üçin, göknaryň süýt reňkli şiresinde saklanýan *morfin* merkezi nerw sistemasyna täsir edýär. Ol agyryny aýrýjy we uky tutduryjy serişde hökmünde giňden ulanylýar. *Papawerin* gan damarlarynyň gysylmalaryna garşy peýdalanylýar. Käbir Günorta Amerika döwletlerinde ösýän ösümlükleriň şirelerinde nerw sistemasynyň hereketleniş uçlaryna oňajsyz täsir edýän we ysmaz keselini ýüze çykarýan alkaloid – *kurare* saklanýar. Hut şonuň üçin, şol ýurtlarda ýaşayan indeýler ony oklaryny öllemek üçin ulanýarlar. Alkaloidler ösümlükleriň dürli organlarynda: köklerinde we ýerasty baldaklarynda (selmelek, melek), klubenlerinde (kartofel), ýapraklarynda (çaý, temmäki), miwelerinde

(güläle), tohumlarynda (kakao, dänegerçek, çakjagunduz) ýygnaýarlar. Iki üleşli ösümlikleriň arasynda itüzümler, güläleler, kösük-liler, çerrikler (lýutikler) we beýleki maşgalalar alkaloidlere baýdyr. Bir üleşliler klasyna degişli ösümliklerden alkaloidler sogsanlar (lil-iýalar) maşgalasynda köp duş gelýär. Ösümlikleriň ösüşiniň dürli döwürlerinde alkaloidleriň mukdary üýtgap durýar. Käbir ösümliklerde olar gülleýän döwründe köp toplanýar, beýlekilerde bolsa miweleýän döwründe. Alkaloidleriň mukdary daşky gurşawyň şertlerine (mysal üçin, howa we topraga), ösümlikleriň guradylmagynyň usulyňa we beýlekilere baglydyr. Bularyň hemmesini dermanlyk ösümlikler taýýarlanylýan döwründe göz önüne tutmak zerurdyr.

Pigmentler. Käbir ösümlikleriň öýjük şirelerinde eredilen ýagdaýda reňkleýji maddalar – pigmentler saklanýar. Bu *fenol* tebigatly birleşmeleri *flawonoidler* diýip atlandyryýarlar. Olaryň arasynda has giň ýaýranlary *antosianlardyr* (grekçe «antos» – *gül* we «sian» – *gök* diýmekdir). Antosianlar ýapyk tohumly ýa-da gülli ösümlikleriň hemmesiniň diýen ýaly, islendik organlarynda, hatda şinelerinde hem ýokary konsentrasiýada saklanýarlar. Öýjük şireleriniň turşy ýa-da aşgarly reaksiýalaryna we pigmentiň konsentrasıýasyna görä, olar ýapraklary, gül ýapraklary, miweleri dürli reňklere – gülgüneden tä garamtyl benewşe reňke çenli boýap bilýärler. Olardan hem başga antosianyň reňki *antosianidiň* metallaryň ionlary bilen birleşmelerinde-de baglydyr (kaliniň duzlary garamtyl reňk, kalsiniň we magniniň duzlary bolsa gök reňk berýär). Antosian pigmentleri öýjük şiresiniň reaksiýasyna baglylykda lakmus kagyzy ýaly, öz reňklerini üýtgedip bilýärler. Antosian turşy gurşawda gyzyl, aralykda (neýtral) benewşe we aşgarly gurşawda gök reňki alýar. Şu häsiýetine görä, erginleriň turşulygyny ýa-da aşgarlygyny anyklamakda antosiany indikator hökmünde ulanýarlar. Öýjük şiresiniň reaksiýasy günün dowamynda-da üýtgap bilýär. Şoňa görä-de ösümlikleriň gülleriniň, gül ýapraklarynyň reňki hem üýtgap durýar. Antosianyň biologik ähmiýeti uludyr. Antosian saklaýan dürli açyk reňkli gül ýapraklar mör-möjekleri özüne çekýär. Olar güllerde şiräni (nektary) we tozan dänejiklerini gözläp, ösümlikleri tozanlandyryýarlar. Antosian bilen boýalan ösümlikleriň miweleri guşlary we beýleki haýwanlary özüne çekip, olar miweleriň hem-de tohumlaryň ýaýramagyna ýardam berýärler.

Käbir ösümlükleriň gül ýapraklarynyň öýjük şirelerinde sary pigmentler **flawonlar (antohlor)** saklanýar. Olar himiki tebigaty boýunça antosianlara golaýdyr. Gülälegiň, georginanyň, sygyrguýrugyň gülleriniň, limonyň, mandariniň, pyrtkalyň we beýleki käbir ösümlükleriň miweleriniň sary reňkleri düzüminde antohlor pigmentiniň saklanmagyna baglydyr. Öýjük şiresiniň pigmentleri bolan antosian, antohlor we beýlekiler, plastidleriň pigmentleri — hlorofil, karotin we ksantofil bilen baglanyşykly ösümlükleriň reňklerini tapawutlandyrmak möhümdir. Plastidleriň pigmentleri öýjük şiresiniň pigmentlerinden tapawutlylykda suwda eremeýärler.

Fermentler (enzimler) ýokary molekulýar belok tebigatly ýöriteleşen organiki birleşmelerdir. Olar öýjükde geçýän madda çalşygyny amala aşyryp, biohimiki reaksiýalaryň ählisine diýen ýaly biokatalizator hökmünde gatnaşýarlar, we reaksiýalary tizleşdirmäge ýa-da haýallatmaga kömek edýärler. Fermentler öýjük protoplasty tarapyndan ujypsyz mukdarda işlenip çykarylýar we onuň ýaşayyş işjeňliginde möhüm orun tutýar. Ujypsyz mukdarda işlenip çykarylýandygyna garamazdan, fermentler bir maddany başga bir madda öwürýärler. Öýjükdäki madda çalşygynyň dürli hadysalary diňe fermentleriň gatnaşmagynda bolup geçýär. Olaryň işjeňligi dürli täsirlere temperatura, gurşawyň turşulygyna, käbir birleşmeleriň konsentrasiýasyna baglydyr.

Häzirki döwürde fermentleriň 2000-den gowrak görnüşi mälimdir. Fermentler organiki däl katalizatorlardan ýokary özboluşlylygy bilen tapawutlanýar. Fermentleriň katalitik işjeňligi organiki däl katalizatorlaryň işjeňliginden ep-esli ýokarydyr. Her bir fermentiň edýän täsiri bir ýa-da bir-birlerine meňzeş birnäçe maddalar bilen çäklenendir. Mysal üçin, **proteazalar** beloklary aminokislotalara, **lipazalar** ýaglary gliserine we ýag kislotasyna, **amilaza** fermenti krahmaly ereýän şeker dargadýar. Krahmalyň gidrolizi ýaşyl ösümlükleriň öýjüklerinde hemişe bolup geçýär. Köpsanly wajyp senagat önümçilikleri dürli fermentatiw hadysalary ulanmaga esaslanýar (çörek bişiriji, çakyr taýýarlaýjy kärhanalar, çay, kakao, temmäki önümçiligi).

Dermanlyk ösümlükleriň çig mallary ýygналанда, guradylanda we sakлanylanda fermentleriň we beýleki biologik işjeň maddalaryň görkezilen häsiýetlerini göz önünde tutmak möhümdir. Ýygналан çig malda fermentleriň işjeňligi diňe togtaman, eýsem, köp ýagdaýda,

ylaýta-da, çygly we ýokary temperaturaly şertlerde ýokarlanyp bilýär. Şol sebäpli ýygnalan ösümlikler heňlemez we zaýalanmaz ýaly dogry guradylmalydyr. Dermanlyk çig maly ýygnalandan soň, näçe çalt boldugyça 40°-50°C temperatura aralykda guradylmalydyr. Täsir ediji maddalar hökmünde witaminleri, glikozidleri, käbir alkaloidleri, tan-ninleri saklaýan çig maly, ylaýta-da, ykjam we tiz guratmaly, sebäbi olar çalt dargaýarlar. Efir saklaýan ösümlikleri 30°-35°C-den ýokary bolmadyk temperaturada haýal guratmak zerurdyr. Toplanýan dermanlyk çig mallarda köp mukdarda nem saklanýar. Şol sebäpli dermanlyk çig mallar guradylman köp saklanylanda, olar çalt heňleýärler we zaýalanýarlar. Fermentleriň täsiri astynda olardaky işjeň maddalar dargaýar. Çyglylyk ýokary bolan ýagdaýynda fermentleriň işjeňligi artýar we dermanlyk çig mallaryň gymmatly häsiýetleriniň ýitmegine eltýär. Şonuň üçin dermanlyk çig mallar toplanandan soň, haýal etmezden, olary guratmak zerurdyr. Aýratyn hem, düzüminde witaminler, glikozidler, käbir alkaloidler, eý we beýleki biologik işjeň maddalary saklaýan ösümlikler seresaply we çalt guratmagy talap edýär. Dermanlyk ösümlikler nädogry guradylanda, olarda saklanýan peýdaly maddalar, fermentleriň täsirinde diňe azalman, eýsem, doly dargap biler. Ösümlikleriň guradylmagy bilen fermentleriň işi togtaýar, täsir ediji dermanlyk maddalar bolsa saklanýar. Dogry guradylýp alynýan çig mal saklananda has durnukly hem-de bir ýerden başga ýere geçirilende we gaýtadan işlenende amatly bolýar. Şulary nazarda tutup, dermanlyk ösümlikler ýygnalanda, guradylanda we saklananda Türkmenistanyň Prezidenti hormatly Gurbanguly Berdimuhamedowyň «Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri» atly ensiklopedik kitabyny-da berlen görkezmelerinden ugur almak möhümdir.

Witaminler. Witaminler («*vita*» — *ýaşajyş*) — himiki düzümi boýunça dürli bolan, pes molekulýar, çylşyrymly, fiziologik işjeň organiki maddalardyr. Witaminler 1880-nji ýylda ilkinji gezek rus alymy N.I. Lunin tarapyndan açylypdyr. Ýöne ol adalga polşaly alym K. Funkuň teklibi boýunça berlipdir. Witaminleri, köpdürlüligine garamazdan, adamyň we haýwanlaryň organizmleriniň madda çalşygynda wajyp ähmiýetiniň bardygyny göz önünde tutup, bir topara birikdirýärler. Esasy iýmitlik maddalar bolan beloklar, ýaglar we uglewodlar bilen deňeşdirilende, witaminler az mukdarda zerur we organizmde

katalitik işleri ýerine ýetirýärler. Olaryň köpüsi fermentleriň düzümine hem girýärler.

Haýwan organizmleri witaminleri sintezlemäge ukyply däl. Witaminler ösümlüklerde sintezlenýär. Ýaşyl ösümlükler adamy we haýwanlary diňe bir beloklar, ýaglar we uglewodlar ýaly, himiki energiýa baý bolan birleşmeler bilen däl-de, eýsem, witaminler bilen hem üpjün edýärler. Adam witaminleri gelip çykyşy ösümlüklerden ýa-da haýwanlardan taýýarlanan iýmit önümlerinden alýar. Haýwanlar diňe ösümlükler bilen iýmitlenmek netijesinde özünde witaminleri toplam bilýärler.

Iýmitde witaminleriň bolmazlygy ýa-da ýetmezçiligi madda çalşygynyň bozulmalaryna we netijede *awitaminoz (witaminleriň bolmazlygyna)* ýa-da *gipowitaminoza (witaminiň ýetmezçiligine)* alyp barýar. Ol ýa-da beýleki witaminleriň ýetmezçiligi dürli awitaminozlara, köplenç, agyr kesellere eltýär. Witaminler latyn elipbiýiniň harplary bilen belleniýär: A, B, C, D, E, K, P we beýlekiler. Olary ereýjilik häsiýetine laýyklykda iki topara bölýärler: ýagda ereýänlere – A, D, E, K we suwda ereýänlere – B, C, PP hem-de galan beýleki witaminler.

A witamini (retinol) – diňe haýwanlaryň organizmlerinde duşýar we emele gelýär. Ol ösümlüklerde bolmaýar. Ýöne bu witaminler birnäçe ösümlüklerde mämişi reňkli pigment bolan karotinden A pro-witamini emele gelip bilýär. Karotin köp mukdarda itburnuň miwelelerinde (has dogrusy, gipantisinde), çitçitiniň (jereniň), ysmanagyň, gök soganyň ýapraklarynda, kädiniň miwesinde, kăşiriň miwe-köklerinde we beýleki ösümlüklerde saklanýar. A witaminiň ýetmezçiligi göz we deri kesellerini ýüze çykarýar, organizmiň ýokançlyklara (infeksiýalara) garşy durnuklylygyny peseldýär.

D witamini (ergokalseferol) – diňe haýwanlaryň organizmlerinde duş gelýär. Ösümlüklerde sterollar (D pro-witaminler) saklanýar. Olardan Günün ultramelewşe şöhleleriniň täsirinden D witamini emele gelýär. D witamini balyk ýagynda, süýdemdirijileriň we guşlaryň bagrynda has köp saklanýar. Ondan hem başga ol süýtde, mesgede we ýumurtganyň sarysynda köpdür. D witaminiň ýetmezçiligi çagalarda rahat keseline eltýär. Organizmde kalsiniň we fosforyň çalşygynyň bozulmagyna alyp barýar.

E witamini (tokoferol) – dānelileriñ düwünçeklerinde we beýleki ösümlikleriñ ýaşyl ýapraklarynda has köp saklanýar. Adam üçin onuñ esasy çeşmeleri bolup gowaçanyň, günebakaryň, mekgejöweniň, dokdānāniň (soýanyň) ýaglary, bugdaýyň uny, sitrus ösümlikleriñ miweleri, pomidor hyzmat edýär. E witamini köpeliş hadysalary üçin zerurdyr. Onuñ ot-ýimlerde ýetmezçiligi haýwanlarda jyns wezipeleleriniñ bozulmagyna eltýär.

K witamini (filohinon) – çitçitiniñ, gyjy-gyjynyň, ysmanagyň, kelemiñ, ýorunjanyň ýapraklarynda, kādiniñ miwesinde, pomidorda, ýumurtganyň sarysynda saklanýar. Ol ganyñ kadaly lagtalanmagy üçin zerur we gan duruzyjy serişde hökmünde ulanylýar.

B witaminleriñ toparyna olaryñ birnäçesi degişli: B₁, B₂, PP, B₆, B₁₂ we başgalar. B toparyna degişli witaminler köp mukdarda bugdaýyň we şalyň kepeklerinde, tohumlarynyñ gabyklarynda we düwünçeklerinde, piwo turşadyjy maýa kömeklerinde, haýwanlaryň içki organlarynda (bagyr, böwrek we ýürek), süýtde, ýumurtgada, balykda, kābir ösümliklerde saklanýar.

B₁ witaminiñ (tiamin) organizmde ýetmezçiligi nerw ulgamyň polinewrit ýa-da beri-beri, ysmazlyk kesellerine we demgysma eltýär.

B₂ witaminiñ (riboflawin) ýetmezçiliginden deriniñ, gözleriñ ýaralanmagy, gan basyşynyñ peselmegi, huşuñ ýitirmegi, damarlaryñ çekilmegi bolup geçýär.

PP witaminiñ (nikotin kislotasy) bolmazlygy pellagra ýaly agyr kesele eltýär.

B₁₂ witaminiñ (sianokobalamin) awitaminozynda ganazlyk (anemiya) ýüze çykýar we eritrositleriñ emele gelmeginiñ bozulmagyna getirýär.

C witamini (askorbin kislotasy) ösümlikleriñ we haýwanlaryñ dokumalarynda giñden ýaýrandyr. Ösümliklerden itburnuñ miweleri, bişmedik grek hozlary, gara smorodina, kelem, burç, limon, gök sogan, senuberiñ pürleri C witamini köp saklaýar. Adamyñ organizmi askorbin kislotasyny sintezlemäge ukyply dāldir. Şonuñ üçin ony taýýar görnüşinde iýmitler bilen kabul etmeli. Iýmitde bu witamin ýeterlik saklanmasa, singa keseliñiñ ýüze çykmagyna eltýär we organizmiñ dürli kesellere durnuklylygyny peseldýär.

Antibiotikler we fitonsidler. Mikroorganizmleriň (kömelekler we bakteriýalar) bölüp çykarýan we başga mikroorganizmleri öldürýän ýa-da olaryň ösüşini togtadýan maddalara **antibiotikler** diýilýär. Täsiriniň häsiýeti boýunça olar iki topara bölünýärler: **bakterisid** we **bakteriostatik**. Bakterisid (bakteriýalary öldüriji) antibiotikler kesel dörediji mikroorganizmleri öldürmäge ukyplydyrlar. Bir mikroorganizmleri beýlekilere garşy göreşmek üçin ulanmak baradaky pikir, öz wagtynda rus alymy I.I. Meçnikow tarapyndan orta atylypdyr. Şonuň esasynda mikrobaryň antogonizmi, ýagny bir-birine garşy oňaýsyz täsiri ýatyr. Mikroorganizmleriň bu häsiýetleri agyr ýokanç (infeksiýa) keselleri bilen göreşmek üçin örän gymmatlydyr. Köp antibiotikler lukmançylykda, agyr ýokanç kesellere garşy göreşmek üçin gerek bolan preparatlary taýýarlamakda giňden ulanylýar. Olardan köp mukdarda öndürilýänleri **penisillin, streptomisin, sintomisin, tetro-siklin** we beýlekilerdir. Penisillini ilkinji bolup açan we öwrenen inlis alymy A. Fleming hasaplanýar. Bakteriostatiki täsirli antibiotikler kesel dörediji mikrobary öldürmän, olaryň ösüş we köpeliş hadysalaryny togtadýarlar. Häzirki wagtda bölüp çykarylan we öwrenilen antibiotikleriň sany 2000-e golaýdyr. Olardan 50 töweregi lukmançylykda ýokanç keselleri bilen göreşmek üçin ulanylýar. Antibiotikler weterinariýada haýwanlaryň ýokanç kesellerini bejermekde we olaryň önüni alyş işlerinde ulanylýarlar. Ekerançylykda olary ösümlikleriň keselleri bilen göreşmekde, ýmit senagatynda ýmit önümlerini guplamakda (konserwirlemekde) we beýleki maksatlar üçin peýdalanýarlar.

Ýokary derejeli ösümlikleriň emele getirýän we bölüp çykarýan suwuk we uçujy maddalaryna **fitonsidler** diýilýär. Fitonsidler ilkinji gezek 1930-njy ýylda rus alymy B.P.Tokin açypdyr. Sarymsak, soğan, hren, gorçisa, senuber, arça fitonsidler has köp saklaýarlar. Bu ösümlikler örän ir döwürlerden bäri dürli keselleri bejermek üçin halk lukmançylygynda giňden ulanylypdyr. Fitonsid saklaýan ösümliklerden alynýan ekstraktlar bilen täjijhoraz (difteriýa) taýajygyny, iriň mikrobaryny we mergi bakteriýalaryny öldürýärler. Birnäçe minutyň dowamynda sarymsak çeynelende, agyz boşlugynda saklanýan bakteriýalar ölýär. Oba hojalygynda fitonsid preparatlary ösümlikleriň dürli kesellerine garşy göreşmek üçin ulanylýarlar.

1.8. Öýjükdäki fiziologik hadysalar

Öýjüge maddalaryň girmegi. Öýjüge ýaşaýşyň dowamynda, daşky gurşawdan ýa-da başga öýjüklerden, madda çalşygy üçin gerek bolan maddalar girýär. Bu çylşyrymly biologik hadysa dürli usullar arkaly amala aşyrylýar. Ösümligiň ýaşaýş işjeňligini suwsuz göz önüne getirip bolmaýar. Ol ösümlige köküň üsti bilen barýar. Suw bilen bilelikde onda erän we öýjük üçin zerur bolan mineral maddalar hem girýär. Suw öýjükte geçýän ähli himiki reaksiýalar üçin zerurdyr. Çünki şol reaksiýalar diňe suwly gurşawda geçýär. Bir öýjükdäki başga bir öýjüge geçen wagty maddalar öz ýolunda deşijekli öýjük diwarlary görnüşindäki böwetlere duçar bolýarlar. Suwuň öýjüge sorulmagy we bir öýjükdäki beýleki öýjüge geçirilmegi *osmos* hem-de *diffuziýa* hadysalary arkaly ýerine ýetirilýär. Bu bolsa sitoplazma membranalarynyň ýarym geçirijiligine baglydyr. Diffuziýa wagtynda öz arasynda galtaşýan maddalaryň molekulalarynyň we ionlarynyň kinetik energiýalarynyň hasabyna bir-birine girmegi bolup geçýär. Diffuziýa ýokary konsentrasiýaly maddadan pes konsentrasiýaly madda tarap geçýär.

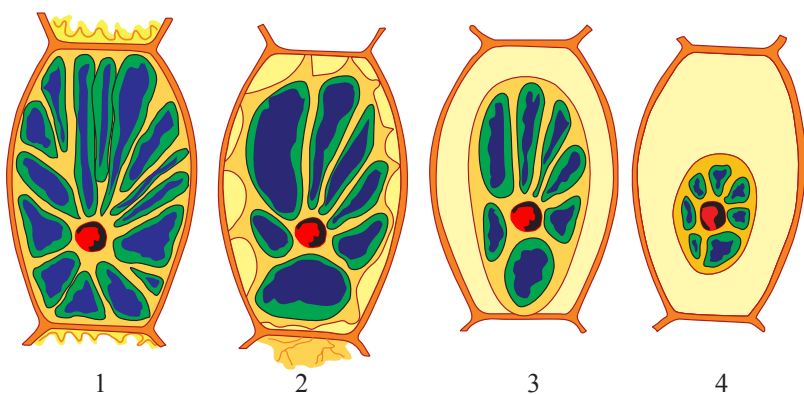
Osmos hadysalary. Öýjükdäki ýarym geçiriji membranalar bolup, sitoplazmany gurşap alýan, plazmalemma we wakuolyň daşyndaky tonoplast bolup hyzmat edýär. Olar üstünden suwy erkin we onda erän maddalary haýal geçirýär ýa-da düýbünden geçirmeýär. Suwuň we onda erän maddalaryň ýarym geçiriji membranalardan diffuziýa arkaly geçmegine *osmos* diýilýär.

Öýjügiň wakuolyndaky öýjük şiresinde dürli maddalar (organiki kislotalar, şeker, mineral duzlar we beýlekiler) saklanýar we olar maddalaryň toprak ergininden ýokary bolan konsentrasiýasyny döredýärler. Şolaryň hasabyna toprak erginindäki suw kök tüýjagazynyň öýjüklerine girýär. Öýjük şiresinde maddalaryň konsentrasiýasy näçe ýokary bolsa, öýjüge suw şonça-da güýçli girýär. Öýjüge suwuň köp mukdarynyň girmegi bilen, onuň içinde sitoplazma täsir edýän basyş döreýär. Bu basyşa *osmos basyşy* diýilýär we ol öýjügiň ýaşaýşynda örän wajypdyr. Öýjük şiresiniň osmos basyşy ondaky maddalaryň konsentrasiýasyna baglydyr. Konsentrasiýa näçe ýokary bolsa, osmos basyşy şonça-da güýçli bolýar. Ösümligiň toprakdan suwy siňdirmek ukyby osmos basyşynyň ululygyna baglydyr. Osmos basyşy dürli ösümlüklerde, hatda bir ösümligiň dürli organlarynda we dokumalarynda hem dürlüdür. Osmos basyşy ösümlükleriň ösýän ýerleri-

ne-de baglydyr. Süýji suwda ösýän ösümlüklerde osmos basyşy 1-3 atm-e deňdir. Yzgarly ýerlerde ösýänlerinde – 5-10 atm, gurak ýerlerde ösýänlerde bolsa 30 atm we ondan hem uludyr. Şor ýerlerde ösýän ösümlükleriň osmos basyşy (100 atm we ondan hem uly) has ýokary bolýar. Şeýlelikde, osmos basyşyň ululygy ösümlükleriň daşky şertlere uýgunlaşmagynyň görkezijisi bolup hyzmat edýär.

Turgor. Suwuň öýjügiň wakuolyna girmegi bilen ondaky öýjük şiresi sitoplazma öz basyşyny ýüze çykarýar. Bu basyşa **turgor basyşy** diýilýär. Ol sitoplazmany süýndürüp, öýjük gabygyna gysýar. Öýjügiň suwdan doly doýup, iň dargynly ýagdaýa ýetmegine **turgor** diýilýär (13-nji surat). Sitoplazmanyň basyşyna, çäýelige eýe bolan öýjük diwary, turgor basyşa deň bolan garşylykly basyşy ýüze çykarýar. Turgor ösümligiň ýaşayşynda uly orun tutýar. Turgor netijesinde ähli öýjükler süýnen we dargynly ýagdaýda saklanýarlar. Olar bir-birleri bilen dykyz birleşip, ösümligiň dokumalaryna we organlaryna mehaniki çäýelik berýärler. Turgoryň hasabyna ösümlükleriň ýapraklary we otjumak baldaklary giňişlikde öz belli ýagdaýyny saklaýarlar. Turgor basyşy köklere topragyň gaty jisimlerini deşmäge, ösüntgile-re asfalty hem galdyryp çykmaga kömek edýär.

Plazmoliz. Ýokary konsentrasiýaly erginlerde öýjük öz suwuny we turgor ýagdaýyny ýitirip bilýär. Netijede, sitoplazma ýygrylýar we öýjük diwaryndan daşlaşýar. Wakuolyň suwy ýitirmegi bilen göwrümi kiçelýär. Soňra onuň yzyndan sitoplazma we organoidler gysylýar. Sitoplazma öýjük diwaryndan bölekleýin ýa-da doly aýrylyp bilýär. Öýjügiň bu ýagdaýyna **plazmoliz** diýilýär (13-nji surat).



13-nji surat. Turgor we plazmoliz:

1 – turgoryň ýagdaýy; 2,3,4 – plazmoliziň dürli tapgyrlary

Plazmoliz ýagdaýynda öýjügiň ölçegi kiçelýär, diwary dartgynlylygyny ýitirýär, süllerýär. Suwuny ýitiren, plazmolizleşen öýjügi ýene-de arassa suwda ýa-da öýjük şiresine laýyk, pes konsentrasiýaly erginde ýerleşdirilende, ol özüne suw siňdirip, öňki ýagdaýyna dolanyp gelýär. Öýjügiň plazmoliz ýagdaýyndan turgor ýagdaýyna geçmegine **deplazmoliz** diýilýär. Tebigatda plazmoliz ýagdaýy gurakçylyk bolup, toprakdan ösümlige ýeterlik mukdarda suw barmaýan wagtynda görmek bolýar. Gurakçylyk uzak wagtdowam etse, ösümlük ölýär. Turgor we plazmoliz öz arasynda ysnyşykly baglanyşykly, ýöne bir-birlerine garşylykly hadysalardyr.

Ösümlükleriň hemmesine diýen ýaly turgor hereketleri mahsusdyr. Öýjükleriň suwy siňdirmegi we ýitirmegi şol hereketlere baglydyr. Mysal üçin, ösümlükleriň ýapraklaryndaky agyzjyklaryň açylyp ýapylmagy agyzjygy gurşaýan öýjükleriň turgor basyşynyň üýtgemegi bilen baglanyşyklydyr. Gülleriň gije bilen gündiz ýa-da gündiz bilen gije çalşanda açylyp ýapylmagy, gül ýapraklarynyň ýokarky we aşak tarapyndaky öýjükleriň üýtgemegi hem turgor basyşy bilen baglanyşyklydyr. Turgor hereketlerine mimoza atly ösümlükde syn etmek mümkin. Eger-de mimozanyň ýapragyna eliňi degirseň, ol aşak egilýär. Birnäçe wagtdan soň turgory bozulan öýjükleriň ýene-de turgory dikelýär we ýaprak öňki ýagdaýyna gaýdyp gelýär.

1.9. Öýjükdäki goşundylar, ätiýaçlyk we zyňyndy maddalar

Öýjügiň ýaşaýyş işjeňliginiň döwürlerinde goşundylar diýlip atlandyrylýan dürli maddalar emele gelýär. Olar ätiýaçlyk iýmit maddalaryna we madda çalşygynyň (metabolizmiň) ahyrky önümleri bolan zyňyndy ýa-da ekskretor maddalara bölünýärler. Ätiýaçlyk iýmit maddalaryna uglewodlar, beloklar we ýaglar degişli. Olar ösümligiň ýaşaýşynyň бүтин dowamynda peýdalanylýarlar ýa-da ätiýaçlyk maddalar hökmünde ýygnanýarlar. Madda çalşygynyň ahyrky önümlerine oksalat kalsiniň kristallary hem degişli. Ätiýaçlyk maddalar madda çalşygyndan wagtlaýynça çykarylan maddalardyr. Olar ösümligiň bedeniniň gurulmagy üçin ýa-da energetik material ýaly, dürli ýaşaýyş hadysalaryna harç bolýarlar. Ätiýaçlyk maddalar, esasan, wakuolda ýa-da sitoplazmada toplanýar. Wakuolda ätiýaçlyk maddalar erginler,

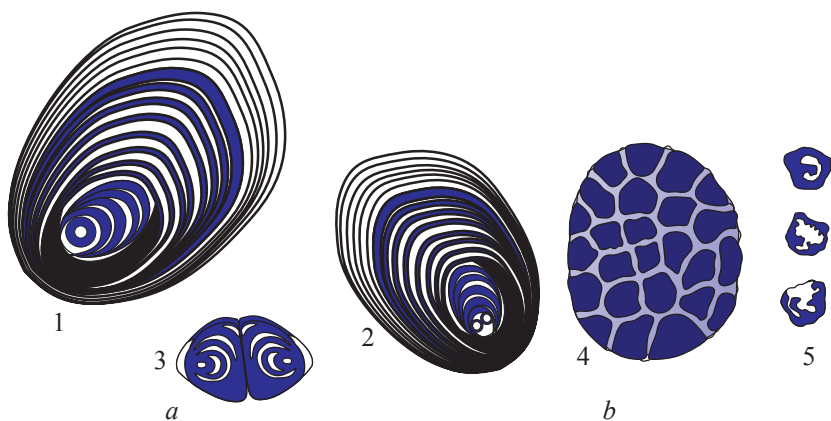
sitoplazmada bolsa çäklendirilen goşundylar (krahmal dänejikleri, aleyron-belok dänejikleri, ýagyň damjalary) görnüşinde toplanýarlar.

Krahmal. Bu ösümlikleriň ätiýaçlyk maddalarynyň has giň ýaýran we wajyp görnüşidir. Ol ösümlikleriň ähli organlarynyň öýjüklerinde duşýar. Şeýle-de bolsa, ony ösümlikleriň tohumlary we görnüşini özgerden ýerasty baldaklary (korneişeleri, klubenleri, soğanlyklary) krahmaly has köp saklaýarlar. Ösümlikleriň ýapraklarynda we beýleki ýaşyl böleklerinde fotosintez netijesinde ilkinji ýa-da assimilýasion krahmal emele gelyär. Ol hloroplastlarda ownuk zerrejikler, dänejikler görnüşinde saklanýar. Şeýle-de bolsa krahmal bu ýerde toplanyp galman, fermentleriň täsirinden sahara, glýukoza ýa-da başga ýönekeý uglewodlara dargap, eredilen görnüşinde ýapraklardan ösümliğin beýleki organlaryna geçirilýär. Ösümlikleriň organlarynda olaryň ýene-de krahmala öwürilişi geçýär. Bu krahmal ikilenji ýa-da **tranzitorly** (glýukozanyň geçirilýän ýolunda emele gelyän) krahmal diýlip atlandyrylýar. Eger-de ikilenji krahmal ösümlikleriň ätiýaçlyk maddalary toplaýan organlarynda (klubenlerde, ýerasty baldaklarda, tohumlarda) emele gelyän bolsa, onda oňa **ätiýaçlyk krahmal** diýilýär.

Şekerleriň krahmala ikilenji öwürilişi leykoplastlarda (amiloplastlarda) geçýär. Ätiýaçlyk krahmal däne görnüşinde gatlak-gatlak bolup ýerleşýär. Ol assimilýasion krahmal dänejiklerinden ep-esli uly bolup, özüne mahsus keşbe eýedir. Ikilenji krahmalyň emele gelmegi, emele geliş merkezleri diýlip atlandyrylýan amiloplastyň stromasynyň kesgitli nokadyndan başlanýar. Däneleriň ösmegi emele geliş merkeziniň daşynda krahmalyň täze gatlaklarynyň gatlaklanmagy bilen bolup geçýär. Krahmal gatlagyň gatlaklylygy bu gatlaklaryň endigan bolmadyk dykzlylygyna we bu gatlakdaky suwuň deň bolmadyk mukdaryna baglydyr. Krahmal dänesinde täze gatlaklaryň gatlanmagy olary köneleriň üstüne goýulmak ýoly bilen amala aşyrylýar. Şeýlelik bilen, krahmal däneleriniň daşky gatlaklary emele geliş merkeziniň ýanynda ýerleşýän içkilerden gijräk emele gelyär. Dykzlyk krahmal emele gelende glýukozanyň molekulalarynyň polimerizasiýasynyň dürli derejesine bagly, şonuň üçin hem dänede aýratyn gatlaklarda ýagtylygyň dürli döwürmeleri bolup geçýär.

Krahmal däneleri ýönekeý, ýarym çylşyrymly we çylşyrymly bolýar. Ýönekeý krahmal däneleriň keşbi, adatça, tegelek ýa-da ýumurtga görnüşindedir. Onuň bir emele geliş merkezi bolýar we da-

şyny krahmalyň gatklary gurşap alýar. Gatklaryň ýerleşşi ***kon-sentrik*** we ***ekssentrik*** bolup bilýär. Konsentrik dänede emele geliş merkezi dänäniň ortasynda ýerleşýär, ekssentrik dänede bolsa ol gapdala süýşürilendir. Emele geliş merkeziniň galyňlygy deň bolmadyk gatklary bolýar. Çylşyrymly krahmal dänelerde iki, üç ýa-da birnäçe emele geliş merkezleri bardyr. Olaryň her biriniň daşynda krahmal gatklary ýerleşýär. Ýarym çylşyrymly däneleriň iki ýa-da birnäçe merkezleri bolup, olaryň daşynda ilki özbaşdak, soňra umumy krahmal gatklary emele gelýär (14 -nji surat).



14-nji surat. Krahmal däneleri:

a – kartofeliň ýönekeý (1); ýarym çylşyrymly (2); çylşyrymly (3) krahmal däneleri; b – çowdarynyň çylşyrymly (4) we ony düzýän ownuk krahmal däneleri (5)

Ösümlikleriň dürli görnüşlerinde krahmal däneleri öz ölçegleri, daşky keşbi we gurluşy boýunça tapawutlanýar. Olar ösümlikleriň dermanlyk çig malynyň anyklanylmagynda anyklaýyş alamat bolup hyzmat edýär. Kartofeliň klubeniniň öýjüklerinden alynýan krahmala mikroskop arkaly seredilende, onda köp mukdarda ýumurtga şekilli ýönekeý ekssentrik däneleriň bardygyny görmek bolýar. Olardaky emele geliş merkezi dänäniň inçe böleginde ýerleşýär. Bugdaýyň, çowdarynyň, arpanyň dänelerinde şar ýa-da böwrek şekilli ýönekeý konsentrik krahmal däneleri bolýar. Olar kartofeliň krahmal dänelerinden ep-esli kiçidir. Şalynyň we süläniň krahmaly tegelek ýa-da süýrüntik çylşyrymly dänelerden durýar. Olar üstünden basylanda

aýry-aýry ownuk dänejiklere dargaýarlar we olarda gatlaklylyk görünmeýär.

Krahmalyň aýratynlyklary. Ýod ergininiň täsirinde gök-melewşe reňke öwürülme krahmal üçin mahsus häsiýetdir. Dürli ösümliklerde şu reaksiýanyň kömegi bilen olaryň organlarynda krahmalyň bardygyny ýa-da ýokdugyny kesgitlep bolýar. Krahmal sowuk suwda eremeýär. Ol suwdan agyr bolany üçin, onda çökýär. Eger-de suwuň düzümindäki krahmal dänelerini ýuwaş-ýuwaşdan gyzdysaň, onda olar gitdigiçe çişip, bellibir temperaturada ýarylýarlar we **kleýster** diýlip atlandyrylýan süýgek ýelimli suwuklygy emele getirýärler.

Krahmal ätiýaçlyk iýmit madda hökmünde ösümliklerde, ylaýta-da, olaryň ýerasty organlarynda köp duşýar. Käbir ösümliklerde bolsa, mysal üçin, astralar maşgalasynyň wekillerinde ol gabat gelmeýär. Krahmalyň ýerine olarda uglewodyň başga görnüşi bolan inulin emele gelýär.

Kartofeliň, mekgejöweniň, şalynyň we bugdaýyň krahmaly senagat taýdan has ähmiýetlidir. Lukmançylykda krahmaly endamyňa sepmek üçin we käbir ýaglary taýýarlamakda peýdalanýarlar.

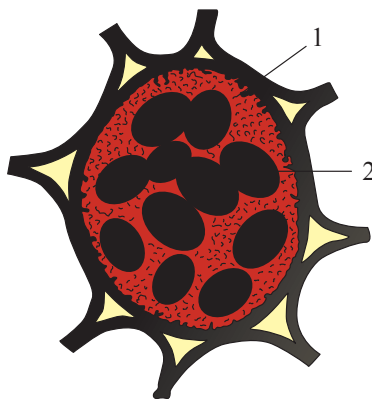
Aleýron däneleri. Sitoplazmanyň, ýadronyň, plastidleriň we mitohondriýalaryň düzümine girýän beloklar protoplastyň esasy düzýärler we olar konstitution maddalara degişlidir. Beýleki beloklar ätiýaçlyk madda hökmünde toplanýar we ätiýaçlyk beloklar diýlip atlandyrylýar. Olar ösümlikleriň ýaşayş işjeňligini saklamak üçin sarp edilýär. Ätiýaçlyk beloklar köp mukdarda kösükliler maşgalasyna degişli ösümlikleriň (nohut, noýba, dokdäne), dänelileriň (bugdaý, arpa, çowdary) tohumlarynda toplanýar.

Ätiýaçlyk beloklar öýjüklerde tegelek ýa-da süýrümtil keşpde bolup, aleýron ýa-da protein däneler görnüşinde toplanýarlar. Bu däneler tohumlar bişip ýetişende döreýär. Tohumlar bişip ýetişende öýjükdäki wakuollar suwy ýitirip guraýar we ondaky belok kristallaşyp çökýär. Bu yzyna öwürlip bolýan hadysa bolup, tohumlar gögerende suw bilen baýlaşmak esasynda çişýärler, aleýron däneler ýarylyp, ýene-de wakuollara öwürülýärler. Aleýron däneleri hamyra şepbeşiklik bermäge-de kömek edýär.

Nohudyň tohumynyň öýjüklerinde mikroskopyň astynda ýönekeý aleýron dänejiklerini görmek bolýar. Olar ýylpyldaýan ownuk dänejikler bolup, krahmal däneleriniň arasynda ýerleşýär. Taýýarlanan preparaty aýdyň görmek üçin, onuň üstüne ýoduň erginini damdyrýarlar. Ýoduň täsirinden krahmal däneleri gök-melewşe, aleýron däne-

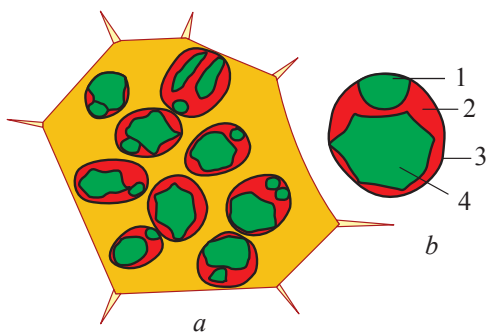
jikleri bolsa sary-altyn öwüşginli reňke öwrülýär. Krahmal däneleriniň arasyndaky boşluklar aleýron däneler bilen doldurylan (15-nji surat).

Däneli ösümlikleriň (bugdaý, süle) dänelerinde beloklar ätiýaçlyk üçin, tohumlaryň gabygynyň aşagynda bir gat bolup ýerleşýän ýöriteleşen öýjüklerde toplanýar. Bu gat diňe ýönekeý aleýron dänelerinden durýandygy sebäpli, **aleýron gatlak** diýlip atlandyrylýar. Ol ýönekeý aleýron däneleri bilen doldurylandyr. Ýönekeý aleýron dänelerinden başga çylşyrymly aleýron däneleri hem gabat gelýär. Ol, köplenç, çakjagunduz, günebakar, zygyr ýaly ýag berýän dermanlyk ösümliklerde duş gelýär. Çylşyrymly aleýron däneleri togalak bolup, daşyndan belok gabygy bilen örtülendir. Dänäniň içinde ölçegi uly bolan köp granly belok kristaly ýerleşýär. Ýönekeý aleýron dänelerinde diňe amorf (kristallaşmadyk) belok saklanýar (kösökli ösümliklerde, mekgejöwende, şalyda). Çylşyrymly dänelerde (günebakarda, kenepde) amorf belokdan hem başga seýrek 2-3 köp granly belok kristaly bolýar. Olarda kristaldan başga-da, uly bolmadyk tegelek ätiýaçlyk fosfory, kalsini we magnini saklaýan globoid atly bedenjik ýerleşýär. Çylşyrymly dänede iki **globoid** hem saklanyp bilýär (16-njy surat).



15-nji surat.

*Nohudyň tohumynyň öýjükleri-
niň gurluşy: 1 – ýönekeý
aleýron däne; 2 – krahmal
däneleri (ýod bilen reňklenen)*



16-njy surat.

*Dänegerçeğiň tohumynyň
öýjükleriniň gurluşy:
a – umumy görnüşi; b – çylşyrymly
aleýron dänesi: 1 – globoid;
2 – amorf belogynyň tutýan giňişligi;
3 – gabyk; 4 – belok kristaly*

Ýaglar ýokary molekulaly ýag organiki kislotalary (olein, stearin, lipol we beýlekiler) saklaýan, üç atomly spirtiň çylşyrymly efirleridir. Ýaglar ätiýaçlyk maddalar bolup, örän köp mukdarda ösümlikleriň miwelerinde we tohumlarynda ýygnaýar. Olar öýjükleriň sitoplazmasynda reňksiz ýa-da sary damjalar görnüşinde saklanýarlar. Ýaglaryň düzümine girýän ýag kislotalaryny iki topara bölýärler: *doýgun* we *doýgun däl* ýag kislotalary. Ak kagyza günebakaryň çigini goýup, üstünden basyp mynjyradylanda, kagyзда ýagly tegmiliň peýda bolýandygyny görmek bolýar. Gadym döwürlerden bäri adamlar ýag saklaýan tohumlary mynjyradyp, günebakaryň, zeýtunyň, zygryň we beýleki ösümlikleriň ýaglaryny alypdyrlar. Ýaglaryň atlary haýsy ösümlikden alynýan bolsa, şol ösümlikleriň atlary bilen atlandyrylýar. Mysal üçin, günebakar ýagy günebakaryň, gowaça ýagy gowaçanyň çigitlerinden, zeýtun ýagy zeýtunyň tohumlaryndan alynýar.

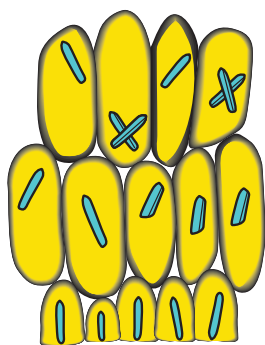
Ösümlik ýaglary doýgun däl ýaglara baýdyr. Şonuň üçin olar, köplenç ýagdaýda adaty temperaturada suwuk bolýarlar. Diňe käbir ösümlikleriň ýaglary gaty ýagdaýda saklanýar. Mysal üçin, kokosyň ýagy (ereýiş temperaturasy $20^{\circ} - 28^{\circ}\text{C}$), kakao tohumlarynyň ýagy (ereýiş temperaturasy $30^{\circ} - 34^{\circ}\text{C}$). Kakao ýagynyň bu häsiýeti, ony lukmançylykda şemleriň dermanlyk görnüşlerini taýýarlamağa mümkinçilik berýär. Käbir ösümlikler guraýan (zygyr, kenep), beýlekiler bolsa guramaýan (zeýtun, badam, erik) ýaglary saklaýarlar.

Ýaglar aşgarlar bilen täsirleşende olaryň sabynlaşmagy (ýuwulmagy) bolup geçýär we olar gliserine hem-de ýag kislotalaryna dar-gaýarlar. Ýag kislotalary aşgarlar bilen täsirleşip, aşgar duzlaryny ýa-da sabynlary emele getirýärler. Natriý gidroksidiniň täsirinden gaty sabynlar, kaliý gidroksidiniň täsirinden bolsa suwuk sabynlar emele gelýär. Ýaglar suwda eremeýär, ýöne benzinde, efirde, hloroformda, ksilolda gowy ereýär. Ýaglar sudan III reaksiwi bilen mämişi reňke boýalýarlar. Ýaglar iýmit maddalary hökmünde uglewodlara garanynda has gymmatlydyr.

Ýaglary lukmançylykda iýmit senagatynda, tehnikada (olifleri, ýag reňklerini taýýarlamaq üçin) giňden ulanýarlar. Tohumlardan ýag alnandan soň sarun galýar. Ol düzüminde beloklary bolan gymmatly önüm hasaplanýar.

Kalsiý oksalatynyň kristallary. Ösümlikleriň öýjüklerinde madda çalşygynyň netijesinde şawel kislota emele gelýär. Ol öýjügiň ýaşayş

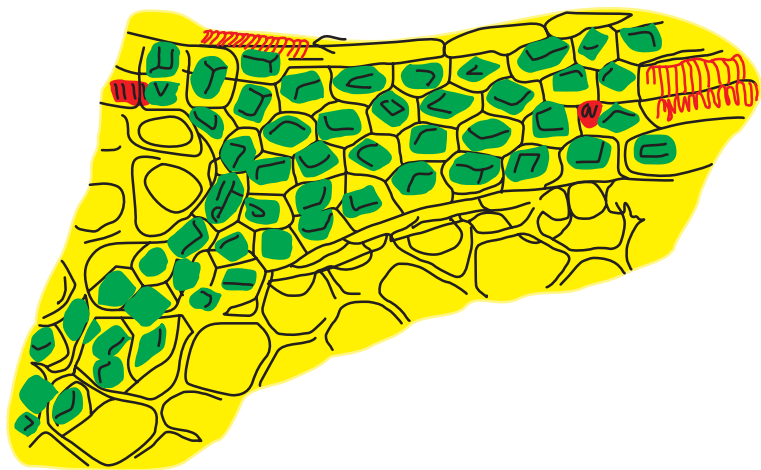
işjeňliginiň zyýanly önümleriniň biridir. Olardan ösümlükler kaliý ionlarynyň kömegi bilen zähersizlendirilýär. Şawel kislotasynyň duzlary, köplenç, şawel turşy kalsiý ýa-da kalsiniň oksalaty ($\text{Ca C}_2\text{O}_4$) kristallar görnüşinde ösümlükleriň garran we ölen öýjüklerinde toplanýarlar. Kalsiniň duzlary ergin görnüşde köküň üsti bilen ösümlige düşýär. Soňra kristallar ýuwaş-ýuwaşdan ösümligiň ýok edip ýa-da gerekmejek önüm hökmünde, özünden aýryp zyňyp biläýjek ýerlerinde ýygnanýarlar. Olara güýzde ýapraklaryň düşmegini, baldagyň gabyklarynyň aýrylmagyny, soganyň soganlyklarynyň gabyklarynyň guramagyny mysal alsa bolar. Kristallar görnüşlerine baglylykda dürli hili bolýarlar: 1) ýekeleşýin prizma görnüşli; 2) druzlar; 3) rafidler; 4) kristal çäge. Ýekeleşýin kristallar şeýle-de kub we romb görnüşinde hem bolup bilýärler.



17-nji surat. Soganyň gabygyndaky ýekeleşýin kristallar

Prizma görnüşli uzalan kristallar soganyň ýa-da sarymsagyň soganlygynyň daşky gatlagynyň gabygynyň öýjüklerinde duş gelýär. Mikroskopyň astynda seredilende gabygyň her bir öýjüginde bir kristalyň bardygyny görmek mümkin. Şonuň üçin hem olara **ýekeleşýin kristallar** diýilýär (17-nji surat). Sarymsagyň gury gabygyndaky käbir öýjüklerinde iki-ikiden atanaklaýyn bitişen kristallary hem görmek bolýar. Gara maňyrsagyň köne ýapraklarynda druzy ýatladýan birnäçe bitişen kristallar bolýar. Prizmatik kristallary saklaýan öýjükler hatarlaýyn iri damarlary gurşap ýerleşýärler. Bu ýagdaýda olar kristal saklaýjy örtük diýlip atlandyrylýan özboluşly dokumany emele getirýärler. Parenhima öýjüklerindäki kristallar ýeterlik derejede iri bolýar we бүтін giňişligi doldurýarlar. Prizma görnüşli kristallardan durýan kristal örtügini senna atly ösümligiň ýapraklarynda görmek mümkin (18-nji surat).

Druzlar. Köpsanly kristallaryň ýyldyz şekilindäki bitişmeklerini **druzlar** diýip atlandyrýarlar. Olar birnäçe piramida görnüşindäki kristallaryň öz düýpleri bilen bitişmegi netijesinde emele gelýär. Druzlar otag ösümligi bolan begoniýanyň ýaprak sapagynyň öýjüklerinde, dänegerçe-giň ýapraklarynda, köp agaçlaşan ösümlükleriň gabyklarynda, yşgynyň, emanyň (dubuň) we kalinanyň köklerinde gabat gelýär (19-njy A surat).

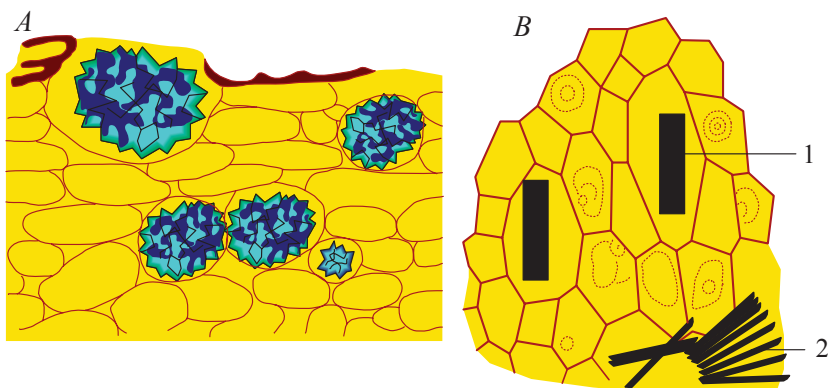


18-nji surat. Sennanyň ýapragynyň kristal örtügi bolan damary

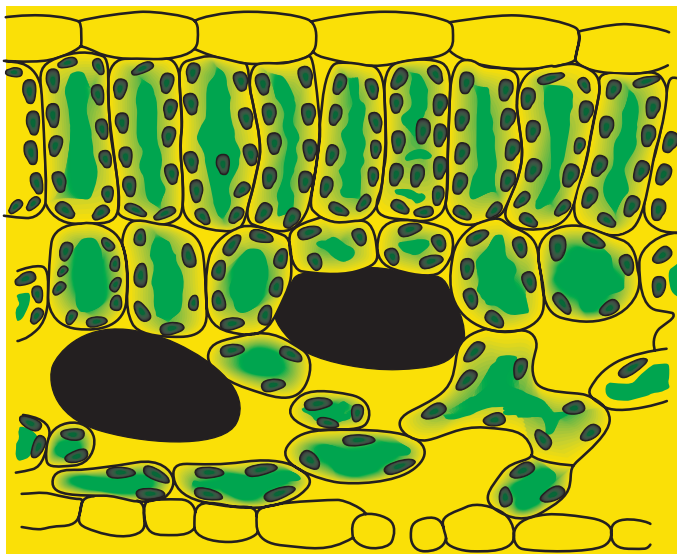
Rafidler ýa-da iňňe şekilli kristallar. Bu kristallar landşyň, sogsanyň (liliýanyň), ýüzýyllygyň (aloeniň) etlek ýapraklarynyň, çemerisanyň ýerasty baldaklarynyň öýjüklerinde duşýar. Rafidler, adatça, desselere ýygnanandyr. Her dessede iki tarapynda hem ýiti iňňe şekilli uçlary bolan kristallar bir-birlerine ugurdaş ýerleşýärler. Iňňejikler öz arasynda bitişmeýärler, öýjük ölende olar dargap pytraýarlar. Rafidleri saklaýan öýjükler, goňşy, rafidleri saklamaýan öýjüklere garanyňda uzynlygyna süýnen we biraz ulurakdyr (19-njy B surat).

Çäge görnüşli kristallar. Kalsiý oksalatynyň kristallary kristal çäge görnüşinde hem bolup bilýär. Melegiň (belladonnanyň) ýapraklarynda kristal çäge bilen doldurylan öýjükleri dürli keşpde, ownuk dänejikler görnüşinde bolýarlar. Mikroskopyň astynda melegiň ýapragyna seredilende, özboluşly häsiýetli garamtyl tegmilleri görmek bolýar. Bular kristal çäge bilen doldurylan öýjüklerdir (20-nji surat).

Efir ýaglary we şepbikler (smolalar). Efir ýaglarynyň we şepbikleriň özboluşly hoşboý, ýiti yslary bolýar. Köp ösümlikleriň yslary şolara esaslanandyr. Olar ösümlikleriň ýöriteleşen organlarynda emele gelýärler we bölünýärler. Efir ýaglary mäjjagazlarda, mäjjimek tüýjagazlarda, teňňejiklerde, ýöriteleşen öýjüklerde, boşluklarda bolýar. Şepbikler käbir öýjüklerde ýa-da olaryň arasyndaky boşluklarda saklanýar. Ösümlikleriň käbir öýjüklerinde efir ýaglary we şepbikler damja görnüşinde toplanýarlar. Bu topara degişli bolan maddalar suwda eremeýärler, dürli organiki eredijilerde bolsa ereýärler.



19-njy surat. Ýşgynyň kökündäki druzlar (A) we egrijäniň kornewişesiniň öýjüklerindäki rafidler (B):
1 – rafidleriň dessesi; 2 – rafidleriň öýjüklerinden tänip düşenleri



20-nji surat. Melegiň ýapragynyň öýjüklerindäki kristal çäge

Efir ýaglarynyň düzümine dürli maddalar, esasan hem, terpenler we olaryň kislorod saklaýan önümleri girýär. Sudan III ergini efir ýaglaryny mämişi reňke boýaýar. Efir ýaglaryna ýiti ysdan hem başga çalt uçujylyk we bugarmaklyk mahsusdyr. Efir ýaglarynyň ady, olaryň aňsat uçujylyk ukyby göz önünde tutulyp berlipdir. Olar beýleki ýaglara garanyňda has seýrek duşýarlar we käbir ösümlik maşgalala-

ry üçin mahsusdyr. Efir ýaglary hem kagyzyň üstünde goýup mynjy-radylanda tegmil galdyrýar, ýöne ol çalt ýitýär.

Efir ýaglary ösümlikleriň dürli organlarynda toplanýar. Mysal üçin, köklerde (pişigoty-waleriana), miwelerde (limon, mandarin, pyrtykal-apelsin), ýapraklarda (narpyz, ewkalipt, kākiligoty), pyntyklarda (toraňny, gaýyň-berýoza), gül ýapraklarda (bägül, žasmin) toplanýar. Efir ýaglary dürli ösümliklerde dürli mukdarda emele gelýär. Bu ýaglar haýsy ösümlikde saklanýan bolsa, şol ösümlige baglylykda, olara at berlipdir. Mysal üçin, narpyz ösümligiň efir ýagyny narpyz ýagy, ewkaliptiňkini — ewkalipt ýagy, bāgūliň efir ýagyny bāgūl ýagy diýip atlandyrýarlar. Efir ýaglaryny saklaýan ösümlikleri olardan ýag almak üçin köpçülikleýin ösdürip ýetişdirýärler. Ösümliklerdäki efir ýaglary dürli mukdarda öndürilýär, kähalatlarda olar uly bolmadyk mukdarda işlenilýär. Meselem, 1 gram bāgūl ýagyny almak üçin 2 kilogramdan gowrak gül ýapragyny gaýtadan işlemeli bolýar. Efir ýaglarynyň köpüsi bakteriýalary öldürmäge ukyplydyr.

Efir ýaglaryny lukmançylykda kābir dermanlary taýýarlamak üçin, iýmit senagatynda, tehnikada we parfýumeriýada giňden ulanýarlar. Ösümlikleriň özleri üçin hem efir ýagynyň ähmiýeti uludyr. Olar ösümlikleri haýwanlaryň iýmeginden gorap saklaýar.

Şepbikler öýjügiň ýaşaýyş işjeňliginiň kadaly hadysalarynda ýa-da öýjükleriň bozulmagy netijesinde uglewodlardan emele gelýär. Kābir ösümlikler (çomuç, gamak, agaçlaryň köpüsi) şepbikleri daşky gurşawa bölüp çykarýarlar. Olar suwda eremeýänligi sebäpli, çygy we mikroorganizmleri geçirmeýärler. Şepbikleriň antiseptik häsiýetleri hem bellidir. Olary laklary, ýaglaýjy serişdeleri taýýarlamakda lukmançylykda hem peýdalanýarlar.



ÖSÜMLÜK DOKUMALARY

Öýjük – bu organizmleriň iň kiçi gurluş we funksional birligidir. Ilkinji janly organizmler, şol sanda ösümlikler hem (hlamidomonada, woşeriýa, botridium) bir öýjükli bolupdyrlar. Olar suwly gurşawda ýaşap, öz organizmleriniň tutuş üsti bilen suwy hem-de onda erän ý-
mit maddalaryny sorup alypdyrlar. Ýymitlenmekden başga-da bir öý-
jükli organizmler ýaşaaýyş üçin zerur bolan ähli işleri (köpelmek, ös-
mek, bölüp çykarmak we beýlekiler) ýerine ýetiripdirler.

Ösümlik dünýäsiniň ewolýusiýasy netijesinde, bir öýjükli orga-
nizmleriň köp öýjükli bolup geçiş formasy bolan kolonial organizmler
(wolwoks, nostok we beýlekiler), soňra hakyky köp öýjükli ösüm-
likler döredilýär. Olardaky öýjükler ösümlikde belli tertipde ýerleşip,
kesgitli, ýöriteleşen, bellibir wezipeleri ýerine ýetirýär. Öýjükleriň bir
topary haýsam bolsa bir işi ýerine ýetirýär, başga bir topary bolsa diňe
özüne mahsus işi amala aşyrýar. Özleriniň ýerine ýetirýän wezipesine
laýyklykda, dürli işleri ýerine ýetirýän öýjükler, bir-birlerinden gur-
luşy we daşky keşbi boýunça tapawutlanýarlar. Öýjükleriň şular ýaly
toparlary ösümliklerde dokumalary düzýär. ***Gelip çykyşy, gurluşy we
ýerine ýetirýän işleri boýunça birmeňzeş öýjükler toparyna dokuma
diýilýär.*** Haýwanlaryň dokumalary diňe janly öýjüklerden we öýjüga-
ra maddalardan durýan bolsa, ösümlikleriň dokumalary ölen öýjük-
leri hem saklap bilýärler. Ölen öýjükler sany boýunça, köplenç, diri
öýjüklerden agdyklyk edýär. Ondan hem başga käbir dokumalarda
ölen öýjükler, has dogrusy, olaryň gabyklary dokumanyň esasy işini
ýerine ýetirýär (mysal üçin, ksilema).

Daşky görnüşi, gurluşy we öýjükleriniň bir-birleri bilen birleşme-
siniň aýratynlyklaryna laýyklykda dokumalar bütür-sütür we dykyz,
janly hem-de jansyz bolup bilýärler. Ösümlik dokumalaryny köpdürlü-
ligine we ýerine ýetirýän işlerine laýyklykda alty sany esasy toparlara
bölýärler: 1) emele getiriji dokuma ýa-da meristema; 2) örtüji; 3) geçi-

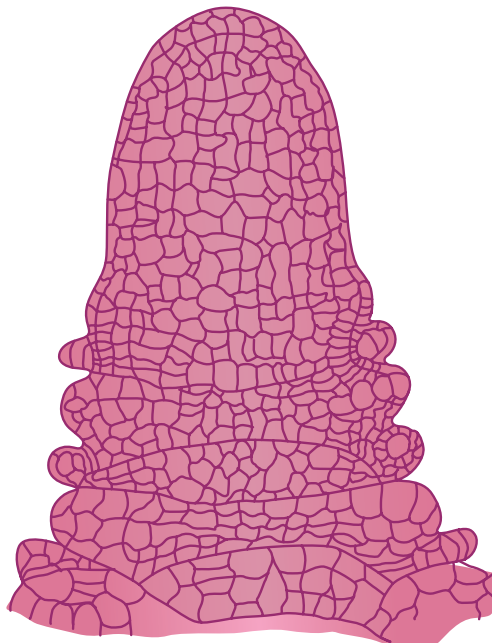
riji; 4) mehaniki; 5) bölüp çykaryjy; 6) esasy ýa-da ýerine ýetiriji dokumalar. Şulardan örtüji, geçiriji, mehaniki dokumalar meristemadan emele gelýär we olara *hemişelik dokumalar* diýip umumy at berýärler.

2.1. Emele getiriji dokumalar ýa-da meristema

Ösümlikler, haýwanlardan tapawutlylykda, ömrüniň bütin dowamynda ösmäge ukybyny saklaýarlar. Ösüş ösümlikleriň bellibir ýerlerinde bolup geçýär. Mysal üçin, baldaklaryň depelerinde we kökleriň uçlarynda we beýlekiler. Şol ýerlerde emele getiriji dokumalar ýa-da meristemalar (grekçe «*meristos*» *bölünýän* diýmegi aňladýar) ýerleşýär. Öýjükleri hemişe bölünýänligi sebäpli, emele getiriji dokumalar mydama özleriniň ýaşlygy bilen tapawutlanýarlar. Meristemanyň öýjükleriniň bölünmegi we täze öýjükleriň döremegi netijesinde, ösümlikleriň boýlary ösýär, täze dokumalar hem-de organlar emele gelýär. Şeýlelikde, meristemanyň esasy wezipesi täze öýjükleri emele getirmekdir. Emele gelýän öýjükleriň köpüsi, ösümlikleriň organizmini düzýän, hemme galan (hemişelik) dokumalar üçin başlangyç, embrional dokumalar bolup hyzmat edýärler. Bu öýjükler gelip çykyşy boýunça ikinji derejeli hasaplanýar. Ilkinji derejeli öýjükleri inisial (latynça «*initialis*» *başlangyç* diýmegi aňladýar) öýjükler diýip atlandyrýarlar. Olar hemişe meristematik ýagdaýda saklanýarlar we uzak wagtlap köpelmäge ukyplydyrlar (haýwanlarda gabat gelýän şulara meňzeş öýjüklere sütün öýjükleri diýilýär). Inisial öýjükleriň sany, adaty, köp bolmaýar, kämahal diňe ýeke-de bolup bilýär. Olar ownuk, parenhima öýjükleri bolup, bir-birlerine gysylyşyp, dykyz ýerleşýärler. Inisial öýjüklerde öýjügara boşluklary bolmaýar. Onuň ýadrolary uly, mitohondriýasy köp we ownuk wakuollary saklaýan sitoplazma bilen doldurylandyr. Ok organlaryň uçlarynda (*apeks*) ýerleşip, köplenç, köp granly bolýar. Granlar boýunça öýjükleriň bölünmegi hem bolup geçýär.

Ösümlik organlarynda ýerleşişlerine laýyklykda meristemalaryň dört sany görnüşini tapawutlandyrýarlar: uç ýa-da depe (*apikal*), gapdal (*lateral*), bogun (*interkalýar*), ýara ýa-da *şikes* meristemalary. Baldaklaryň depelerinde we kökleriň uçlarynda ýerleşýän *apikal meristemalar* gelip çykyşy boýunça ilkinjidir. Apikal meristemalar hemişe bölünýän inisial öýjüklerden durýar. Bu meristemalar konus şekilli formada bolany sebäpli, olara *ösüş konusy* hem diýilýär (21-nji

surat). Onuň iň ýokarky nokadyna **ösüş nokady** diýilýär. Uç ýa-da depe meristemalary, esasan, ösümlükleriň uzynlygyna ösmegine kömek edýärler. Uç meristemalary näzik bolup, kökde kök oýmajygy bilen örtülen, baldakda bolsa bir-birlerine gysylyşyp duran maýdajyk ýapraklar bilen goralandyr. Olar baldagyň ýokarky bölegi bilen bilelikde pyntygy emele getirýärler.



21-nji surat. Elodeýanyň baldagynyň ösüş konusy

Gapdal (lateral) meristemalar ok organlarynda-baldaklarda we köklerde silindrik gatlaklar görnüşinde ýerleşýärler we keseligine kesilen kesimlerde halka şekilli bolup görünýärler. Gapdal meristemalaryň hasabyna ok organlaryň ýogynlygyna ösmegi amala aşyrylýar. Olar gelip çykyşy boýunça ilkinji we ikinji bolup bilýärler. Ilkinji lateral meristemalar apikallardan emele gelýär we ösümligiň hemme dokumalarynyň başlangyjyny düzýär. Ilkinji gapdal meristemasy *prokambiy* we *perisikl*, ikinji derejeli gapdal meristemasy bolsa *kambiy* we *dyky kambiy (fellogen)* degişlidir. Dyky kambiniň işjeňliginiň netijesinde köküň we baldagyň örtüji dokumasynyň dyky gatlagy emele gelýär. Baldaklardaky we köklerdeki lateral meristemasy

kambiý agaç gatlagynyň we agaçjymak süýümiň (lubuň) öýjüklerini emele getirýär. Şeýlelikde, kambiý agaç gatlagynyň öýjüklerini has köp emele getirýär. Kambiý öz işjeňligini diňe amatly şertlerde amala aşyrýar. Ösümligiň ýaşaýşynyň amatsyz şertlerinde (gyşda, gurakçylyk döwri) kambiý işini togtadýar. Agaçlaşan ösümlüklerde kambiý бүтін өmrüniň dowamynda saklanýar we ikilenji ýognamany üpjün edýär. Otjumak ösümlüklerde lateral meristemalar çalt ýitýär, şonuň üçin olarda ikilenji ýognama geçmeýär.

Bogun ýa-da interkalýar (latynça «intercalare» — girizmek) meristemalary apikallardan emele gelýär. Bu meristema gelip çykyş boýunça ilkinjidir. Interkalýar meristemalar ýaş ýaprak plastinkalarynyň düýplerinde, däneli we beýleki bir ülüşli ösümlükleriň baldaklarynyň bogunlarynyň üstünde ýerleşýär. Aýry-aýry bogunalarynyň ösmegi interkalýar meristemanyň hasabyna bolup geçýär. Baldaklaryň interkalýar meristemalar-gyýnlary emele getirýän ýapraklaryň düýpleri bilen örtülüp goralýar. Interkalýar meristemasy bolany sebäpli, däneli ösümlükleriň baldagy ýykylandan soň hem täzedan dikelmäge ukyplydyrlar. Baldagyň bogunalarynyň ösüşi gutarandan soň, olaryň düýplerinde ýerleşýän meristematik öýjükler hemişelik dokumalaryň öýjüklerine öwrülýärler. Şular ýaly emele getiriji dokumalar diňe bir ülüşli ösümlüklerde däl-de, eýsem, käbir iki ülüşli ösümlüklerde (saýawan güllüler maşgalasyna gatnaşýan ösümlükleriň käbirinde, kyrkbogunda, borjakda, atguýrukda we beýlekilerde) duş gelýär.

Ýara ýa-da şikes meristemalary ösümligiň şikes ýeten islendik ýerinde emele gelip bilýär we bedeniň şol bölegini dikeldýär. Bu meristemalar ösümlük organizminiň şikeslenen böleginiň ýanyndaky ýöriteleşen diri öýjüklerden emele gelýär. Ýaranyň ýanyndaky diri öýjükler bölünip, ***kallus*** (latynça «*callus*»—***galyň deri, gabarçyk***) diýlip atlandyrylýan, ýumşak dokumany emele getirýär. Oňa mysal edip, agaç çybyklary oturdylyp kök uranda, olaryň aşaky böleklerinde kallusyň emele gelmegini alsa bolar. Kallusyň öýjüklerinden soňra hemişelik dokumalar emele gelýär.

2.2. Örtüji dokumalar

Ösümligiň hemme organlarynyň üst ýüzi örtüji dokumalar bilen örtülendir. Bu dokumalar, özlerinden aşakda ýerleşýän dokumalary

daşky gurşawdan bölüp, çäklendiriji böwet bolup hyzmat edýärler. Ösümligiň ilkinji örtükleri diňe diri öýjüklerden durýar. Şeýle-de bolsa, olary yzygiderli çalyşýan ikilenji we üçülenji örtüji dokumalar öz düzüminde galyň gabykly ölen öýjükleri saklaýar. Örtüji dokumalar aşakdaky işleri ýerine ýetirýär: ösümligi guramakdan, zyýanly mikroorganizmleriň içki dokumalara geçmeginden, Günüň güýçli şöhlesinden (ýanmakdan), mehaniki şikeslenmelerden goramak, ösümligiň we daşky gurşawyň arasyndaky madda çalşygyny (maddalaryň kabul edilmegini we bölüp çykarylmagyny) sazlamak, daşky gurşawyň täsirlerini kabul etmek.

Gelip çykyşy boýunça ilkinji, ikilenji we üçülenji örtüji dokumalary tapawutlandyrýarlar. Ilkinji örtüji dokuma epiderma – epidermis, ikilenjä – periderma we üçülenjä – agaçlaşan ösümlikleriň daşyndaky gabyk degişlidir.

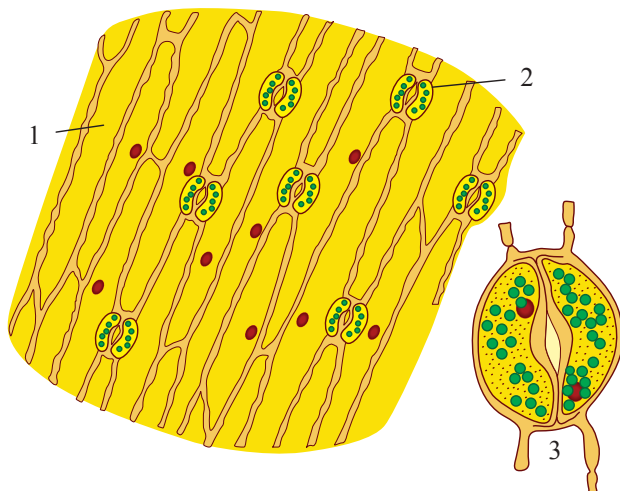
Epiderma. Ilkinji örtüji dokuma bolan epiderma ýa-da epidermis (gabyjak) diri öýjüklerden durýar. Ol birýyllyk ösümlikleriň hemme böleklerini, köpýyllyk ösümlikleriň bolsa ösüp barýan ýaş baldaklaryny, ýapraklaryny we güllerini örtüp durýar. Ewolýusiýa netijesinde epiderma ösümlikleriň suwdan gury ýere çykmagy bilen guramakdan goranmak üçin ýüze çykydyr.

Dürli ösümliklerde, ylaýta-da, olaryň dürli organlarynda bu dokumanyň gurluşy birmeňzeş däl. Şeýle-de bolsa, bir-birlerine gysylyşyp ýerleşen parenhima öýjükleriniň bir gatlakly bolmagy epiderma üçin umumy häsiýetdir. Olar, adatça, dury bolup, aşagyndaky ýerleşýän dokumalara çenli görüp bolýar. Bir üleşli ösümlikleriň organlarynda we aýry-aýry böleklerinde epidermanyň öýjükleri uzynlygyna süýnendir (22-nji surat). Şeýle mysaly ösümlikleriň organlarynyň özleriniň süýnmek böleklerinde-de (mysal üçin, ýaprak sapaklarynda, damarlarynda) görmek bolýar. Iki üleşli ösümlikleriň epidermasynyň gapdalyndaky sepleşýän diwarlary egrem-bugram bolup, olaryň bir-birleri bilen birleşmegine ýardam berýär (23-nji surat). Epidermanyň öýjükleriniň arasynda öýjügaralary bolmaýar. Olaryň daşky gurşaw bilen araçäkleşýän öýjükleriniň daşky diwarlary, galanlaryna garanynda has galyň bolýar. Epidermanyň öýjükleriniň içindäki sitoplazma diwarýany gatlak bolup ýerleşýär. Şonuň üçin onuň hereketini öýjük diwarynyň ýanynda görüp bolýar. Öýjügiň merkezinde wakuol

ýerleşip, sitoplazmany, ýadrony we beýleki organoidleri öýjügiň diwaryna tarap gysýar. Käbir suwotulardan, paparotniklerden we kölegelede ösýän ösümlüklerden başgalarynda, gabyjagyň öýjükleri hloroplastlary saklamaýar. Birnäçe ösümlüklerde antosian pigmenti bilen reňklenen öýjük şiresi, gabyjagy gök ýa-da melewşe reňke öwürýär (mysal üçin, düýp sogan, gyzyk kelleli kelem).

Epidermanyň öýjükleriniň aşagynda ýerleşýänleri dokuma bilen gowşak birleşýär. Şonuň üçin ony (ýukajyk dury perde görnüşinde), aňsatlyk bilen goparyp bolýar (mysal üçin, soganda). Ýapragyň ýokary tarapyndaky epiderma, aşak tarapyndakydan öýjükleriniň keşbi, ölçegleri, diwarlarynyň galyňlygynyň dürli bolmagy we beýlekiler bilen tapawutlanýar.

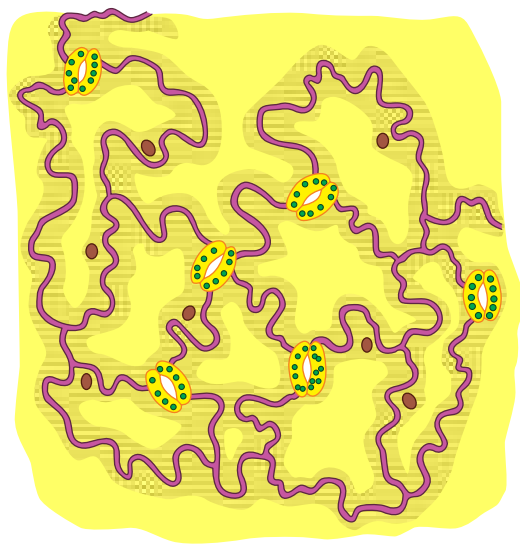
Daşky gurşawyň oňaýsyz täsirlerinden goranmak üçin köp ösümlükleriň epidermasynda kutikula, mum örtügi, tüýjagaz ýaly goranyş uýgunlaşmalary ýüze çykýar. Epidermanyň üst ýüzi kutiniň we ösümlük mumynyň bir gaty bilen örtülendir. Bu gata **kutikula** diýilýär (latynça «**cuticula**» — **gabyjak**) we ol dokumanyň goranyş häsiýetlerini güýçlendirýär. Kutikula bellibir gurluşsyz, reňksiz gabyjak bolup, gazlary syzdyрмаýar diýen ýaly, suwy bolsa düýbünden geçirmeýär. Dürli ösümlüklerde kutikulanyň galyňlygy dürli-dürli bolup, ol, köplenç,



22-nji surat. *Irisiň ýapragynyň epidermasy:*

1 – epidermanyň öýjükleri, 2 – agyzjyk;

3 – agyzjygyň ulaldylan görnüşü

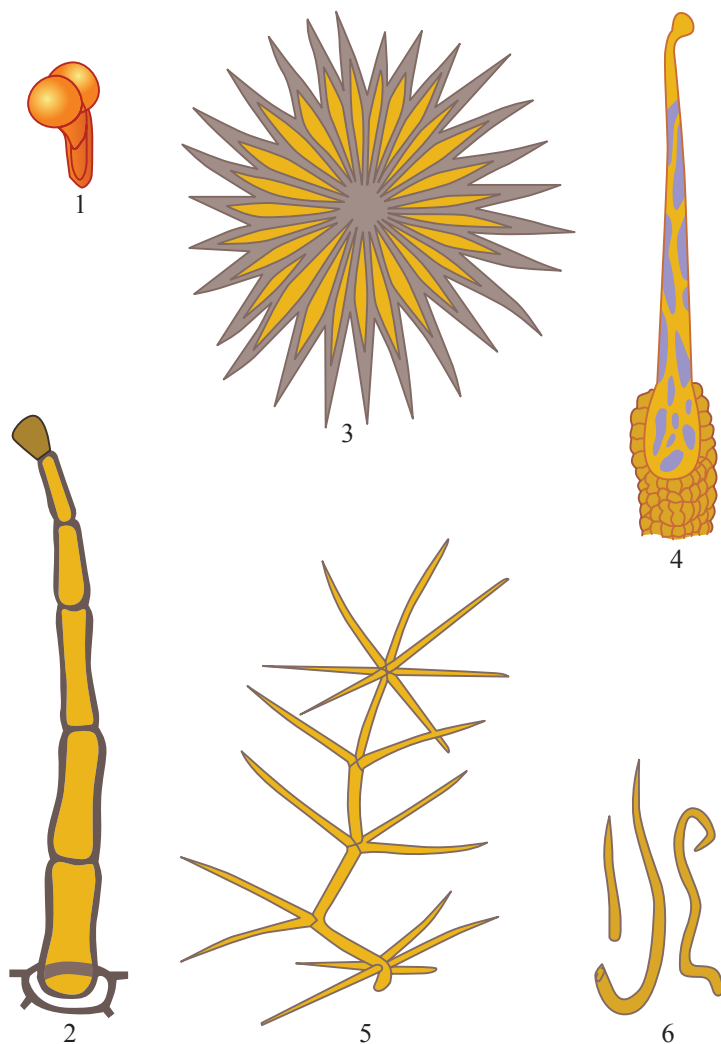


23-nji surat. Nohudyň epidermasy

daşky gurşawyň şertlerine baglydyr. Kutikula ösümligi suwy artykmaç bugartmadan goraýar. Ol gurak howa şertlerinde duş gelýän ösümlüklerde has gowy ösendir. Kutikulanyň üst ýüzi ýylmanak ýa-da бүдүр-сүдүр bolýar. **Mum örtügi** ösümligiň ýerüsti böleklerinde emele gelýär. Onuň gatlaklary dänejikler, taýajyklar görnüşinde ýa-da birmeňzeş gatlakly bolýar. Üst ýüzünde kutikulany we mummy saklaýan ýapraklar suw bilen ezilmeýär.

Epidermanyň goranyş işlerini, onuň öýjüklerinde ýerleşen dürli görnüşdäki ösüntgileri – **tüýjagazlary** hem güýçlendirip bilýärler. Tüýjagazlar bir öýjükli we köp öýjükli, ýönekeý hem-de şahalanan, diri we ölen görnüşde bolýarlar. Epidermanyň bir öýjükli, örän gysga tüýjagazlaryna **emzijekler** diýilýär. Bir öýjükli tüýjagazlaryň iň bir ýönekeýine käbir ösümlükleriň güllerinde gabat gelýän we olara mahmal ýaly ýumşaklyk berýän ösüntgileri (mysal üçin, anýutanyň gözjagazy, ýolbarsyň tumşujagy ýaly güller) alsa bolar. Ýönekeý tüýjagazlar almanyň ýapragynda hem duş gelýär (24-nji surat). Almanyň ýapraklarynda bir öýjükli ýönekeý hem-de şahalanan tüýjagazlar bolýar. Gyjy-gyjynyň ýapraklarynyň epidermisinde bir öýjükli tüýjagazlaryň üç görnüşü duş gelýär: konus şekilli (düýbi ýogyn, ýiti uçly), ýabak görnüşli (iki uçly) we üçden alta çenli şahalanan (25-nji surat).

Tüýjagazlaryň üst ýüzi ýylmanak ýa-da бүдүр-сүдүр болýар. Көп öý-
 жүкли түýjagazlar öýжүкleriň bir ýa-da birnäçe hataryndan durýar. Оlar
 гүýçли şahalanyp, uly bolmadyk agajy ýada салýар. Şular ýaly түý-
 jagazlar sygyrguýrugyň (korowýak) ýapragynyň iki tarapynda hem
 gabat gelýär. Оlar goraýыş işlerini ýerine ýetirýärler, suw ýitirmegi



24-nji surat. *Epidermadaky tüýjagazlar:*

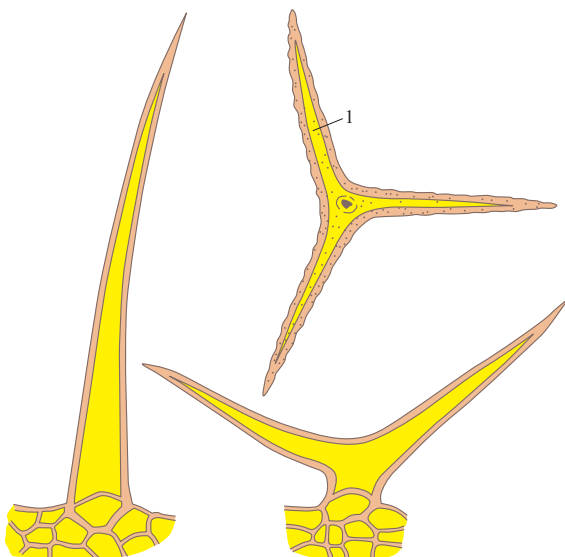
1, 2 – baş şekilli (naperstýankada); 3 – ýyldyz şekilli (igdede);

4 – awuşadyjy (çitçitide); 5 – şahalanan (sygyrguýrukda);

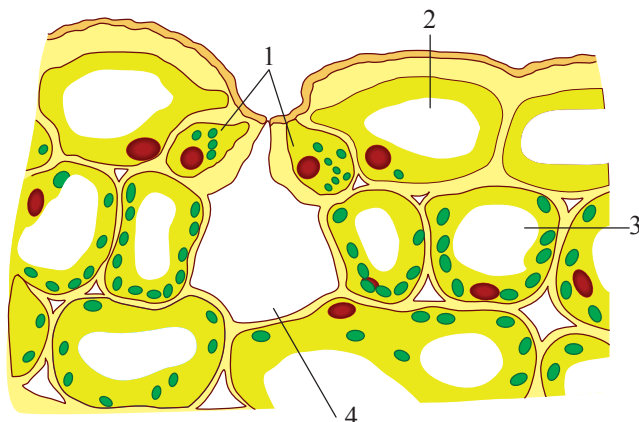
6 – ýönekeý bir öýжүкли (almada)

azaldýarlar, ösümligi temperaturanyň üýtgäp durmagyndan we gyzmakdan goraýarlar, epidermanyň meýdanyny ulaldýarlar (mysal üçin, köküň sorujy böleginde). Tüýjagazlary emele getirýän öýjükleriň arasynda öýjügara boşluk – agyz ýarçygy ýerleşýär. Agyz ýarçygyňa bakyp duran ýarymaý şekilli öýjügiň içki diwarjygy daşkysyna garanyňda has galyň bolup kutinleşendir. Agaçlaşan ýagdaýynda, olardan goranyş işlerini ýerine ýetirýän **tikenler** emele gelýär (mysal üçin, böwürslende, itburunda, bägülde we beýlekilerde). Käbir ösümliklerde, efir ýaglaryny toplap bilýän **mäzjimek tüýjagazlar** hem bolýar. Olar bir ýa-da köp öýjükli aýajykdan hem-de olaryň ujunda ýerleşen başjagazdan durýar. Mäzjimek tüýjagazlar dänegerçeğiň, maňyrsagyň, bidenegiň, narpyzyň we beýleki ösümlikleriň käbiriniň ýapraklarynda gabat gelýär. Çit-çitiň tüýjagazlarynyň öýjüklerinde **awuşadyjy şire** saklanýar. Tüýjagazyň içinde, derini güýçli gyjyndyrýan garynja kislotasy bolýar. Awuşadyjy tüýjagaz ujunda togalak baş saklaýan, içi boş inňe görnüşli bolýar.

Käbir ösümlikleriň (mysal üçin, kädide) baldagynyň epidermasynda agaçlaşan tüýjagazlar – tikenjikler bolup, olary haýwanlaryň iýmeginden gorap saklaýar. Daşky gurşaw bilen aragatnaşyk saklamak üçin, ösümlikleriň ýapraklarynyň epidermisinde **agyzjyklar (ustisalar)**



25-nji surat. Gyjy-gyjynyň ýapragyndaky tüýjagazlar:
1 – şahalanan; 2 – ýönekeý konus şekilli; 3 – ýabak şekilli



26-njy surat. *Irisiň ýapragyndaky epiderma we agyzjyk (keseligine kesilen): 1 – açyp-ýapyjy öýjükler; 2 – adaty öýjükler; 3 – hloroplastly öýjükler; 4 – agyzjygasty howa boşlugy*

diýlip atlandyrylýan ýörite uýgunlaşmalar emele gelýär (26-njy surat). Agyzjyklaryň üsti bilen fotosintez we dem alyş hadysalarynda gaz çalşygy we transpirasiýa geçip, bug görnüşinde suw bugarmagy amala aşyrylýar. Agyzjyklar, ýanyndaky öýjükler bilen bilelikde agyzjyk apparatyny emele getirýärler.

Agyz ýarçygynyň aşagynda, öýjügaralyklar bilen birleşýän agyzjygasty howa boşlugy ýerleşýär. Agyzjyklar ýapragyň iki tarapynda hem bolup bilýärler. Ýöne köp ösümliklerde olar diňe ýapragyň aşaky tarapynda bolýar. Suwuň ýüzünde ýüzýän ýaprakly suw ösümliklerinde, atmosfera bilen aralaşýan agyzjyklar, ýapragyň diňe ýokarky tarapynda ýerleşýär. Ýapraklary suwuň astynda ýerleşýän ösümliklerde agyzjyklar bolmaýar. Ýapragyň 1 mm^2 -da agyzjyklaryň sany 100-den 700-e çenli bolup bilýär. Mysal üçin, ýapragyň 1 mm^2 -da günebakarda – 250, kelemde – 300, kerkawda – 550 agyzjyk ýerleşýär.

Açyp-ýapyjy öýjükler agyz ýarçygynyň ölçegini (giňligini) sazlap bilýärler. Agyzjyklaryň açylmagy we ýapylmagy daşky gurşawyň şertlerine we ösümliگیň suw bilen üpjünçiligine baglylykda bolup geçýär. Gündiz açyp-ýapyjy öýjüklerde fotosintez netijesinde osmotik taýdan işjeň maddalar (saharoza, glýukoza) toplanýar, ATF emele gelýär. Olardan hem başga açyp-ýapyjy öýjüklere epidermanyň goňşy hloroplastsyz öýjüklerinden kaliniň, natriniň kationlarynyň

girmegi amala aşyrylýar. Açyp-ýapyjy öýjüklerde öýjük şiresiniň konsentrasiýasynyň ýokarlanmagy, olarda osmos basyşynyň ýokarlanmagyna eltýär. Bu epidermisiň beýleki öýjüklerinden suwuň sorulmagyna we açyp-ýapyjy öýjükleriň göwrüminiň ulalmagyna getirýär. Turgor basyşynyň artmagy bilen açyp-ýapyjy öýjükleriň daşky ýuka diwarlarynyň çekilmegi bolup geçýär. Netijede, açyp-ýapyjy öýjükler böwrek şekilini alyp, olaryň arasyndaky içki galyň diwarlary egrelýär we agyz ýarçygy açylýar. Agyzjyklar açylan wagtynda transpirasiýa we gaz çalşygy hadysalary güýçlenýär. Fotosintez geçmeýän wagtynda, adaty, ilkaşam we gije, ýokarda agzalan ters hadysalar amala aşyrylýar. Açyp-ýapyjy öýjüklerde şekerleriň krahmala öwürilmegi bolup geçýär. Netijede, öýjük şiresiniň konsentrasiýasy peselýär we olardaky suw goňşy öýjüklere çykarylýar. Turgoryny ýitiren öýjükler gönelýärler we olaryň arasyndaky agyzjyk ýapylýar. Agyzjyklar yssy we gurak howada, ýaprak süllerden wagty hem ýapylýar. Suw ýetmezçilik edende açyp-ýapyjy öýjükler turgor ýagdaýyny saklap bilmeýär. Agyzjyklaryň ýapyk wagtynda ösümlik organizminde suw saklanýar.

Dürli ösümliklerde agyzjyklaryň ýerleşşi hem birmeňzeş däl. Bir üleşli ösümliklerde (däneliler, sogsanlar maşgalalaryna degişli ösümliklerde) agyzjyklar dogry, ugurdaş hatarlary emele getirýär. Iki üleşli ösümliklerde olar dürli ugurlar boýunça pytraýar. Agyzjyklaryň şular ýaly ýerleşmegi, dermanlyk ösümlikleriň çig malyny mikroskop astynda derňew edilende, bir üleşli ösümlikleri iki üleşlilerden tapawutlandyrmak üçin anyklaýyş alamat bolup hyzmat edýär.

Gaz çalşygy we transpirasiýa üçin niýetlenen agyzjyklardan başga-da, ösümlikleriň ýapraklarynda suw agyzjyklary – **gidatodlar** bolýar. Gidatodlar, adaty, ýapraklaryň gyrasynda ýerleşip, hemişe açyk bolýar. Çünki olaryň açyp-ýapyjy mehanizmi bolmaýar. Gidatodlaryň üsti bilen ýapragyň daşyna suw damja görnüşinde bölünip çykýar. Bu hadysa **guttasiýa** diýilýär. Bölünip çykýan suw damjasyna bolsa **gutta** diýilýär. Guttasiýa ösümliklerde, adaty, transpirasiýa geçip bilmeýän ýagdaýynda, ýagny howanyň çyglylygy ýokary bolanda geçýär.

Periderma (ikilenji örtüji dokuma). Köpýyllyk ösümlikler epiderma bilen diňe ösýän döwrüniň dowamynda örtülendir. Güýze goňşy olaryň birýyllyk pudaklaryndaky ölen epidermanyň ýerine täze örtüji dokuma – **periderma** emele gelýär. Şonda ýaşyl reňkli pudaklar

goňur ýa-da çal reňki alýar. Periderma hem edil epiderma ýaly, goraýyş işlerini ýerine ýetirýär. Ýöne gelip çykyşy boýunça ol ikilenjidir. Periderma iki ülüşli agaçlaşan ýapyk tohumly ösümlikleriň diňe ok organlarynda (baldaklarda we köklerde) duş gelýär. Bu ösümlikler ömrüniň dowamynda üznüksiz ýognamaga ukyplydyrlar.

Periderma çylşyrymly köp gatlakly dokumadyr. Onuň emele gelmegi, ikilenji meristemanyň (dyky kambiniň-fellojeniň) döremegi bilen baglanyşyklydyr. **Dyky kambiý** ýa-da fellogen («**fellos**» grek sözünden – **dyky** we «**genos**» – **gelip çykyş**) epidermanyň ýa-da, köplenç, epidermanyň aşagynda has çuňda ýerleşen başga dokumalardan (kollenhima, parenhima) emele gelýär. Bu dokumalar käbir şertlerde emele getiriji dokumalary döredip bilýärler.

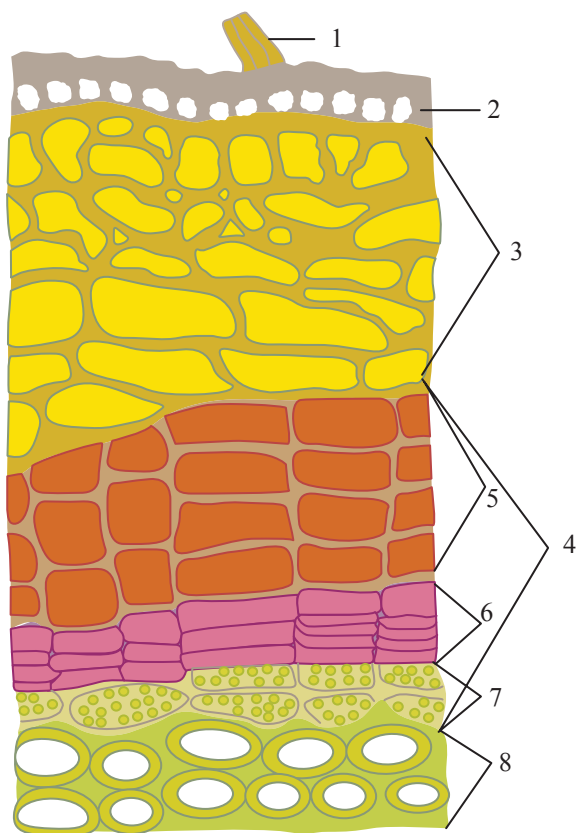
Dyky kambiý organyň (mysal üçin, baldagyň we köküň) tutuş daşyny gurşap almak bilen döreýär. Şonda periderma organyň tutuş üst ýüzünde emele gelýär.

Fellogen ikitaraplaýyn işleýär, onuň öýjükleri iki tarapyndan bölünip, dürli dokumalary emele getirýär. Ol merkezden daşlaşýan ugur boýunça bölünip fellemany ýa-da dyky gatlagyny, merkeze ymtylýan ugur boýunça esasy dokuma bolan fellodermany («**fellos**» grek sözünden – **dyky** we «**derma**» – **deri**) emele getirýär. Fellemanyň öýjükleri felloderma garanynda has köp emele gelýär. Şeýlelikde, gelip çykyşy boýunça ikilenji derejeli üç dokumanyň toplумы döreýär: emele getiriji – fellogen, örtüji – fellema we esasy – felloderma (27-*nji surat*).

Dyky kambiniň işjeňligi netijesinde emele gelýän felloderma diri, selçen ýerleşen parenhima öýjüklerinden durýar. Olar, köplenç, hloroplastlary saklaýar. **Felloderma** fellogeniň iýmitlenmegini üpjün edýär we goraýyş işlerini ýerine ýetirýär.

Dyky dokumasy, dogry radial hatarly birnäçe gatlakly, jebis ýerleşen öýjüklerden durýar. Olaryň arasynda öýjügara boşluklar bolmaýar. Fellema ilki başda ýuka diwarly diri öýjüklerden durýan hem bolsa, wagtyň geçmegi bilen, olaryň gabyklary suberiniň ýygnanmagy netijesinde dykyzlaşýar (dyky emele getirýär). Dykyzlaşan gabyklar suwy hem gazy geçirmeýär we protoplastyň ölmegine getirýär. Öýjükleriň içindäki boşluklar kislorod, eý ýa-da şepbik maddalar bilen doldurylýar.

Fellema birnäçe işleri ýerine ýetirýär. Ilkinji nobatda, ol ösümligiň suwy ýitirmeginiň önüni alýar. Ondan başga-da dyky gatlagy



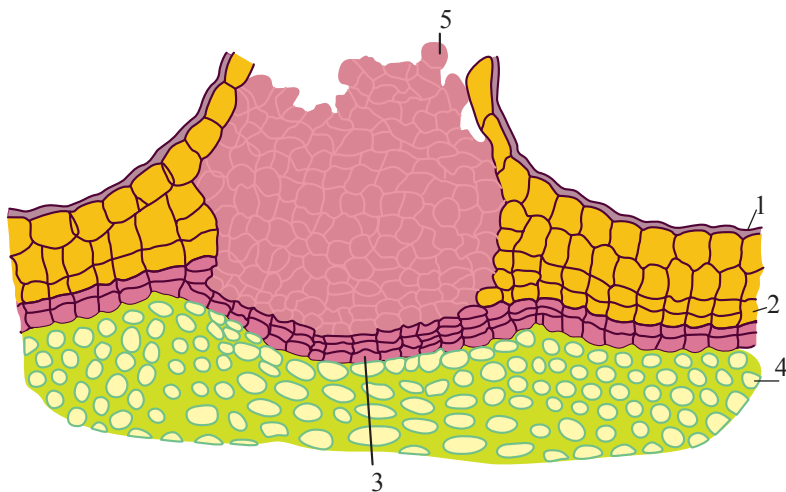
27-nji surat. (Garagatyň – smorodinanyň) baldagynyň peridermasy
(keseligine kesilen): 1 – tüýjagaz; 2 – epiderma; 3 – ilkinji gabyk;
4 – periderma; 5 – dyky; 6 – fellogen; 7 – felloderma; 8 – süýüm (lub)

ösümligi mehaniki şikeslenmelerden, kesel dörediji mikroorganizmlerden goraýar. Öýjükleri howa bilen doldurylandygy sebäpli, ol bellibir derejede ýylylygyň üzňeleşmegini (termoizolýasiýany) üpjün edýär. Dyky gatlagynyň öýjükleri, köplenç, goňur ýa-da sary reňklidir. Bu reňkler olarda eý hem-de şepbik maddalarynyň saklanmagyna baglydyr. Gaýyň (berýoza) agajynyň dykysynyň ak reňki, onuň öýjüklerinde ak däneli madda bolan betulinň saklanmagy bilen baglanyşyklydyr.

Ösümlükleriň dürli görnüşlerinde dyky gatlagynyň galyňlygy dürli-dürlüdür. Kābir agačlaryň sütüninde onuň galyňlygy 7-8 sm-e ýetýär. Emanyň (dub) dyky emany diýlen görnüşinde we amur mahmal agajynda dyky gatlagy has ösendir. Ortaýer deňiz ýurtlary bo-

lan Tunisde, Alžirde, Ispaniýada, Italiýada, Portugaliýada we beýleki ýerlerde dyky emanyndan çüýşeler üçin dykylary, halas ediji guşaklary taýýarlamak maksady bilen, ýörite ekinzarlykda olary ösdürip ýetişdirýärler. Takmynan, her 10-15 ýyldan dyky emanyňyň agaç sü-tüninden galyňlygy 10 *sm* bolan dyky gatlagyny kesip alýarlar.

Dyky gatlagy köpýyllyk otjumatk ösümlikleriň ýerasty organlarynda – köklerinde, klubenlerinde hem emele gelýär. Ol almanyň şikeslenen ýerlerinde, uly bolmadyk tegmiller görnüşinde (şikes dykysy), güýzde ýapraklar gaçanda, ýaprak sapajygynyň baldak bilen birleşýän ýerinde galýan yzlarynda-da döreýär. Dyky gatlagy hemişe saklanmaýar. Wagtal-wagtal onda üzňelik (jaýryklar) ýüze çykýar we olar golaýda ýerleşýän öýjügalary bilen aragatnaşyk saklaýar. Şonlukda, dyky gatlagynyň ýokarsynda, uly bolmadyk tümmejikler görnüşinde çeçewiçkalar (çişler) emele gelýär (28-nji surat). Olaryň kömegi bilen öýjügalaryň boşluklary atmosfera howasy bilen aragatnaşyk saklaýar. Çişler, adatça, epidermisiň agyzjyklarynyň aşagynda döreýär. Epidermis soňra ölýär we gopup aýrylýar.

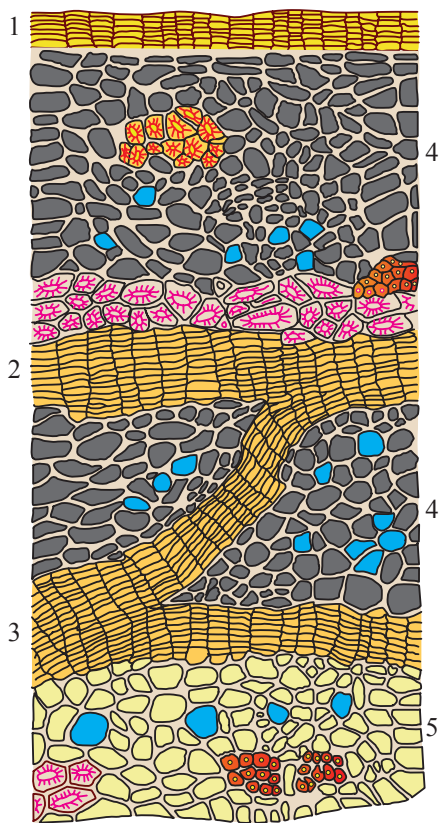


28-nji surat. Buzinanyň şahalaryndaky çiş (çeçewiçka):

1 – epiderma; 2 – dyky; 3 – fellogen; 4 – felloderma;

5 – ýerine ýetirji dokuma

Çişleriň emele gelen ýerinde dyky kambisi daşynda tegelek, ýumşak öýjükleriň köp mukdaryny emele getirýär. Bu öýjükler dolduryjy dokumany düzýär. Onuň basyşynyň täsirinden ýarçygyň ýokarsynda



29-njy surat. *Emanyň (dubyň) agaç sütüniňiň daşky bölegi (kesseligine kesilen): 1,2,3 – dykynyň gatklary; 4 – ölen gabyk; 5 – janly gabyk*

üzňelik emele gelyär. Şeýlelikde, baldagyň içki gatklary bilen daşky gurşawyň arasynda baglanyşyk ýüze çykýar. Dyky gatlagynyň çişleriniň üsti bilen suw bugardylýar we gaz çalşygy amala aşyrylýar. Käbir ösümlikleriň baldagynda şeýle çişleri ulaldyjy abzalsyz hem görüp bolýar.

Gabyk ýa-da ritidom. Dokumanyň bu görnüşü üçülenji örtüji dokuma degişli we diňe agaçlar we gyrymsy ösümlikler üçin mahsusdyr. Ol agaçlaşan ösümlikleriň köpüsiniň köpýyllik sütünlerini we köklerini örtüp durýar. Ösümlikleriň köpüsinde dyky kambiý uzak wagtyň dowamynda işjeň ýagdaýda bolmaýar we ölýär. Onuň ýerine baldagyň has çuň gatklarynda täze fellogeniň düýbi tutulýar we ol ýene-de fellodermany we dyky gatlagyny emele getirýär. Emele gelen dykynyň gatklary ondan daşda ýerleşen dokumalary çetleşdirýärler, daşky dokumalara suwuň we iýmit maddalarynyň barmagy kesilýär. Netijede,

olaryň öýjükleri ölýär. Şu ýagdaýda ýüze çykýan ölen dokumalaryň toplumy gabygy ýa-da **ritidomy** düzýär (29-njy surat).

Fellogeniň, baldagyň merkeze ymtylýan ugry boýunça düýbünüň tutulmagy ösümliğin ömrüniň dowamynda gaýtalanýar. Öň emele gelen periderma ýognaýan baldagyň täsirinden jaýryk-jaýryk bolýar we ösümlikleriň dürli görnüşlerine mahsus bolan gabyk döreýär. Gabyk iç ýüzünden her ýylda galyňlaşýar, onuň daşky gatklary bolsa ýuwaş-ýuwaşdan dargaýar we gopup aýrylýar. Şonuň netijesinde ösümlik kömelekleriň, lişainikleriň sporalaryndan azat bolýar.

Gabygyň emele gelmegi we gopup aýrylmagy ösümliklerde dürli ýaşda dürlüçe geçýär. Mysal üçin, üzümde – 2 ýaşda, almada, armytda – 6-8, senuberde – 8-10, emanda gijräk – 25-30 ýaşda bolup geçýär.

Şeýlelikde, gabyk ölen örtüji dokuma bolup, agajyň gabygynyň düzümine girýär. Gabygyň düzümine peridermanyň (dyky dokumasy) gatlaklary we bulardan üzňe ýerleşen beýleki dokumalaryň bölekleri (parenhima, kollenhima, süýümiň bölekleri we beýlekiler) girýär. Gabyk ösümligi guramakdan, temperaturanyň birden üýtgemeginden, gyzmakdan we ýanmakdan hem-de mehaniki şikeslenmelerden goraýar.

2.3. Mehaniki dokumalar

Hemme ösümlük öýjükleri bellibir derejede mehaniki häsiýetlere eýedir. Olar, ilkinji nobatda, öýjükleriň gaty gabyklary bolup, turgor ýagdaýlaryny üpjün edýärler. Ösümlük öýjükleri dürli dokumalaryň düzümine girip, mehaniki hem-de özlerine mahsus bolan beýleki işleri ýerine ýetirýärler. Şeýle-de bolsa, ösümliklerde mehaniki häsiýetleri bolan ýörite **mehaniki dokumalary** bolýar. Olar, adatça, beýleki dokumalar bilen täsirleşip, öz wezipelerini, ýagny ösümligiň bedeniniň içinde daýanç skeletini emele getirýärler. Şonuň bilen baglanyşykly olara, köplenç, **armatur dokumalary** hem diýýärler.

Mehaniki dokumalar ähli ösümliklerde birmeňzeş gowy ösen dälidir. Mysal üçin, suwly gurşaw howa gurşawa garanyňda has dykyz bolýar we suwda ösýän ösümlikleriň organizmleri ep-esli derejede daşyny gurşaýan suw bilen saklanýar. Şonuň üçin suwda ýaşayan ösümlikleriň (suwotular we beýleki suw ösümlikleri) mehaniki dokumalary gowşak ösendir. Gury ýerde howanyň dykzylygy suwly gurşawa garanyňda ep-esli derejede pesdir. Şonuň üçin gury ýer ösümlikleri suw ösümlikleriňki ýaly goldawy duýmaýar. Şol sebäpli ewolýusiýa hadysasy netijesinde ýöriteleşen mehaniki dokumalaryň peýda bolmagy we olaryň kämilleşmegi, ösümlikleriň gury ýere uýgunlaşmagynda uly ähmiýete eýe bolupdyr. Mälim bolşy ýaly, däne-li ösümlikleriň köpüsünde inçe baldaklary (sypallary) bolýar. Olaryň ujundaky sümmülleriniň agramy kähallatlarda sypallardan ýüz esse agyrdyr. Olaryň baldaklarynda şemallara, çabgaly ýagyşlara we tebi-

gatyň beýleki täsirlerine durnuklylyk ýüze çykýar. Diýmek, mehaniki dokumalar daýanç işlerini ýerine ýetirip, ösümlige berklik berýän we dürli mehaniki şikeslenmelerden goraýan eken. Olaryň kömegi bilen baldaklar giňişlikde öz dikligindäki ýagdaýyny, agaçlar öz gabarasy-ny, gapdal şahalaryny keseligine saklaýarlar.

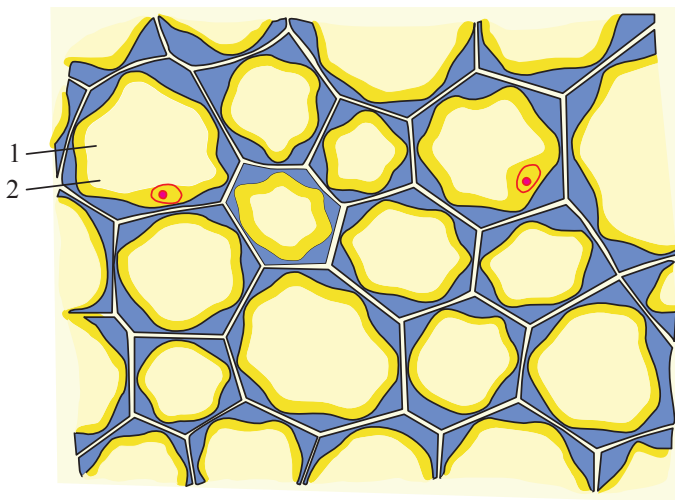
Mehaniki dokumalaryň häsiýetli aýratynlygy, olaryň öýjükleri-niň gabyklarynyň ýognalýanlygydyr. Ondan hem başga, dokumanyň öýjük gabyklary, köplenç, lignin maddasyny ýygnaýar we agaçlaş-ýar. Netijede, olaryň berkligi has ýokarlanýar. Mehaniki dokumalaryň öýjükleri, adatça, bir-birlerine gysylyşyp birleşýärler. Bu dokumalar agaçlaşan ösümlüklerde has güýçli ösendir. Gelip çykyşy, ösümlük or- ganlarynda ýerleşşi we anatomik alamatlary boýunça mehaniki do- kumalaryň **kollenhima**, **sklerenhima** we **sklereidler** (daşlaşan öýjük- ler) ýaly görnüşlerini tapawutlandyrýarlar.

Kollenhima. Kollenhima (grek sözlerinden: «*colla*» — *yelim* + «*en*» — *içinde* + «*chymos*» — *şire*) organyň okunyň uzaboýuna süý- nüp, mehaniki dokumanyň diňe janly öýjüklerden duran görnüşidir. Mehaniki dokumalaryň bu görnüşü örän ir ilkinji ösüş döwründe dö- reýär we öýjüklerinde ýadro, sitoplazma, hloroplastlardan duran plas- tidleri saklaýar. Kollenhima, esasan, iki ülüşli ösümlüklerde duş gelip, baldaklaryň we ýapraklaryň epidermisiniň aşak ýanynda ýerleşýär.

Kollenhimanyň öýjükleri üçin birnäçe aýratynlyklar mahsusdyr. Öýjük diwarynyň galyňlaşma häsiýetine görä, kollenhimanyň **burç** we **plastinka** ýaly görnüşlerini tapawutlandyrýarlar. Eger-de öýjük gabyklarynyň diňe burçlary galňan bolsa, onda oňa **burç şekilli gal- ñan kollenhima** diýilýär (30-njy surat). Burç kollenhimada goňşy öý- jükleriň galňan diwarlary üçburçluklary, başburçluklary emele getir- ýär. Plastinka kollenhimasynyň öýjükleriniň diwarlary baldagyň üst ýüzüne ugurdaş galňaýar. Şeýle-de bu kollenhimanyň öýjükleri bir- birlerine gysylyşyp ýerleşmän, öýjükleriniň arasynda uly öýjügarala- ry emele getirýär. Oňa **ýumşak kollenhima** diýilýär. Bu kollenhima, köplenç, yzgarly topraklarda ösýän ösümlüklerde duş gelýär.

Kollenhimanyň öýjükleriniň diwarlary, esasan, sellýulozadan hem-de pektin maddalaryndan durýar we özünde köp mukdarda suw saklaýar. Onuň öýjükleri janly bolup, köplenç, hloroplastlary bardyr. Öýjükleriniň uzynlygy kämahal 1-2 mm-e ýetip, parenhima şekilli ýa-

da süýnmek görnüşde bolýar. Kollenhima ýaş hem-de otjumak ösümliklerde, ikilenji ösüş geçmeýän ösümlikleriň böleklerinde (mysal üçin, ýapraklarda) saklanýar. Olarda kollenhima, köplenç, epidermanyň aşagynda ýerleşýär we olaryň boý almagyna päsgelçilik bermeýär, şeýle-de ösümlikleriň bu böleklerine berklik berýär.



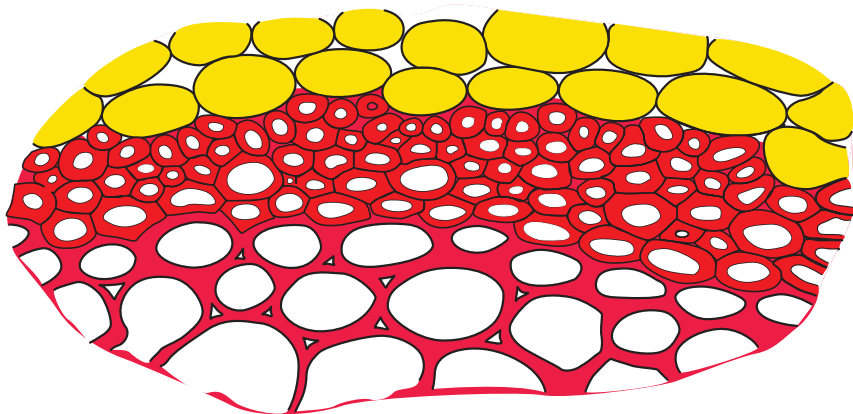
30-njy surat. Kädiniň baldagynyň galňan burç kollenhimasy:
1 – ýadroly sitoplazmanyň diwar gatlagy; 2 – merkezi wakuol

Kollenhimanyň öýjükleri diňe turgor bolan wagtynda öz ýerine ýetirmeli işlerini berjaý edýär. Suw ýetmezçilik edende kollenhima netije bermeýär. Ösümlik wagtlaýyn süllerýär, ýapraklary aşak sallanýar. Öýjükler suw bilen dolanda kollenhimanyň ýerine ýetirýän işleri täzeden dikelýär.

Sklerenhima. Sklerenhima («*skleros*» diýen grek sözünden gelip çykyp, *gury, gaty* diýmegi aňladýar). Ol mehaniki dokumalaryň arasyn-da giňden ýaýrany we iň bir esasydyr. Kollenhimadan tapawutlylykda, sklerenhimanyň öýjükleri jansyzdyr. Olaryň diwarlary örän galyň bolýar we maddalaryň herekitini bozýar, netijede, protoplast ölýär. Öýjükleriň içinde emele gelen boşluklar howa bilen doldurylýar. Sklerenhima öýjükleriniň gabyklary, ösümliگیň organlary boý alşyny gutarandan soň agaçlaşýar, şonuň üçin olar töweregindäki dokumalara süýnmäge päsgel bermeýär. Bu dokumanyň öýjükleri uzynlygyna süýnen we prozenhima

görnüşindedir. Şular ýaly öýjükleri **süýümler** diýip atlandyýarlar. Sklerenhimanyň öýjük diwarlary tutuş uzynlygy boýunça deň derejede galňan, bir-birlerine jebis ýerleşen, ýiti uçly süýümler görnüşindedir. Sklerenhimanyň öýjükleri ýiti uçlary bilen beýleki özi ýaly öýjükleriň arasy-na girip, örän berk we çeyşe mehaniki dokumany düzýärler. Ösümlikleriň baldaklarynda bu dokuma aýratyn uzyn desseler ýa-da bitewi silindr görnüşinde ýerleşýär. Baldagyň keseligine kesilen kesiminde bu sklerenhimadan durýan silindr halka görnüşinde bolýar (31-nji surat).

Gurluş aýratynlygyna we ösümliklerde ýerleşişine laýyklykda sklerenhima dokumasy iki sany uly topara bölünýär: 1) ksilema ýa-da agaç süýümleri (**libriform**); 2) ksilema bilen baglanyşmadyk we agaç gatlagynyň daşynda ýerleşýän **ekstraksilyar süýümler**. Bu topara gabyk, **periwaskulýar (perisiklik)** we **floema (lub)** süýümleri degişlidir.



31-nji surat. Geranyň baldagyndaky sklerenhima

Agaç süýümleri ýerleşýän ýerindäki agajyň öýjüklerine mehaniki berklik we çýelik berýär. Olar gabyk süýümlerinden gysga bolup, uzynlygy 2,5 mm-e ýetýär. Agaç süýümleriniň diwarlary hemişe agaçlaşan, ýöne gabygyň süýümlerinden tapawutlylykda az galňandyr (32-nji surat). Libriform öz esasy wezipesiniň daşyndan iýmit maddalaryny toplamaga we suwy geçirmäge hem ukyplydyr. Şeýlelikde, libriformyň öýjükleri janly bolup galýarlar.

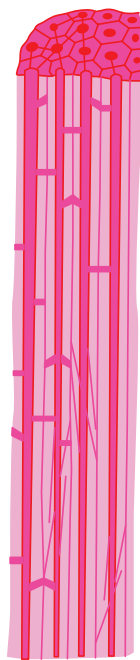
Periwaskulýar süýümler perisikliň öýjükleriniň bölünmeginiň we olaryň soňraky agaçlaşmagynyň netijesinde emele gelýär. Perisikl

– ilkinji gabygyň we geçiriji dokumalaryň arasynda ýerleşýän öýjükleriň gatlagydyr.

Süýümler (lub) floemada ýerleşýär. Olaryň uzynlygy ininden ep-esli, käbir ösümliklerde hatda 1000 esse ýokarydyr. Mysal üçin, kenebiň süýümleri 10 mm, zygyryňky – 40-dan 120 mm-e çenli, çitçitiniňki – 80 mm, subtropiki ösümlik bolan raminiňki bolsa 500 mm uzynlykda bolýar. Süýümleriň içinde kanal görnüşinde insiz boşluk ýerleşýär (33-nji surat). Süýüm alynýan ösümlikleriň köpüsiniň (zygyrdan, kendirden, ramiden başgalary) süýümleriniň gabyklary, baldagyň uzaboýy boýunça, adatça, tiz agaçlaşýarlar (kenep, çitçiti, jut we beýlekiler). Süýümleriň her biri öz ýiti uçlary bilen başga süýümleriň arasyna girýär. Şol sebäpli olar öz arasynda örän dykyz ýerleşendir. Zygyryň we kenebiň süýümleri örän berk, çeye we maýyşgak bolany üçin, olary egrip bolýan çig mal hökmünde ulanýarlar. Süýümleri matalary dokamak, lignin goşundyny saklaýan has irimçik süýümlerden bolsa tanaplary, ýüpleri taýýarlamak üçin ulanýarlar.



32-nji surat. Agaç
süýümleri

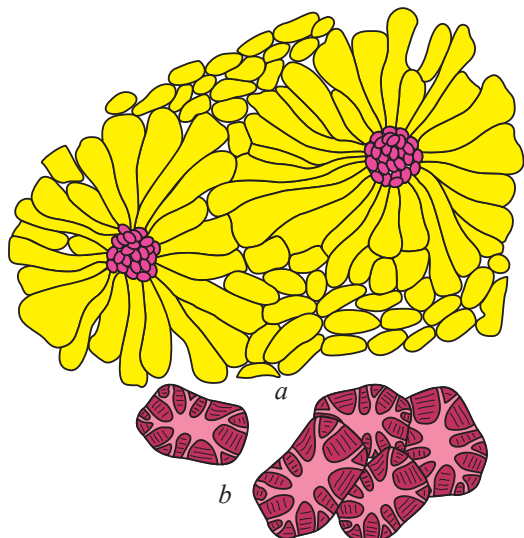


33-nji surat. Süýümleriň
(lublaryň) topary

Sklereidler. Sklereidler ýa-da daşlaşan öýjükler örän galyň agaçlaşan gabykly, togalak, süýnmek, uzyn we şahalanan ölen öýjüklerdir. Ösümligiň bedeninde olar ýygy duşup, ýekeleşýn (daýanç öýjükler) ýa-da toparlaýyn ýerleşýärler. Ýapragyň janly öýjükleriniň arasynda ýekeleşýn ýerleşip (mysal üçin, çäýýň, zeýtunyň), olar dokumalara daýanç bolup, berklik berýärler. Armydyň, beýiniň miwesiniň etlek böleginde daşlaşan öýjükler toparlaýyn ýerleşip, ýumşak dokumalary armatur ýaly özara birleşdirýärler. Üljäniň, erigiň, şetdalynyň, badamyň miwelerinde olar şanik diýlip atlandyrylýan, örän gaty we berk dokumany – **endokarpıý** (agaçlaşan öýjükleriň gatlagy) emele getirýärler. K. Ezaýyň klassifikasiýasyna laýyklykda, sklereidleriň aşakdaky görnüşlerini (tipleriňi) tapawutlandyrýarlar:

1) daşlaşan öýjükler (**brahisklereidler**) – parenhima şekilindäki, gysga **izodiametrik öýjükler**. Bu öýjükleriň içinde köpsanly kanallary saklaýan boşluk ýerleşýär (34-nji surat). Köplenç, armydyň, itburnuň miwesiniň merkezi böleginde, emanyň we beýlekileriň gabyklarynda bolýar;

2) **makrosklereidler** – uzyn taýajyk şekilli öýjükler. Kösükli ösümlikleriň tohumlarynda duşýar;



34-nji surat. Armydyň miwesiniň etiniň daş ýaly öýjükleri:
a – mikroskopyň kiçi ulaldyjysynda (daş ýaly öýjükleriň toparyna parenhima birleşen); *b* – mikroskopyň uly ulaldyjysynda

3) **osteosklereidler** – turba şekilli çünki ýada salýan öýjükler. Olaryň süýnmek öýjükleriniň iki ujy-da giňelendir. Iki ülüşli ösümlikleriň köpüsiniň ýapraklarynda (mysal üçin, çaýda) duş gelýär.

4) **astrosklereidler** – ýyldyz şekilli sklereidler. Bularyň öýjüklerindäki köpsanly ösüntgileri dürli taraplara ugrukdyrylandyr. Olar kameliýa atly ösümligiň ýapraklarynda duş gelýär;

5) **sapak şekilli sklereidler** – süýümlere meňzeş bolup, uzyn, inçe öýjüklerden durýar. Bu sklereidler zeýtunyň ýapraklarynda bolýar;

6) **trihosklereidler** – şahalanan, ýuka diwarly ösümlikleriň tüý-jagazlaryny ýada salýan öýjükler. Olaryň şahalary öýjügara boşluklara-da geçýär.

Ösümliklerde sklereidleriň bolmagynyň we olaryň şekilleriniň, dermanlyk çig mallary anyklamakda ähmiýeti uludyr.

2.4. Geçiriji dokumalar

Häzirki döwürde ýaýran damarly ösümlikleriň geçiriji dokumalary, ösümlik dünýäsiniň ösüşinde birden peýda bolmandyr. Has sada gurluşly pes derejeli ösümliklerde bolsa geçiriji dokumalar düýbünden bolmandyr. Diňe käbir suwotularda (mysal üçin, goňur suwotularda) ýönekeý geçiriji dessejikler ýüze çykypdyr. Gury ýerde ýaşayan ösümliklerde, ylaýta-da, tohumly ösümliklerde, adatça, geçiriji sistema gowy ösendir. Suwda ýaşayan käbir suw ösümliklerinde hem geçiriji dokumalar bolmaýar.

Ösümligiň ýaşayyş işjeňligi üçin dürli iýmit maddalary we köp mukdardaky suw zerurdyr. Awtotrof damarly ösümlikler ýerüsti bölegi bilen howadan iýmitlenmegi – fotosintezi amala aşyrýarlar. Ýerasty bölegi bilen bolsa toprakdan kök sistemasy arkaly suwy we onda erän mineral maddalary sorup almak esasynda iýmitlenýärler.

Geçiriji dokumalar ösümligiň ýerüsti we ýerasty organlarynyň arasynda iýmit maddalaryny geçirmäge kömek edýär. Ösümliklerde iýmit maddalary iki sany garşylyklaýyn ugurlar boýunça hereket edýär. **Ýokary galýan akymy** – köklerden ýokaryk baldak boýunça ýapraklara ksilemadan (grekçe «*xylon*» – **agaç** diýmegi aňladýar.) geçýär. Suw we onda erän mineral duzlar kök arkaly toprakdan sorulýar we ýokary galýan akymy boýunça ösümligiň hemme organlaryna barýar. **Aşaklygyna gaýdýan akym** – ýapraklardan baldak boýunça ösümligiň

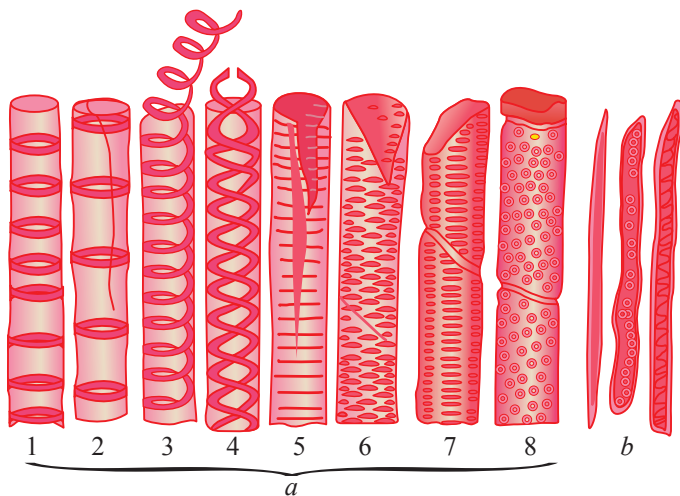
ýerasty organlaryna, floemadan (grekçe «*pholoios*» — *gabyk* diýme-gi aňladýar) geçýär. Ýapraklarda fotosintez netijesinde emele gelýän organiki maddalar ösümligiň hemme organlaryna geçýär we ol ýerde ulanylýar ýa-da ätiýaçlyk görnüşinde toplanýar.

Ksilema. Ksilema çylşyrymly dokuma bolup, onuň düzümine traheýler (damarlar), traheidler, agaç parenhima we agaç süýümleri girýär. Traheýler bir-birleriniň üstünde ýerleşen uzynak öýjükleriň dikleýin hataryndan ybaratdyr. Olaryň aýratyn öýjüklerine **damarlaryň agzajyklary (öýjükleri)** diýilýär. Damarlar galyň agaçlaşan gabykly bolup, ölen öýjüklerden durýar. Olar protoplasty saklamaýarlar. Traheýleriň bu aýratynlygy olara öz wezipelerini netijeli ýerine ýetirmäge mümkinçilik berýär. Damarlaryň öýjükleriniň arasyndaky kesse germewlerde zowwam geçýän deşijekler (**perforasiýalar**) bolýar. Olaryň üstünden suw aňsatlyk bilen geçýär. Öýjükleriň arasyndaky germewler durşuna ýitip bilýär. Şonda damarlaryň diwarlarynda diňe halka görnüşinde çyzmyk galýar. Ösümliklerdäki damarlar, adaty, bir-birlerine ýanaşyp, topar bolup ýerleşýärler. Olaryň uzynlygy birnäçe metre çenli ýetip bilýär. Traheýleriň gapdal diwarlarynyň köp ýerleri ýukalygyna galýar. Ýöne şol bir wagtyň özünde olar diwarlara berklik berip, dürli häsiýetde galňaýarlar. Galňamak häsiýeti boýunça damarlaryň **halkaly, spiral, tor şekilli, basgançakly we deşikli** görnüşini tapawutlandyrýarlar (35-nji surat). **Halkaly damarlarda** diwarlaryň içki agaçlaşan galňamasy halka görnüşinde bolup, bir-birlerinden uly bolmadyk aralykda ýerleşýär. Diwarlaryň köp bölegi agaçlaşmadyk sellýulozadan durýar. Damaryň halkalary keseligine we biraz ýanyn ýerleşýär.

Spiral şekilli damarlarda diwarlaryň galyňlaşmagy spiral görnüşindedir. Halkaly we spiral şekilli damarlaryň gurluş aýratynlyklary, olaryň ösmegine päsgel bermeyär. Şeýle damarlar ösümligiň ýaş organlary üçin mahsusdyr. **Tor şekilli damarlarda** diwarlaryň galňamadyk ýerleri, tora meňzeş, yş şekilli deşijekler görnüşinde bolýar. **Basgançakly damarlar** merduwany ýada salyp, galňan ýerleri, galňamadyk ýerleri bilen gezekleşip ýerleşýär. **Deşikli damarlarda** galňamadyk ýerlerde nokat görnüşinde deşijekler ýerleşýär. Deşikli damarlaryň galňan diwarlary bolýar. Tor şekilli, basgançakly we deşikli damarlar, halkaly we spiral damarlardan soň emele gelýär. Şeýlelikde,

damar (traheýa) adalgasy jebisleşen öýjükleriň (agzajyklaryň) zynjyryndan durýan turbajygy aňladýar. Olaryň arasyndaky umumy diwarlary perforirlenen. Damarlaryň diwarlarynyň gurluşynyň möhüm alamaty – perforasion plastinkalaryň we deşijekleriň (poralaryň) bolmagydyr.

Traheidler traheýlerden tapawutlylykda ýiti uçly, iki tarapdan bitişen öýjüklerden durandyr (35-nji surat). Traheidler agaçlaşan gabykly ölen prozenhima öýjükleridir. Olaryň uzynlygy 0,1 mm-den birnäçe sm-e çenli ýetýär. Traheidler, esasan, ýalaňaç tohumly ösümliklerde duş gelyär. Geçiriji öýjükler öz diwarlarynda zowwam geçýän perforasiýalary emele getirmeyär. Şonuň üçin traheidlerden, damarlardan tapawutlylykda, suw haýal geçýär. Suwuň we mineral maddalaryň hereketi traheidleriň gabygynda ýerleşýän dürli deşikleriň üsti bilen amala aşyrylýar.

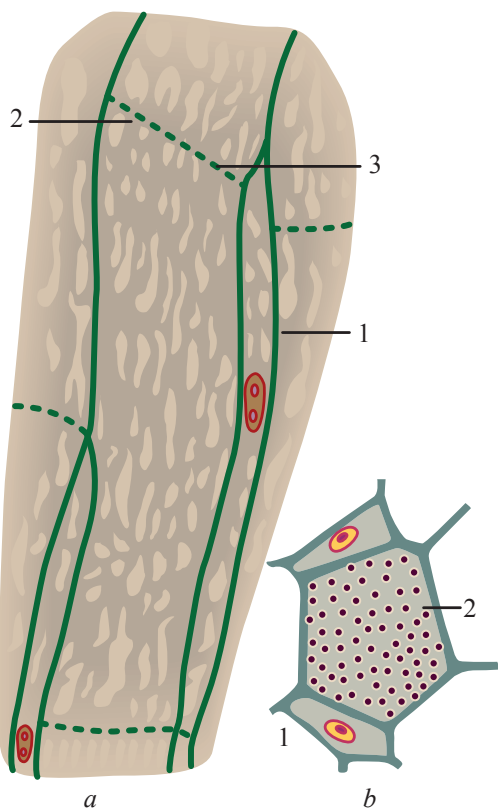


35-nji surat. Damarlar we traheidler:
a – damarlar: 1,2 – halka şekilli; 3,4,5 – spiral şekilli;
6 – tor şekilli, 7 – basgançak şekilli; 8 – deşijekler
bilen jäheklenen; b – traheidler

Traheidler agaçlaşan gabykly ölen prozenhima öýjükleridir. Olarda damarlardaky ýaly gabygyň içki tarapynda halka, spiral, tor we beýleki görnüşdäki galňamalary bolýar. Gabyklaryň galňan ýerleri galňamadyk ýerleri bilen gezekleşýär. Galňan diwarlar traheidlere hem-de traheýalara berklilik berýär. Olar diňe bir suwy, mineral mad-

dalary geçirmek bilen çäklenmän, eýsem, mehaniki wezipäni hem ýerine ýetirýärler. Şeýle-de ösümlige daýanç bolup hyzmat edýärler.

Floema (elek şekilli turbajyklar). Ksilema ýaly, floema hem çylşyrymly dokumalara degişlidir. Çünki ol öýjükleriň birnäçe görnüşlerinden emele gelýär. Olaryň iň bir esasyalaryny «elek şekilli turbajyklar» diýlip atlandyrylýan geçiriji öýjükler düzýär (36-njy surat). Eger-de ksilemanyň elementleri ölen öýjüklerden durýan bolsa, onda floemanyň öýjükleri işi ýerine ýetirýän döwrüniň tutuş dowamynda diri galýar. Elek şekilli turbajyklardan fotosintez ukyply organlarda emele gelýän organiki maddalar geçirilýär. Elek şekilli turbajyklar dikligine ýerleşen, süýnmek öýjükleriň hataryndan durýar. Olaryň



36-njy surat. Elek şekilli turbajyklar:

a – elek şekilli turbajygyň we hemra öýjükleriň uzynlygyna kesilen kesimi; b – elek şekilli germewiň kese kesimi:

1 – hemra öýjükleri; 2 – kese germew; 3 – deşijekler

arasynda keseligine ýerleşen, elegi ýatladýan deşilen germewler ýa-da elek şekilli plastinkalar bolýar. Elek şekilli germewlerden bir öýjügiň sitoplazmasy başga bir öýjügiň sitoplazmasy bilen birleşýär. Bu germewlerden ýokardan aşak organiki maddalaryň erginleri geçýär. Elek şekilli turbajyklaryň öýjükleriniň gabyklary agaçlaşmaýar, olaryň sitoplazmasy suwuk bolup, ýarym geçirijilik häsiýetini ýitirýär. Ýetişen öýjüklerde ýadro, wakuol, Goljiniň toplumy, ribosomalar bolmaýar, ýöne endopazmatik torjagaz gowy ösendir. Ol diňe sitoplazmadan geçmän, eýsem, elek şekilli germewlerdäki deşijeklerden goňşy öýjüklere geçýär. Onda plastidler we mitohondriýalar köp mukdarda duşýar. Elek şekilli turbajyklaryň golaýynda olara ýelmeşip duran hemra öýjükleri ýerleşýär (36-njy surat). Olar umumy enelik öýjügiň mitotik bölünmegi netijesinde emele gelýär. Hemra öýjükleri janly elek şekilli turbajyklaryň uzaboýunda ýerleşen. Olaryň dykyzlaşan köpsanly mitohondriýaly sitoplazmasy we işjeň ýadrosy bolýar. Gabyklaryndaky birnäçe deşijekler (plazmodesmalar) arkaly hemra öýjüklerden elek şekilli turbajygyň agzalaryna dürli fermentler geçýär. Olar elek şekilli turbajyklardan organiki maddalaryň geçirilmegine ýardam edýärler. Şeýlelikde, elek şekilli turbajyklardan (floemadan) maddalaryň geçirilmegi, damarlardan (ksilemadan) geçirilmeginden tapawutlylykda, biohimiki hadysadyr. Onda maddalaryň hereketi ýokary tizlik bilen amala aşyrylýar (100-150 *sm/sag* we ondan ýokary). Şekerleriň gatnaw görnüşi bolan sahara we oňa golaý polisaharidleriň elek şekilli turbajyklarda konsentrasiýasy 40 % -e çenli ýetip bilýär.

Elek şekilli turbajyklar, köplenç, tutuş ýylyň dowamynda öz ýerine ýetirmeli işlerini amal edýärler. Güzüne olaryň plastinkalarynyň deşijekleri ýörite gabarçakly madda bolan **kalloza** bilen dykylýar we organiki maddalar olardan geçip bilmeýär. Käbir ösümliklerde, mysal üçin, üzümde ýaz aýy kalloza ereýär we elek şekilli turbajyklar ýene-de täzedan öz işjeňligine başlaýar. Bu hadysalar her ýyl gaýtalanýar.

Geçiriji süýüm desseleri. Ösümliğin bedeninde ksilemanyň (damarlar, traheidler) we floemanyň (elek şekilli turbajyklar) elementleri, adatça, belli tertipde ýerleşýärler we bilelikde geçiriji desseleri düzýärler. Eger-de geçiriji desselere mehaniki dokumalary birleşýän bolsa, onda bu dokumalaryň toplumyny geçiriji süýüm desseleri diýip atlandyrýarlar. Geçiriji süýüm desseleri kökden başlap, tutuş

ösümlük boýunça inçejik ýüplükler görnüşinde, baldakdan we beýleki organlardan geçip ýapraklarda gutarýar. Ýapraklarda olar ýapragyň dokumalarynyň arasynda ýerleşýär we damarlar diýlip atlandyrylýar. Ýapragyň damarlaryny (geçiriji desseleri), atgularyň ýapragyny ýolan wagtyň, olaryň inçejik sapaklar görnüşinde ýerleşendigini görmek bolýar. Geçiriji süýüm desseleriniň esasy ýerine ýetirýän işi – ösümlügiň dürli organlary boýunça maddalaryň ýokary galýan we aşak gaýdýan iki sany akymy geçirmekdir. Geçiriji desseler, adaty, iki bölekden: ksilemadan (agaçymak süýümden – drewesina) we floemadan (süýümden – lubdan) durýar. Ksilema, köplenç, merkeze golaý, floema bolsa organyň daşyna golaý ýerleşýär.

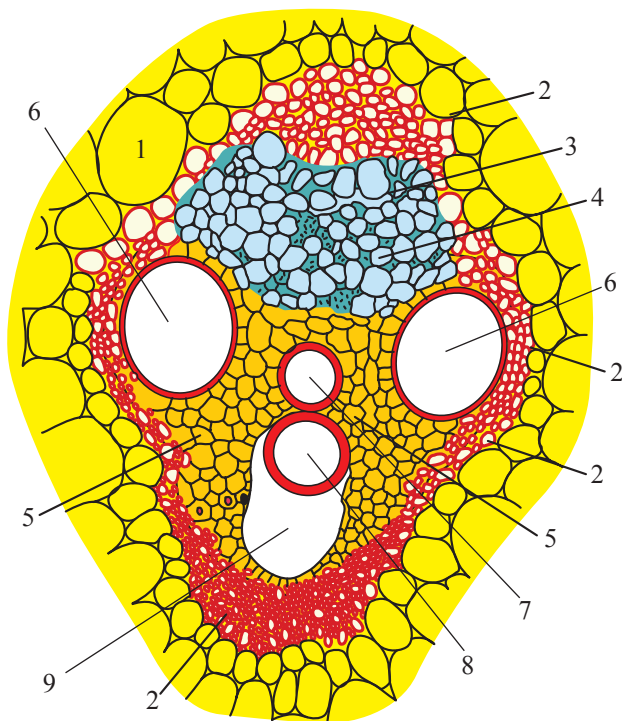
Ýokary galýan akym, geçiriji süýüm desseleriniň ksilema diýlip atlandyrylýan böleginden geçýär. Desseleriň bu böleginden suw we onda erän mineral duzlar ýokary galýar. Ksilemanyň düzümine damarlar we traheidler (geçiriji dokuma), agaç parenhimasy (esasy dokuma) we agaç süýümleri (mehaniki dokuma) girýär. Şonuň üçin geçiriji desseler, köplenç, geçiriji süýüm desseleri diýlip hem atlandyrylýar. Iýmit maddalary we suwy geçirmekden hem başga, geçiriji desseler ösümlüklere berklik berip, belli derejede mehaniki wezipäni hem ýerine ýetirýärler. Ondan başga-da agaç parenhimanyň öýjüklerinde iýmit maddalary ýygnaýar.

Aşak gaýdýan akym floemadan geçirilýär. Floemanyň düzümine elek şekilli turbajyklar, hemra öýjükleri, esasy dokuma, süýüm parenhimasy we onuň süýümleri, mehaniki dokuma bolan sklerenhima girýär. Şeýlelikde, her geçiriji süýüm dessesi iki bölekden ybarat: agaç süýüm we süýüm parenhimalary. Dessäniň agaç bölegi, esasan, ölen dokumalardan, süýüm bölegi bolsa janly dokumalardan durýar. Floroglýusiniň we konsentirlenen hlorowodorod kislotasynyň täsirinde desseleriň agaç bölegi garamtyl-gyzyl reňke öwrülýär, süýüm bölegi bolsa reňklenmän galýar. Bu reňkli reaksiýany mikroskopyň astynda dürli dermanlyk çig maly seredilende ulanýarlar we onuň kömegi bilen agaç parenhimanyň ýerleşişini çalt kesgitlep bolýar.

Geçiriji süýüm desseleriniň emele gelmegi, emele getiriji dokumanyň (prokambiniň) işjeňligi netijesinde, ösümlük organlarynyň ösüşiniň irki döwürlerinde amala aşyrylýar. Prokambiniň içki öýjükleri ksilemanyň elementlerine, daşky öýjükleri bolsa floemanyň ele-

mentlerine differensirlenýär (aýratynlaşýar). Geçiriji desseler ösümlikleriň gury ýere çykyp, onuň şertlerine uýgunlaşmagy netijesinde ýüze çykypdyr we kämilleşipdir.

Geçiriji desseleriň görnüşleri. Prokambiniň işjeňligi netijesinde geçiriji desseleriň iki görnüşi emele gelýär. Eger-de prokambiniň hemme öýjükleri geçiriji desseleriň dokumasyna öwrülýän bolsa, onda şular ýaly desseler soňraky ösüşe ukyply dälir we *ýapyk* hasaplanýar (37-nji surat). Eger-de floemanyň we ksilemanyň arasynda



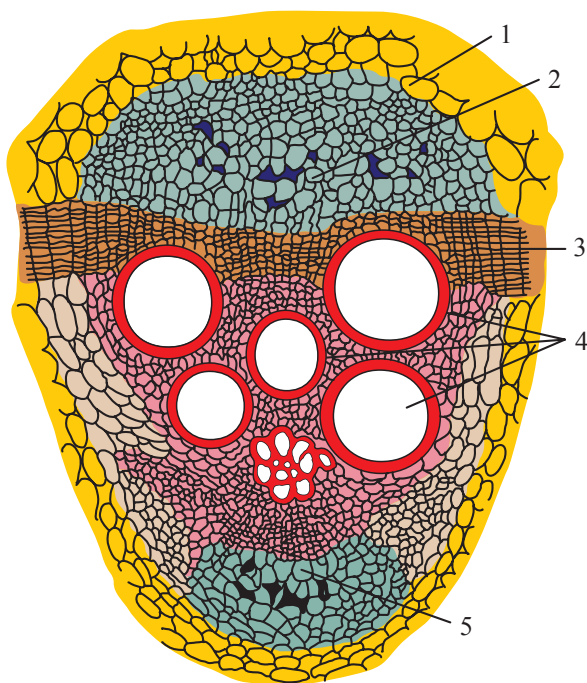
37-nji surat. Mekgejöweniň baldagynyň kollateral ýapyk damar-süýüm desseleri (kese kesimi): 1 – esasy parenhima; 2 – sklerenhima; 3, 4 – floema; 5 – agaç süýüm parenhimasy; 6 – deşijekli damarlar; 7, 8 – spiral halka we halka damarlary; 9 – howa boşlugy

kambiniň bölünýän öýjükleriniň gatlagy galyp, geçiriji desseler floemanyň we ksilemanyň elementleriniň hasabyna ösmegini dowam etdirýän bolsa, onda ol *açyk desseler* hasaplanýar (38-nji surat). Açyk desseler, baldaklary we kökleri ýognalmaga ukyply bolan, iki üleşli

we pürli ösümlüklere mahsusdyr. Ýapyk desselerde ksilemanyň we floemanyň arasynda kambiý bolmaýar we olar ýognalmaga ukyply däldir. Bular ýaly desseler, adatyça, bir üleşli ösümlüklerde we örän seýrek iki üleşlilerde (mysal üçin, çerrikde) gabat gelýär.

Geçiriji süýüm desselerinde floema we ksilema dürli görnüşde ýerleşip bilýär. Şoňa baglylykda desseleriň kollateral, bikollateral, konsentrik we radial görnüşlerini tapawutlandyrýarlar. **Kollateral açyk desselerde** floema we ksilema bir-birleriniň gapdalynda ýerleşýär, ýagny floema ksilemanyň bir tarapyna ýanaşýar. Bu dessede agaç süýümiň parenhimasy merkeze, süýüm bolsa organyň daşyna öwrülendir. Desseleriň arasynda kollateral desseler iň köp ýaýranydyr. Olar iki üleşli we bir üleşli ösümlükleriň ikisinde hem bardyr (37-nji surat).

Bikollateral desselerde floema ksilemanyň iki tarapyndan ýanaşýar. Floemanyň has bir uly bölegi ksilemanyň daş tarapyndan, beýle



38-nji surat. Kädiniň baldagynyň açyk bikollateral geçiriji desseleri: 1 – esasy dokuma; 2 – daşky floema; 3 – kambiý; 4 – ksilema; 5 – içki floema

ki gowşak öseni bolsa iç tarapynda ýerleşýär. Bular ýaly desseler iki ülüşli ösümlikleriň kädiler we itüzümler maşgalalarynyň wekillerine mahsusdyr (38-nji surat).

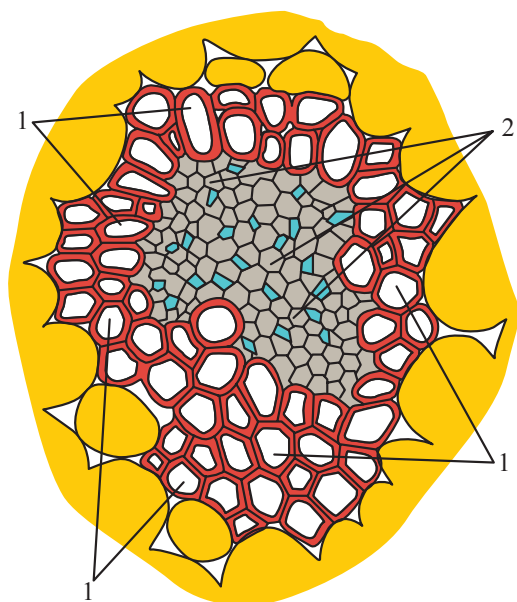
Konsentrik desseler seýrek duşýar. Olaryň iki görnüşini tapawutlandyryňlar. Eger-de desseleriň merkezinde ksilema ýerleşip, onuň daşyny floema gurşap alýan bolsa, onda bular ýaly desseleri *merkezi ksilemaly* diýip atlandyryňlar (paporotnik şekillilerde duşýar). Eger-de merkezde floema ýerleşip, onuň daşyny ksilema gurşap alýan bolsa, onda bular ýaly desselere *merkezi floemaly desseler* diýilýär (39-njy surat). Bular ýaly desseler bir ülüşli ösümliklerde (mysal üçin, drasenada (*Dracaena*), landyşda (*Çonyollaria mamajalis*), sogsanlar maşgalasynyň wekillerinde hem-de käbir iki ülüşlilerde duş geýär.

Radial desseler, adatça, kökleriň ilkinji gurluşy üçin mahsusdyr. Onda geçiriji süýüm desseleriniň esasy bölegini ksilema düzýär. Ol organyň merkezinde ýerleşýär we onuň üzülmegine garşylygy ýüze çykarýar. Organlaryň gyralarynda şöhle görnüşinde radius boýunça ýerleşýän ksilema, floemanyň bölekleri bilen gezekleşýär (40-njy surat). Geçiriji süýüm desselerindäki ksilemanyň we floemanyň ýerleşişini shema görnüşinde görkezip bolýar (41-nji surat).

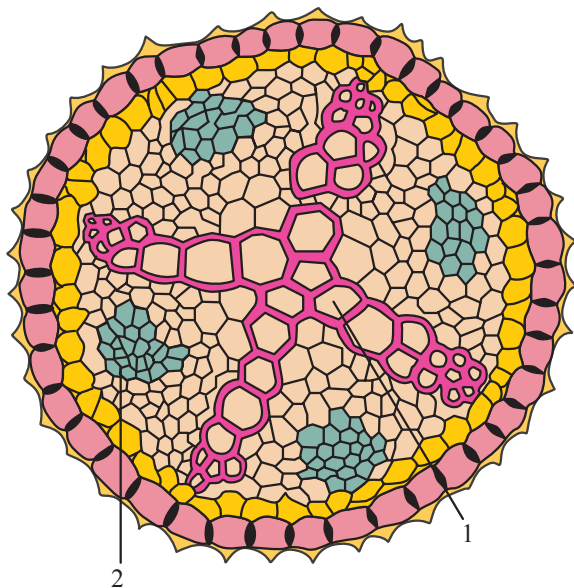
Geçiriji süýüm desseleri ösümligiň hemme organlarynyň içinden geçip, onuň geçiriji sistemasyny düzýär. Olar gerekli iýmit maddalarynyň ösümligiň hemme böleklerine düşmegini we geçirilmegini üpjün edýär hem-de oňa berklik berýär.

2.5. Esasy dokumalar

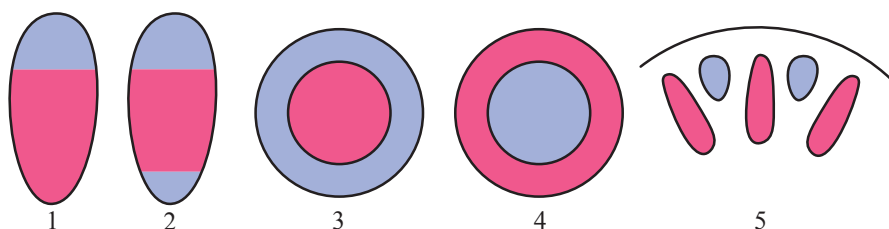
Esasy dokuma ýa-da parenhima, bellibir derejede ýöriteleşen dokumalaryň topary bolup, ösümligiň içinde geçiriji, mehaniki we beýleki dokumalaryň arasyndaky boşluklary doldurýar. Şonuň üçin oňa *dolduryjy dokuma* hem diýilýär. Beýleki dokumalar onuň içine «çümdürilen» görnüşinde ýerleşýär. Parenhima, esasan, janly öýjüklerden durup, adatça, tegelek ýa-da süýnmekeşpde bolýar. Esasy dokuma ösümligiň dürli organlarynyň içinde ýerleşip, olaryň köp ýerlerini eýeleýär. Olaryň öýjük diwarlary, adatça, ýuka bolup, sellýulozadan durandyr. Esasy dokuma ýapraklarda assimilýasiýa, gaz çalşygy we howa saklaýjylyk işlerini ýerine ýetirýär. Şeýle-de tohumlaryň, ýerasty organlaryň parenhimalarynda ätiýaçlyk iýmit maddalaryny top-



39-njy surat. *Irisiň kopnewişesiniň konsentrik damar-süýüm desseleri: 1 – ksilema; 2 – floema*



40-njy surat. *Lýutigiň köküniň radial desseleri (kese kesimi): 1 – ksilema; 2 – floema*



41-nji surat. Ksilema bilen floemanyň bir-birleri bilen ýerleşiş tipleriniň diagrammasy (ksilema gyzyl, floema gök reňk bilen görkezilen : 1 – kollateral; 2 – bikollateral; 3,4 – konsentrik; 5 – radial desseler

laýar. Ýerine ýetirýän işlerine, gelip çykyşyna, gurluşyna we ýerleşişine laýyklykda parenhima dokumasynyň birnäçe görnüşini tapawutlandyrýarlar.

Aerenhima ýa-da howa saklaýjy parenhima. Bu dokumanyň öýjükleriniň arasynda bir-birleri bilen birleşýän öýjügaralarynyň sistemasy ösendir. Öýjügara sistemasy öz arasynda bir ýelejirediji (wentillýasion) tory emele getirýär. Olar agyzjyklar, çişler (çeçewiçkalar) arkaly atmosfera howasy bilen baglanyşýarlar we ösümligiň içinde kadaly (optimal) gaz düzümini üpjün edýärler. Ösümlikleriň käbir toparlarynda, mysal üçin, suwda we batgalyk ýerlerde ösýän ýapyk tohumly ösümlüklerde aerenhima kökden başlap, baldak boýunça ýapraklara çenli uzalyp gidýär. Aerasiýadan başga-da baldakdaky we ýaprakdaky howa boşluklary ösümlüklere suwuň ýüzünde erkin saklanmaga we ýüzmäge kömek edýär. Aerenhima mehaniki (armatur) wezipäni hem ýerine ýetirýär. Arynyň öýjüklerini ýada salýan aerenhimanyň gurluşy suwly gurşawda ösümlük organlarynyň berkligini we maýyşgaklygyny üpjün edýär.

Assimilýasion ýa-da hlorofil saklaýjy parenhima (hlorenhima). Bu köp mukdardaky öýjügaralykly, ýuka diwarly öýjüklerden emele gelen dokumadyr. Sitoplazmanyň köp bölegini birnäçe hloroplastlar eýeleýär. Şonuň üçin parenhimanyň bu görnüşini hlorenhima diýip atlandyrýarlar. Bu parenhima ýapraklaryň we ýaşyl baldaklaryň epidermisleriniň aşagynda ýerleşýär. Ýapraklarda parenhimanyň öýjükleri bir-birleri bilen gysylyşyp, sütün şekilli we uly öýjügaralykly, gysylyşman gubka şekilli dokumany emele getirýärler. Assimilýasion parenhimada ösümligi organiki maddalar we energiýa bilen üpjün ed-

ýän we Ýeriň ýüzünde ähli janly organizmlere ýaşamaga mümkinçilik berýän fotosintez hadysasy geçýär.

Ätiýaçlaýjy parenhima. Bu dokuma ösümlik organizminiň wagtlaýyn ulanmaýan organiki maddalarynyň saklanýan ýeri bolup hyzmat edýär. Ätiýaçlaýjy parenhima assimilýasion dokuma bilen deňeşdirilende hloroplastlary saklamaýanlygy we ösümlikde ýerleşşi boýunça tapawutlanýar. Bu dokuma, esasan, ösümliگیň ok organlary (baldagyň özeni) hem-de generatiw we wegetatiw köpeliş organlary (tohumlar, miweler, soganlyklar, klubenler, kök – miweler we beýlekiler) üçin häsiýetlidir. Energiýa baý birleşmeler bu dokumada diňe ösümliگیň ösüş döwründe ýygnaýar, dynçlyk we täzeden ösüşe taýýarlyk döwründe bolsa harç edilýär. Ätiýaçlaýjy parenhimanyň öýjüklerinde krahmal, ýag, şeker, belok, inulin we beýleki iýmit maddalary saklanýar. Olardan hem başga bu parenhimada biologik işjeň maddalar bolan alkaloidler, efir ýaglary, glikozidler, tanninler, flavonoidler, witaminler, organiki kislotalar we mineral maddalar toplanýar. Dermanlyk ösümlikleriň kesel bejeriş täsiri şu fiziologik işjeň maddalar bilen gönüden-göni baglanyşyklydyr. Lukmançylykda olary «farmakologik işjeň», «täsir ediji maddalar» diýip atlandyrýarlar.

Gurak ýerlerde ösýän ösümlikleriň köpüsi diňe organiki maddalary däl-de, eýsem, ätiýaçlyk suwy hem saklaýarlar. Suw saklaýjy parenhimanyň iri, ýuka diwarly öýjükleriniň içi suwdan doly bolýar. Mysal üçin, aloe suwy öz etlek ýapraklarynda, kaktuslar bolsa pudaklarynda ýygnaýar.

2.6. Bölüp çykaryjy dokumalar

Maddalary bölüp çykarmak (sekretor) wezipesi islendik öýjük üçin häsiýetlidir. Öýjükden özünde sintezlenen we soňra başga öýjükleriň işjeňligine täsir edip bilýän maddalar (fitogormonlar, fermentler) bölünip çykarylýar. Şeýle hadysa *sekresiýa* diýilýär. Başga bir ýagdaýda öýjükde madda çalşygy netijesinde emele gelýän, soňra gerek bolmaýan we zyýanly maddalar bölünip çykýar. Bu hadysa *ekskresiýa* diýilýär.

Ösümlikleriň bölüp çykaryş sistemasynyň haýwanlaryňky bilen hiç-hili meňzeşligi ýokdur. Ösümliklerde haýwanlara mahsus bolan bitewi bölüp çykaryjy sistemasy, organlary we dokumalary bolmaýar. Eger-de haýwanlarda gerek bolmadyk maddalar organizmden daşyna çykarylýan bolsa, ösümlikler bu maddalary daşyna çykarman, protoplastda (wakuolda) ýa-da öýjügara boşluklarda toplaýar.

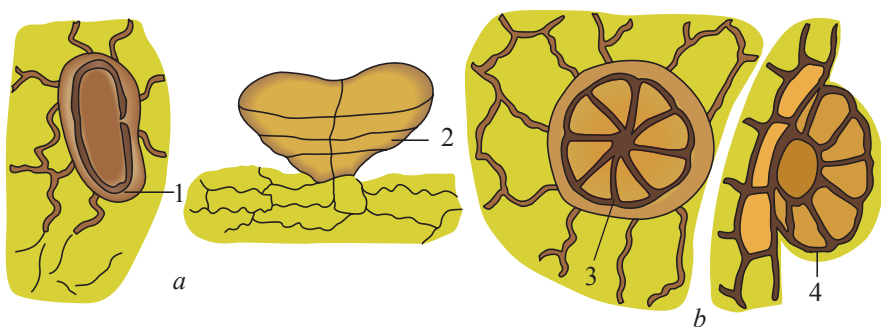
Bölünip çykarylýan maddalar iki sany uly topara bölünýär: birinji topara öýjükde sintezlenýän organiki maddalar – fermentler, polisa-haridler, ligninler, terpenler (olar efir ýaglarynyň we şepbikleriň dü-züm bölekleridir), ikinji topara öýjüğe daşyndan ksilema we floema akymynyň kömegi bilen düşen maddalar (suw, mineral duzlar, ami-nokislotalar, ýönekeý uglewodlar we beýlekiler) degişlidir. Bölünip çykýan sekret seýrek birmeňzeş, köplenç bolsa maddalaryň garyn-dysyndan durup, olardan biriniň konsentrasiýasy has ýokary bolýar.

Bölüp çykaryjy dokumalary ýerleşişine laýyklykda, daşky we iç-ki bölüp çykaryjy dokumalar diýen toparlara bölýärler.

Daşky sekresiýa dokumalary. Bu dokumalara mäjzimek tüý-jagazlar, nektar, iýmit siňdiriji we duz mäjleri, gidatodlar degişlidir.

Mäjzimek tüýjagazlar (trihomalar) epidermadan gelip çykan-dyr. Olar, adatça, tegelek ýa-da süýnmek kellejikli, uzyn ýa-da gysga aýajykly bolýarlar. Kellejiklerde efir ýagy emele gelýär we kutikula gatlagynyň aşagynda ýygnanýar. Mäjzimek tüýjagazlar narpyzyň, bi-denegiň, çitçitiniň we beýleki ösümlükleriň ýapraklarynda duşýar.

Köp derman ösümlükleriň epidermisiniň üstünde efir ýagy bolan mäjjagazlar ýerleşýär. Ösümlükleriň kesgitli toparlary üçin mäjjagaz-laryň gurluşy birmeňzeşdir. Narpyzda efir ýagy bolan, gysga aýajykly, 8 sany radial öýjüklere bölünen tegelek mäjjagazlar ýerleşýär (42-nji surat). Astralar maşgalasynyň wekillerinde (mysal üçin, boýbodron-da, ýowşanda, çopantelpemde) 3-4 gat bolup ýerleşen, öýjükleriň iki hataryndan duran mäjjagazlar bolýar (42-nji surat).



42-nji surat. Efir ýagly mäjjagazlar:

a – boýbodron: 1 – ýokarsyndan görnüşi; 2 – gapdalyndan görnüşi;

b – narpyz: 3 – ýokarsyndan görnüşi; 4 – gapdalyndan görnüşi

Nektar mázleri. Ösümlikleriň köpüsi üçin monosaharidleriň we oligosaharidleriň köp mukdaryny (7-87%-e çenli) saklaýan, nektar diýilýän suwuklygyň bölünip çykarylmany mahsusdyr. «**Nektar**» sözi grekçe *hudaýlaryň şerbedi* diýmegi aňladýar. Ösümlikde ýerleşişlerine laýyklykda, *floral* (güllerde ýerleşen) we *ekstrafloral* (gül aýajyklarynda, ýapraklarda, baldaklarda ýerleşen) nektar mázlerini tapawutlandyrýarlar.

Adatça, nektar öýjügaralaryndan daşyna çykýan we agyzjyklardan bölünip, üýtgemedik floema şiresidir. Beýleki bir ýagdaýda nektar epidermanyň öýjükleri ýa-da mäjžimek tüýjagazlary arkaly bölünip çykarylýar. Bu nektar floema şiresinden tapawutlanýar. On-da glýukoza, fruktoza we saharoza agdyklyk edýär, floema şiresinde bolsa saharoza köpdür.

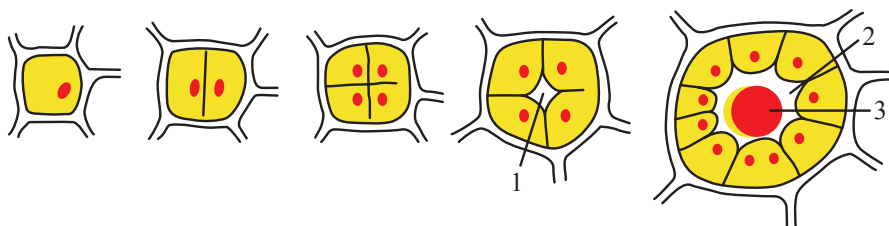
Gidatodlar (grekçe «*gidas*» – *suw* we «*odos*» – *ýol*) – suw bölüp çykaryjy agyzjyklardyr. Adaty agyzjyklardan olar hereketsizligi we ýşynyň hemişe açyklygy bilen tapawutlanýarlar. Ösümlük gidatodlaryň kömegi bilen, howanyň ýokary çyglylygynda we pes transpirasiýa şertlerinde artykmaç suwy damja görnüşinde bölüp çykarýar. Bu hadysa *guttasiýa* diýilýär. Gidatodlar ýapragyň gyrasynda ýerleşýär. Olar agyzjyklary bilen ýaprak mezofiliniň ýuka diwarly öýjükleriniň topary bolan *epitema* birleşýär. Epitema bilen geçiriji dessejigiň ksilemasy galtaşýar. Guttasiýa wagtynda bölünip çykýan suwda duzlar, şekerler we beýleki organiki maddalar saklanýar.

Íýmit siňdiriji mäjžagazlar mör-möjek tutujy ösümlüklerde (böwenlije, rosýanka, nepentes we beýlekilerde) duş gelýär. Bu mäjžagazlaryň bölüp çykarýan suwuklygynda fermentler we kislotalar saklanýar. Olaryň kömegi bilen tutulan mör-möjekler eredilýär we siňdirilýär.

Duz mäjžagazlary – şorlanan topraklarda ösýän ösümlüklerde bolýar. Bu mäjžagazlar ýapraklaryň üstünde ýerleşýär we artykmaç duzlary eredilen görnüşinde daşyna çykarýar. Duzlar ilki ýapragyň kutikulasynda ýygnanýar, soňra ýagşy suwy bilen ýuwulýar. Ondan başga-da köp ösümlikleriň ýapraklarynda *duz tüýjagazlary* bolýar. Olaryň hersi iki öýjükdendir: biri kellejigi, beýlekisi – aýajygy emele getirýär. Duzlar kellejigiň wakuolynda ýuwaş-ýuwaşdan ýygnanýar we olaryň konsentrasiýasy has ýokary bolanda kellejik gaçýar, onuň ýerinde duz toplaýan täze öýjük emele gelýär.

Içki sekresiýa mázleri ýörite gaplar ýa-da jaýlar görnüşinde ösümligiň ähli ýerinde ýaýrandyr. Olar esasy parenhimadan emele gelýärler. Içki sekresiýa mázleri efir ýaglaryny, şepbikleri, eý maddalaryny, kauçugy, terpenleri we kristallary organizmden daşyna çykarman, öz içinde ýygnaýarlar. Gelip çykyşyna laýyklykda bölünip çykýan maddalaryň shizogen (grekçe «*schiso*» – *ýarma, döwme*) we lizigen («*lysis*» – *eretme*) görnüşli jaýlaryny tapawutlandyrýarlar.

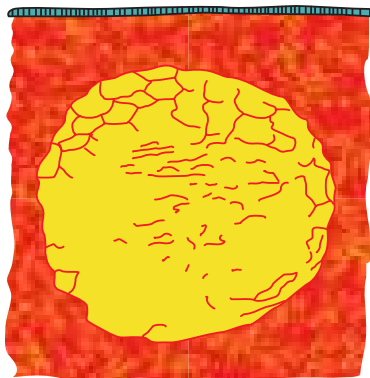
Shizogen jaýlary bölünip çykarylýan maddalaryň öýjügara boşluklarynda ýygnanmagy netijesinde emele gelýär (43-nji surat). Bölünip çykarylýan maddalaryň mukdarynyň köpelmegi netijesinde öýjügaralaryň golaýyndaky öýjükler dargaýar we ölýär. Jaýlar iç ýüzünden, epiteliý emele getirýän, sekretor öýjükler bilen örtülýär. Şular ýaly jaýlar pürli ösümliklerde (senuber, arça, serwi) duş gelýär. Olar ösümligiň içinde uly aralyklara uzalyp, şepbikleriň (smola) kanallaryny ýa-da ýollaryny emele getirýärler. Agaç şikeslenende şepbikleriň kanallaryndan şepbik akyp çykýar, ol gatandan soň ýaranyň agzyny ýapýar. Şepbiklerden laklar, mastikalar, çalgý ýaglary, tipograf boýaglary, skipidar, kanifol we beýlekiler alynýar. Şepbik bakterisid häsiýetli bolany sebäpli, ösümlük bilen iýmitlenýän haýwanlary özünden daşlaşdyrýar.



43-nji surat. Shizogen jaýlarynyň emele gelşiniň shemasy:

1 – kanal boşlugynyň emele gelýän ýerinde öýjügaralarynyň ýüze çykmagy; 2 – kanal boşlugu; 3 – efir ýagynyň damjalary

Lizigen jaýlar – janly öýjükleriň uly toparynyň ýerinde emele gelýär. Öýjüklerde bölünip çykýan maddalar toplananda olar ölýärler we ereýärler. Dargama ýuwaş-ýuwaşdan bolup geçýär. Ilkibaşda birnäçe öýjükler, soňra goňşy öýjükler dargama sezewar bolýarlar. Şular ýaly efir ýaglary saklaýan emele gelmeleri sitrus ösümlikleriň (pyrtykal, mandarin, limon) miweleriniň gabyklarynda görmek bolýar (44-nji surat).



44-nji surat. *Pyrtykalyň miwesindäki lizigen jaýlary*

Shizolizigen jaýlar – bular iki ýol bilen: öýjükleriň bir-birlerinden aýrylyşmagy we dargap ölmegi netijesinde emele gelýärler.

Ýokarda agzalan bölüp çykaryjy dokumalaryň esasy görnüşlerinden başga-da köp aralyk görnüşleri hem duş gelýär.

Süýt saklaýjy dokumalar (süýt turbajyklary) – wakuolda süýt şiresini ýa-da lateksi («**lateks**» latynça – **şire**) saklaýan, janly aýratyn öýjükler we birleşen öýjükleriň zynjyrlarydyr.

Süýt saklaýjy dokuma köp ösümliklerde (geweýada, süýtleňniçe, seudekde, maktýurada, gülälekde, sarymsakda, awuternekde we beýlekilerde) duşýar. Süýt saklaýjy dokumalaryň gurluşy we lateksiniň himiki düzümi dürli-dürlüdür.

Süýt saklaýjy dokumalar gelip çykyşy we gurluşy boýunça iki sany: bogunly we bogunsyz diýen uly toparlara bölünýärler. *Bogunly süýt saklaýjy dokumalar* zynjyr görnüşinde ýerleşýän köp öýjüklerden emele gelýär. Öýjükleriň bir-birleri bilen galtaşýan ýerlerinde gabyklar dargaýar. Olaryň protoplastlary we süýtli şireleri wakuollara birleşip, bir bitewi turbajyklardan durýan sistemany emele getirýärler. Turbajyk hatarlarynyň arasynda kese birleşmeler – *anastomozlar* bolýar. Bogunly turbajyklar astralar, gülälekler, jaňjagazlylar we beýleki ösümlik maşgalalarynyň wekillerinde gabat gelýär. *Bogunsyz süýt turbajyklary* bir sany ölçegi uly, köp ýadroly öýjükden emele gelýär. Ol ösümlikleriň ösüşiniň irki döwürlerinde ýüze çykyp, ösümligiň ösmegi bilen uzalýar, şahalanýar hem-de onuň içinden geçip, çylşyrymly sistemany emele getirýär. Şular ýaly süýt turbajyklary seudekler, tutlar we beýleki ösümlik maşgalalary üçin häsiýetlidir.

Floemada ýerleşýän süýt turbajyklary, elek şekilli turbajyklar ýaly, geçiriji dokumanyň işlerini ýerine ýetirýär. Süýt turbajyklaryny köp mukdarda saklaýan ösümlikleriň elek şekilli turbajyklary az bolýar. Adatça, süýtli şire (lateks) süýde meňzeş ak reňkli bolýar. Şeýle-de bolsa, käte bu şiräniň sary, mämişi, gyzylymtyl reňklileri hem duş gelýär. Lateksiň süýde meňzeşligi we bulanyklygy onuň düzümine

däl-de, onda bar bolan gurşawyň we bölejikleriň bölünmeginiň görkezijilerine baglydyr. Süýtli şire öýjük şiresi ýaly dürli organiki maddalardan duran suwuk esasan ybaratdyr. Şirede maddalaryň bir bölegi ergin, beýlekileri asylyşyp duran ýagdaýda saklanýar. Fiziki ýagdaýy boýunça süýtli şire—emulsiýa kolloididir.

Süýtli şiräniň düzüminde suw (50-80%), dürli ätiýaçlyk iýmit maddalary (şeker, krahmal, ýaglar, beloklar), madda çalşygynyň ahyrky önümleri (organiki kislotalar, duzlar, tanninler, nemler, alkaloidler), käte fermentler saklanýar. Lateksde madda çalşygynyň ahyrky önümlerinden (ekskretler) başga-da goşmaça önümler (terpenler, kauçuk, şepbik we beýlekiler) hem bardyr. Ösümlikleriň dürli tebigy toparlarynyň (uruglaryň we maşgalalaryň) süýtli şiresi tebigy himiki birleşmeleriň dürli klaslaryna degişli bolan maddalary saklaýar. Ösümlikleriň bir toparynda süýtli şire aýy we zäherli, başgalarynda bolsa düzümi boýunça sygryň süýdüne meňzeşdir (mysal üçin, Günüorta Amerikada ösýän sygyr agajynda). Göknaryň guran süýtli şiresinden (opium) lukmançylykda giňden ulanylýan gymmatly alkaloidler – morfin, kodein, papawerin, narkotin we beýlekiler alynýar. Onda alma we şawel kislotalarynyň duz-kristallary hem saklanyp bilýär. Seudek krahmal görünüşinde ätiýaçlyk maddalary saklaýar. Fikusyň şekerleri, syçratgynyň ýaglary we fermentleri (papain), gawun agajynyň süýtli şireleri ätiýaçlyk belok maddalaryna baýdyr. Iki üleşli ösümlikleriň 1800-e golaý görnüşleriniň süýtli şiresinde kauçuk saklanýar. Olardan diňe birnäçesi (geweýa, gwaýula, kök-sagyz, dag-sagyz, krym-sagyz, sapium, manihot we beýlekiler) senagat ähmiýetli arassa kauçugy saklaýarlar. Kauçugy senagatda ulanmak üçin çylşyrymly tehnologik usul bilen işläp bejerýärler.

Süýt turbajyklarynyň ösümliğin suw we kislorod deňagramlylygynyň sazlaşygynda hem ähmiýeti uludyr. Çünki lateks goňşy öýjüklerden suwy we kislorody aňsatlyk bilen özüne siňdirip bilýär. Käbir ösümlikleriň süýt dokumalarynda saklaýan zäherli alkaloidleri olary haýwanlaryň iýmeginden gorap saklaýar.

Daşky gurşawyň täsirinden dokumalaryň özgermegi. Ösümlikleriň gurluşy millionlarça ýyllaryň dowamynda çylşyrymlaşypdyr. Uzak ewolýusiýa hadysasynda, ösümlik organizminde dürli işleri ýerine ýetirýän aýry-aýry dokumalar ýüze çykypdyr. Daşky gurşawyň

şertleriniň (ýagtylygyň, temperaturanyň, suwuň ýetmezçiligi ýa-da artykmaçlygy, topragyň düzümi we beýlekiler) täsirinden öýjükler we dokumalar özgerişe sezewar bolýar. Bu bolsa öýjükleriň täze almatlara eýe bolmagyna getirýär. Muňa mysal edip öýjük gabyklarynyň agaçlaşmagyny, dykyzlaşmagyny, epidermisde tüýjagazlaryň, mäjzagazlaryň ýa-da kutikulanyň peýda bolmagyny, köp mukdarda ätiýaçlyk maddalary ýa-da suwy toplaýan öýjükleriň göwrümleriniň ulalmagyny alsa bolar. Gurak howa şertleri bolan ýerleriň ösümliklerinde gowy ösen kutikula, tüýjagazlaryň gür örtügi we beýleki uýgunlaşmalar ýüze çykypdyr. Çygly, salkyn howa şertlerinde ösýän ösümliklerde epidermisiň öýjükleriniň gabyklary ýuka bolup, tüýjagazlary ýokdur. Tebigy seçginiň netijesinde ösümliklerde we beýleki janly organizmlerde dürli alamatlar ýüze çykypdyr. Eger-de alamatlar organizm üçin peýdaly we ýaşayyş ugrundaky göreşde ýeňmäge mümkinçilik berýän bolsa, onda olar nesilden-nesle geçýär. Eger-de ösümliklerde ýüze çykan özgermeler bellibir şertlerde peýdaly bolmasa, onda ösümlikleri ölüme eltip bilýär.



WEGETATIW ORGANLARYŇ MORFOLOGIÝASY WE ANATOMIÝASY, OLARYŇ ÝERINE ÝETIRÝÄN IŞLERI

Organ we onuň häsiýetnamasy

Organ – bu özüne mahsus gurluşy bolan we kesgitli işleri ýerine ýetirýän ösümligiň bölegidir. Wegetatiw organlara kök, baldak, ýaprak degişli bolup, olar ösümlük organizmini düzýärler we her bir osobyň (wekiliň) hususy ýaşayşyny üpjün edýärler.

Kömelekleriň we pes derejeli ösümlükleriň organizmleri organlara bölünmeýär. Olaryň bedeni miseliýden we tallomdan (ýasy gatlakly beden, sloýewişeden) durandyr.

Ewolýusiýa netijesinde ýokary derejeli ösümlüklerde organlaryň emele gelmegi olaryň gury ýere çykmagy we Ýeriň ýüzünde ýaşamaga uýgunlaşmaklary bilen baglydyr.

3.1. Kök, onuň gurluşy, görnüşleri we ýerine ýetirýän işleri

3.1.1. Kökün morfologiýasy (daşky gurluşy)

Kök (latynça «*radix*» – silindr şekili, radial simmetriýasy we oňaýly geotropizmi (Ýeriň çekiji güýjüne, topraga tarap hereketi) bolan ok organydyr. Ol apikal (depe) meristemasy saklanyp galýan wagty ösmäge ukyplydyr. Morfologik gurluşy boýunça kök baldakdan tapawutlanýar. Ondan hiç wagt ýaprak çykmaýar we apikal meristemasy kök oýmajygy bilen ýapylandyr.

Kökün baldaga meňzeşligi bolsa, onuň edil baldak ýaly şahalanyp, kök sistemasyny emele getirýänligidir.

Kökün ýerine ýetirýän işleri:

1. Ösümligi toprakda berk saklamaga (güýçli ýel bolanda hem ösümlük toprakdan aňsat sogrulmaýar) kömek edýär.
2. Kök öz üsti we kök tüýjagzlary bilen topragyň aşagyndan suwda erän mineral duzlary we suwy sorup alýar.

3. Ilkinji we ikilenji madda çalşygynyň önümlerini sintezleýär.
4. Ätiýaçlyk maddalary toplaýar.
5. Wegetatiw ýol bilen köpelmäge kömek edýär.
6. Toprakda ýaşayan janly organizmler (bakteriýalar, kömelekler) bilen ösümligiň simbioz gatnaşyklaryny amala aşyrýar.
7. Dem alyş organynyň işlerini ýerine ýetirýär (monstera, filodendron we beýleki ösümlüklerde).

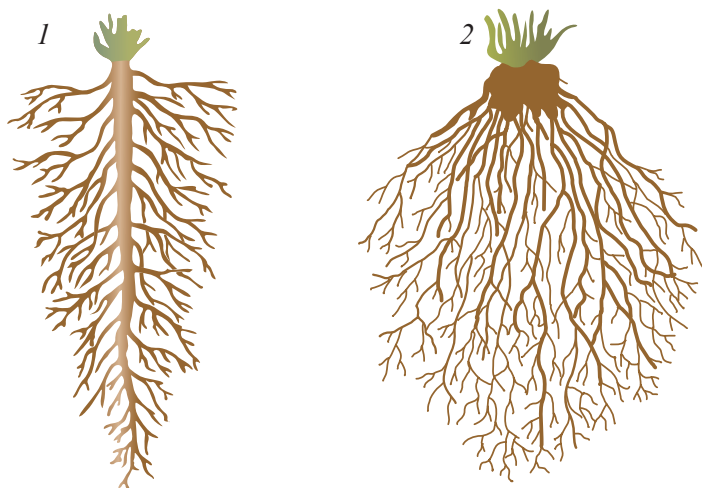
Kökleriň we kök sistemasynyň görnüşleri. Gelip çykyşlary boýunça kökler *esasy*, *gapdal* we *goşmaça* köklere bölünýärler.

Tohumly ösümlüklerde esasy kök tohum düwünçeginiň kökjagazyndan ösüp çykýar. Ol tutuş kök sistemasynyň merkezini eýeleýär. Baldak kökün dowamy bolup, olar bilelikde 1-nji tertipli oky düzýär. Okuň we tohum ülsüniň seplesýän ýerine *tohum düwünçeginiň bogny* diýilýär. Esasy kökün baldak bilen araçäginde ýerleşen bölegine *kök boýunjygy* diýlýär. Kök boýunjygyndan başlap, düwünçek ýapragyna (tohum ülsüne) çenli baldagyň bölegine *gipokotil*, tohum ülsünden ilkinji hakyky ýapruga çenli aralygyna *epikotil* diýilýär. Iki ülüşli we ýalaňaç tohumly ösümlüklerde perisikliň meristematik işjeňligi esasynda esasy kökden 1-nji tertipli gapdal kökler aýrylyp gidýär. Olar hem gapdal kökleriň 2-nji hem-de 3-nji tertipdäkilerine başlangyç berýärler. Bu köklerden hem köpsanly inçejik kökjagazlar aýrylyp gidýär. Şeýlelikde, kökler ösüp, köp gezek şahalanýar we netijede ösümligiň kök sistemasyny emele getirýär.

Esasy kök sistemasyndan emele gelen köklere *ok kök*, gapdal kökleriň sistemasyndan emele gelen köklere *şahalar* diýilýär (*45-nji surat*). Diýmek, şahalar ok kökün dürli görnüşidir. Ok kökler, esasan, iki ülüşli ösümlükler üçin häsiýetlidir (gowaça, ýorunja, noýba, kadi, buýan, tozga, gülälek we beýlekiler). Ok kökler agaç süýümlü ösümlüklerde has hem ösendir.

Esasy kökün gapdal köklerini emele getirmek ukyby bellibir ýagdaýlarda has ýokarlanýar. Mysal üçin, esasy kökün uýy cyrpylanda ýa-da kesilende gapdal kökleriniň ösüp çykmagy güýçlenýär. Esasy kökden gapdal kökler näçe köp aýrylyp gidýän bolsa, şonça-da ösümligiň ýymitleniş meýdany uly bolýar.

Iki ülüşli ösümlükleriň köpüsinde esasy kök ömrüniň ahyryna çenli saklanyp galýar. Bir ülüşli ösümlüklerde bolsa esasy kök ösmeýär.



45-nji surat. Kök sistemasynyň görnüşleri:

1 – ok kök; 2 – gotazjymak (topbak) kök

Tohum düwünçeginiň kökjagazy ölýär we baldagyň aşak tarapyndan **goşmaça kökler** ösüp çykýar. Goşmaça kökler ýaprakdan, baldakdan, garran köklerden, hatda gülden hem emele gelip bilýär we 1-nji, 2-nji hem-de beýleki tertip sanlara çenli şahalanýar. Goşmaça köklerden emele gelen kök sistemasyna **gotazjymak kök** diýilýär (45-nji surat). Olar baldagyň düýbünden bir topbak bolup çykýarlar. Gotazjymak kök sistemasy, köplenç, bir üleşli ösümlükler üçin mahsus bolup, iki üleşli ösümlüklerde seýrek duş gelýär. Gotazjymak kök sistema-sy mekgejowende, bugdaýda we beýleki däneli, şeýle-de soganlykly ösümlüklerde (sogan, çigildem, sogsan we beýlekiler) duş gelýär.

Ekerançylykda wegetatiw köpeliş usulynda ösümlükleriň goşma-ça kökleri emele getirmek ukyby giňden ulanylýar. Ençeme ösüm-likleri çybygyny kesip, bellibir şertlerde (ýeterlikli çyglylykda we temperaturada) goşmaça köklerini emele getirip bilýän baldagyň uly bolmadyk böleklerini topraga oturdyp köpeldýärler. Goşmaça kökleri bilen söwüt, derek, üzüm, garagat we beýleki ösümlükler aňsat köpel-ýär. Ösümlükler tohumyndan köpeldilýänlerine garanynda, çybygy ar-kaýy has çalt ösdürilip ýetişdirilýär. Kornewişeleri arkaly dermanlyk ösümlükleri (narpyz, egrije-kupena we beýlekiler) hem ösdürip ýe-tişdirýärler. Goşmaça kökler mekgejoweniň, kelemiň baldaklarynyň aşaky bölegi ýumşadylan topraga gömülende hem ösüp çykýar. Goş-

maça kökleriň ösüp çykmagy netijesinde ösümligiň kök sistemasynyň umumy meýdany ulalýar we tutuş ösümligiň ösmegine we ýymitlenmegine ýardam berýär.

Ösýän ýerine laýyklykda kökleriň aşakdaky görnüşlerini tapawutlandyryňlar: **toprakda, suwda** (suwda ýüzüp ösýän ösümliklerde) we **howada** (ösümlikleriň agaç sütünlerinde we ýapraklarynda) ösýän kökler.

Köküň zolaklary. Köküň uzaboýuna kesilen kesimine syn edilende, onuň gurluşynyň dürli zolaklarynda birmeňzeş däldigine göz ýetirip bolýar. Ýaşajyk kökde 4 sany zolagy tapawutlandyryňlar: **bö-lüniji, ösüji, sorujy** we **geçiriji** zolaklar.

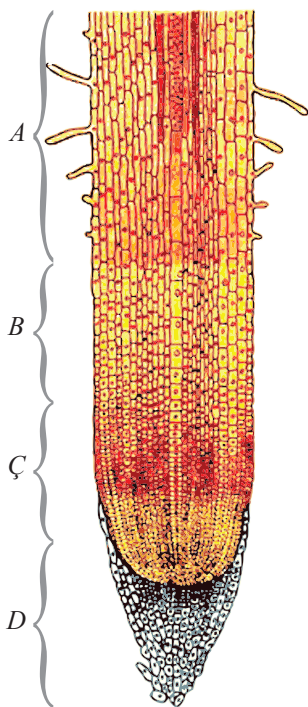
Köküň bölüniji bölegine ösüş nokadynyň (konusynyň) ýokarsy degişli (uzynlygy 1 mm-den az). Bu ýerde öýjügiň işjeň ýagdaýda mitotik bölünmesi bolup geçýär. Ýokarky meristema öýjügiň daşynda kök oýmagyny, iç tarapynda bolsa köküň beýleki bölekleriniň dokumalaryny goýýar. Kök oýmagy kök topragyň bölekleriniň arasynda hereket edende goraýyş işini ýerine ýetirýär (46-njy surat). Kök oýmagy topraga galtaşan wagty yzygiderli dargap durýar we nem emele getirip, köküň bölüniji zolagyny topraga sürtülmeden goraýar hem-de köke topragyň çuňlugyna tarap hereket etmäge kömek edýär. Kök oýmagynyň öýjükleri bölünmäge ukyplydyr, olaryň içinde krahmal däneleri bolýar. Ösümlük ol däneleri ýymit hökmünde seýrek ulanýar. Düzüminde krahmal däneleri bolan kök oýmagynyň öýjükleri agyrylyk güýjüne duýgur bolup, köküň aşaklygyna ösmegini üpjün edýär. Kök oýmagynyň daşky gatlagynyň öýjükleri könelişip, köküň ösýän wagtynda kem-kemden soýulýar we bölünip aýrylýar. Kök oýmagynyň iç ýüzüniň öýjükleri üznüksiz täze öýjükleri emele getirip durýar. Şonuň üçin hem olar ululygyny üýtgetmeýärler.

Köküň ösüji zolagynda meristemanyň öýjükleri, suwdan doýgun bolansoň, öz ölçegini ulaldýarlar, uzynlygyna çekilýärler we öýjükleriň bölünmesi kem-kemden kesilýär. Öýjükler uzaboýuna çekileni üçin, kök uzynlygyna ösýär we toprakda hereket edýär. Bölüniji we ösüji zolagynda meristemanyň işjeňliginiň saklanyp galanlygyny göz önünde tutup, olary ösüji zolaga birikdirse hem bolýar. Onuň uzynlygy bary-ýogy birnäçe mm-e deň bolup, oňa *bölünýän öýjükler zolagy* hem diýýärler. Bölünýän öýjükler zolagy aşaklygyna kök oýmajy-

gyny, ýokarlygyna bolsa (ol hem birnäçe *mm* bolan) ösüji zolagyny emele getirýär. Ösüji zolagynda öýjükler uzynlygyna ösüp ulalýarlar, olaryň içinde wakuollar emele gelýär. Uzagyndan bu öýjükler köküň hemişelik dokumalarynyň başlangyjy bolýar. Sorujy zolakda köküň ilkinji gurluşy ýüze çykyp başlaýar.

Sorujy zolagyň uzynlygy birnäçe *mm*-den birnäçe *sm*-e çenli ýetýär. Ol rizodermanyň ösüntgileri bolan, kök tüýjagazlaryny saklaýanlygy bilen häsiýetlenýär. Olaryň emele gelmegi üçin ýadro kök tüýjagazlarynyň önündäki böleklerine geçýär. Bu hem köküň sorujylyk ukybyny artdyrýar we toprakdan suwy we onda erän mineral maddalary işjeň sormaga mümkinçilik berýär. Dürli ösümlüklerde kök tüýjagazlarynyň uzynlygy dürli-dürlüdür. Köp halatlarda olary mikroskopsyz, adaty göz bilen hem görse bolýar. Köküň üstki ýüzüniň 1 *mm*² meýdanynda kök tüýjagazlarynyň 400-e golaýy ýerleşip bilýär. Kök tüýjagazlarynyň ömri uzak bolman, olar emele gelenlerinden 15-20 gün geçeninden soň guraýar we olaryň ýerine täzeleri ýüze çykýar. Täze kök tüýjagazlary sorujy zolagyň aşagynda emele gelýär. Bu zolagyň ýokarsynda bolsa, olar ölýärler. Topragyň aşagynda kök ösdügiçe sorujy zolagy yzygiderli topragyň ön ýetilmedik täze ýerlerine süýşüp durýar.

Sorujy zolagy kem-kemden **geçiriji (berkleşiji) zolaga** geçýär. Ol köküň boýuna çenli uzalyp gidip, köküň uzynlygynyň köp bölegini tutýar. Bu zolakda esasy köküň güýçli şahalanmasy we gapdal kökleriň emele gelmesi bolup geçýär. Bu zolakda kök tüýjagazlarynyň kömegi bilen toprakdan sorup alnan mineral duzlar we suw kökden baldagyň üsti bilen ýapraklara tarap galýar. Iki üleşli ösümlükleriň kö-



46-nji surat. Bugdayyň köküniň zolaklary (dikligine kesilen):

- A – sorujy zolak (kök tüýjagazlary görünýär);
 B – ösüji zolak; C – bölüniji öýjükleriň zolagy;
 D – kök oýmajygy

küniň geçiriji zolagynda kökün ikilenji gurluşy kemala gelýär. Şeýlelikde, kökün her bir zolagy özüne degişli bolan işi ýerine ýetirýär we häsiýetli anatomik gurluşy bolýar.

3.1.2. *Köküň anatomik (içki) gurluşy*

Köküň ilkinji öýjükli gurluşy. Kökün sorujy bölegindäki gurluşyna onuň *ilkinji gurluşy* diýilýär. Çünki bu ýerde ilkinji meristemadan ösüş nokadynyň dokumalarynyň bölünmegi bolup geçýär. Sorujy zolagynda kökün ilkinji gurluşyny iki ülüşli we bir ülüşli ösümliklerde görmek bolýar. Ýöne ilkinji gurluş bir ülüşli ösümliklerde ömrüniň ahyryna çenli saklanyp galýar. Iki ülüşli ösümliklerde bolsa, kökün ilkinji öýjükli gurluşy (ikinji emele getiriji dokumasy) kambiniň öýjükleriniň bölünmegi netijesinde döreýän ikinji öýjükli gurluşa öwürülýär. Kökün ilkinji gurluşynyň kese kesiminde 3 sany esasy bölekleri tapawutlandyryýarlar: *örtüji-sorujy* dokuma, *ilkinji gabyk* we *merkezi ok silindr* bölegi (47-nji surat).

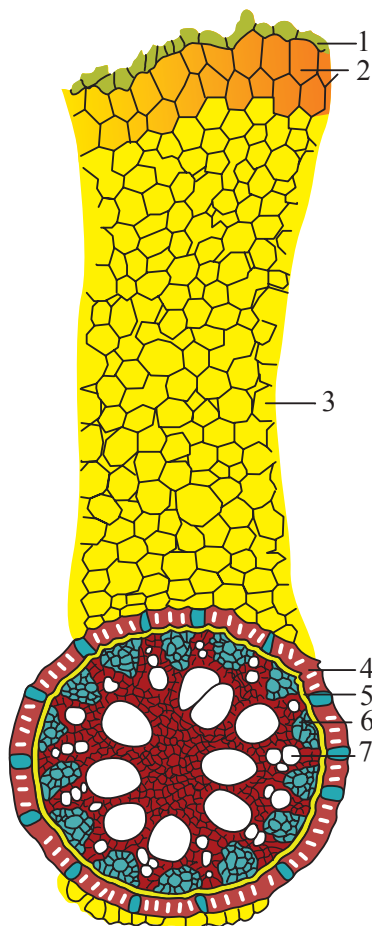
Örtüji-sorujy dokuma ýa-da rizoderma toprakdan mineral maddalary we suwy güýçli suratda sorup almak we kökün daşyny örtmek işlerini ýerine ýetirýär. Rizodermanyň öýjükleri janly we ýuka sellýuloza diwarlydyr. Rizodermanyň käbir öýjüklerinden kök tüýjagazlary emele gelýär. Olaryň her biri rizodermanyň öýjükleriniň uzyn ösüntgileri hasaplanýar. Öýjügiň ýadrosy, adatça, ösüntginiň ujunda ýerleşýär. Kök tüýjagazlary sitoplazmanyň inçe diwarly gatlagyny saklaýar. Ol tüýjagazyň üstünde birneme dykyz ýerleşen, merkezinde bolsa uly wakuolly bolýar. Kök tüýjagazlarynyň ömri gysga bolup, olar geçiriji zolakda ölýärler. Sorujy zolak kökün iň bir esasy bölegi hasaplanýar. Rizodermanyň öýjükleri daşky diwarynyň бүтін üst ýüzi bilen suwy we suwda erän mineral maddalary sorýar. Sorujy zolagyň uzynlygy 1mm-den 1,5 sm-e çenli bolýar. Wagtyň geçmegi bilen rizoderma soňlup başlaýar we onuň wezipesini ekzoderma, dargandan soň bolsa mezodermanyň, käte mezodermanyň hem-de perisikliniň öýjük gatlaklary ýerine ýetirýär. Olaryň diwary dykyzlaşýar we agaçlaşýar. Şonuň üçin bir ülüşli ösümlikleriň garran kökleriniň diametri ýaş köklere garanyňda inçedir.

Ilkinji gabyk rizodermadan soň ýerleşýär. Ilkinji gabyk merkezi ok silindre garanyňda has güýçli bolýar. Ol 3 gatladan: *ekzoderma*, *mezoderma* we *endodermadan* durýar.

Ekzodermanyň öýjükleri köp granly bolup, bir-birlerine berk gysylyşyp duran we birnäçe hatar tutup ýerleşen uly öýjüklerden durýar. Öýjükleriniň gabygy *suberin* bilen doýgun bolany sebäpli, öýjükleri dykyzlaşmaga we agaçlaşmaga ukyplydyr. Öýjük gabygy dykyz bolany sebäpli, öýjüğe gazlar we suw geçmeýär. Şeýle-de bolsa, ekzodermanyň hemme öýjükleri dykyzlaşmaýar. Kök tüýjagazlarynyň aşagynda ýuka sellýuloza diwarynyň saklanyp galýanlygy sebäpli, rizoderma arkaly kabul edilen köküň öýjükleri, suwy we onda erän dürli maddalary geçirip bilýär. Ekzoderma hemme ösümlüklerde birmeňzeş bolmaýar. Ol ösümlüklerde çala ösen ýa--da ösmedik hem bolup bilýär.

Ekzodermanyň aşagynda **mezodermanyň** janly parenhima öýjükleri ýerleşýär. Bu ilkinji gabygyň biraz giňelen bölegidir. Mezodermanyň öýjükleri, adatyça, tegelek hem-de iri bolup, aralary açygrak ýerleşen uly öýjügara maddalaryndan duran. Ilkinji gabygyň parenhimasynda däne görnüşinde krahmal hem-de kalsiý oksalatynyň dürli şekilli kristallary saklanýar. Mezodermanyň öýjükleriniň esasy ýerine ýetirýän işleri ätiýaçlyk maddalary toplamak we suwy hem-de onda erän mineral maddalary kök tüýjagazlaryndan merkezi ok silindrine geçirmekdir.

Ilkinji gabygyň içki bir hatardan duran gatlagynda **endoderma** ýerleşýär. Onuň öýjükleri dykyz ýerleşen we keseligine kesilende



47-nji surat. *Irisiň köküniň ilkinji öýjükli gurluşy:*

- 1 – kök tüýjagazlary bilen rizodermanyň galyndylary;
- 2 – ekzoderma;
- 3 – parenhima; 4 – endoderma;
- 5 – perisikl; 6 – floema;
- 7 – ksilema

dörtburçluk görünüşinde bolýar. Endodermanyň öýjük gabygy galyň hem bolsa, gyradeň galyňlaşan dälidir. Öýjük gabygynyň galyňlygyna laýyklykda endodermanyň 2 görünüşini tapawutlandyrýarlar: **Kasparyň guşagy** (kese kesilende ol edil Kaspari tegmili ýaly bolup görünýär) we **diwary nal şekilli** galňan.

Kasparyň guşagy endodermanyň emele gelmeginiň başlangyç tapgyrydyr. Onda himiki düzümi birmeňzeş bolan, ätiýaçlyk maddalaryň (suberin we lignin) toplanýandygy üçin, onuň diňe radial diwary galňayar. Oňa mysal edip, iki üleşli ösümlüklerde öýjügiň radial galňamagyny alsa bolar. Bir üleşli ösümlüklerde öýjügiň üç sany içki diwarlary galňap, **nal şekilli endodermany** emele getirýär. Bir üleşli ösümlüklerde galňamak, köplenç, endodermanyň emele gelmeginiň diňe irki döwürlerinde görünýär. Birnäçe iki üleşli we ýalaňaç tohumly ösümlüklerde endodermanyň Kasparyň guşagyna bölünmegi gutarýar. Nal şekilli galňan endodermada suberin bilen doýgun ikilenji öýjük diwary kem-kem agaçaşýar, diňe daşky öýjük diwary galňaman galýar. Nal şekilli galňan endoderma, köplenç, bir üleşli ösümlüklerde gabat gelýär.

Diýmek, endoderma gidrawlik böwet bolup, ilkinji gabykdan suwy we mineral maddalary merkezi ok silindre hereket etmäge we olary daşa çykarman saklamaga kömek etmek işlerini ýerine ýetirýär.

Köküň merkezi oky perisikliň öýjüklerinden başlanýar. Perisikl ýaşajyk köklerde bir hatar bolup, käte köp hatarly (mysal üçin, hozda) ýerleşen janly, ýuka diwarly parenhima öýjüklerinden durýar. Perisikliň öýjükleri köküň beýleki dokumalaryna garanyňda meristemanyň häsiýetini we bölünmäge hem-de täze öýjük emele getirmek ukybyny köp saklaýar. Perisiklden gapdal kökleri emele gelýär, şonuň üçin olara *kök dörediji gatlak hem* diýýärler. Köküň geçiriji sistemasy bir radial damar-süýüm dessesinden durup, onda ilkinji ksilemanyň elementleriniň topary ilkinji floema bilen ornuny çalyşýar. Bir üleşli ösümlüklerde ilkinji ksilemasynyň şöhleleriniň sany 6 we ondan köpräk, iki üleşlilerde 1-den 5-e çenli bolýar. Baldakdan tapawutlylykda kökde özen bolmaýar, köküň merkezinde ilkinji ksilemanyň şöhleleri ýerleşýär.

Bir üleşli we sporaly arhegonial ösümlüklerde ömrüniň ahyryna çenli kökleriniň gurluşynda uly özgeriş geçmeýär. Ýalaňaç tohumly

we iki ülüşli ösümliklerde kök ilkinji gurluşdan ikilenji gurluşa geç-ýär (2-nji tablisa).

Köküň ikilenji öýjükli gurluşy. Ýalaňaç tohumly we iki ülüşli ösümlikleriň köklerinde floemanyň dartgylarynyň iç ýüzünde ýerleşen ýuka diwarly öýjügiň bölünmegi netijesinde kambiden prokambiy (kambial halkasy) emele gelýär. Kambini keseligine kesilende onuň içe egrelen halkadan durandygyny görmek bolýar. Kambiniň öýjükleri merkezde ikilenji ksilemadan (agaçymak süýüm-drewesina), çetde bolsa ikilenji floemadan (süýüm – lub) emele gelýär (48-nji surat). Agaç süýümi (drewesina) elmydama süýümden (lub) uly bolup, kambini daşa çykarýar. Şonda kambiý ilki gönelyär, soňra egrelýär.

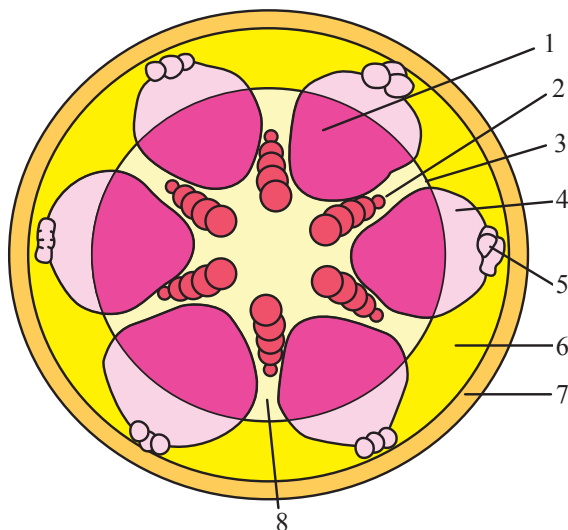
2-nji tablisa

**Köküň ilkinji we ikilenji dokumalarynyň
gurluşynyň kemala gelşi**

| | Ilkinji meristemalar | Ilkinji mydamalyk dokumalar | Ikilenji meristemalar | Ikilenji mydamalyk dokumalar |
|--------------------|----------------------------------|--|------------------------------|---|
| Apikal — meristema | <i>Dermatogen</i> – (ptotoderma) | <i>Epiblema</i> (rizoderma) | | |
| | <i>Periblema</i> — | <i>Ilkinji gabyk:</i> ekzoderma mezoderma endoderma | | |
| | <i>Plerom</i> — (prokambiý) | <i>Merkezi ok silindri:</i> ilkinji floema, ilkinji ksilema, perisikl | Kambiý — Fellogen | Ikilenji floema (süýüm) Ikilenji ksilema (agaç süýümi) Fellema (dyky) Felloderma |

Kambiniň halkasy perisikle ýetende, onuň öýjükleri bölünip başlaýar we dessara kambini emele getirýär. Ol hem öz gezeginde ilkinji

ksilemanyň şöhlelerinden gaýdýan parenhima öýjüklerinden duran, özen şöhlelerini emele getirýär. Dessara kambiden emele gelen özen şöhleleri başdan «ilkinji» şöhlelerdir.



48-nji surat. Köküň ikilenji öýjükli gurluşy:

- 1 – ikilenji agaç süýümi (ikilenji ksilema); 2 – ilkinji ksilema;
3 – kambiy; 4 – ikilenji süýüm (ikilenji floema); 5 – ilkinji floema;
6 – ikilenji gabyk; 7 – periderma; 8 – özen şöhlesi

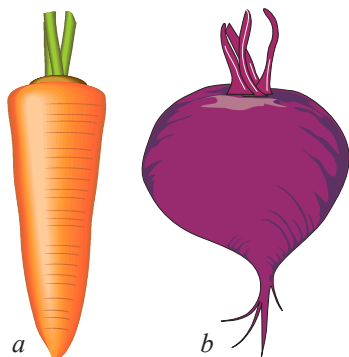
Şeýlelik bilen, kambiniň işjeňligi netijesinde kökde ilkinji ksilemanyň şöhleleriniň arasynda açyk kollateral damar-süýüm desseleri emele gelýär. Olar öz sanlary boýunça ilkinji ksilemanyň şöhlelerine deňdir. Şonda ilkinji floema ikilenji dokumalar bilen iteklenip, çete çykarylýar we soýulýar.

Perisikilde dessara kambiden hem başga ikilenji örtüji dokuma – **periderma** başlangyç berýän fellogen ýerleşýär. Fellogeniň öýjükleriniň tangental bölünmegi netijesinde daşda dykynyň öýjükleri, içde bolsa fellodermanyň öýjükleri aýrylýar. Dykynyň öýjükleriniň suberin bilen doýgun bolup, geçirijiliginiň ýoklugy ilkinji gabygyň merkezi ok silindrinden aýrylmagynyň esasy sebäbidir. Şonlukda, ilkinji gabyk kem-kemden ölýär we gopup aýrylýar. Çetden (periferiýadan) tä kambiýe çenli ýerleşen dokumalar «ilkinji gabyk» diýen düşüňjä girýär. Ok silindriň merkezinde ilkinji ksilemanyň şöhlesi saklanyp

galýar. Olaryň arasynda ilkinji ksilemanyň şöhlelerine laýyk gelýän açyk kollateral desseler ýerleşýär.

3.1.3. Kökleriň özgermegi

Ösümlikleriň käbir görnüşleriniň köklerinde ätiýaçlyk iýmit maddalary has köp mukdarda ýygnaýar, şol sebäpli hem kökler has ýognaýar. Özüniň ýerine ýetirmeli esasy işlerinden (suwy we onda erän mineral duzlary sorup almak we toprakda ösümligi berk saklamak) başga-da, şeýle kökler ätiýaçlyk iýmitlik maddalary toplamagy hem amala aşyrýarlar. Goşmaça işleriniň ýerine ýetirilmegi netijesinde köküň daşky görnüşi hem-de anatomik gurluşy özgerýär, ýagny köküň özgermesi (metamorfozy) bolup geçýär. Ätiýaçlyk iýmit maddalaryny özünde toplaýan kökler görnüşi boýunça kök – miweli ösümlüklere we kluben köklülere bölünýärler. **Kök – miweli ösümlüklerde** esasy köki ýognap, şireli we etlek bolýar. Olara ikiýyllyk bakja ekinleri (şugundyr, käşir, turp we beýlekiler) degişlidir (49-njy surat). Birinji ýyl bu ösümlikleriň ýerüsti bölekleriniň diňe ýapraklary gowy ösýär. Ýapraklarynda emele gelýän organiki iýmitlik maddalar ýuwaş-ýuwaşdan köklere geçýär. Şol sebäpden hem kökler ýogynlygyna ösüp, keşplerini özgerdýärler. Käbir medeni ösümlikleriň iýmitlik maddalary ikilenji gezek emele gelen ksilemasynda toplanýar. Oňa kelemliler maşgalasyna degişli ösümlükler (turp, şalgam we beýlekiler) mysal bolup biler. Beýleki ösümlüklerde (käşir, badyýan-petruška, garauk-seldereý we beýlekiler) iýmitlik maddalary ikilenji floemada toplanýar. Ikinji ýyl toplanan iýmitlik maddalarynyň hasabyna bu ösümlükler gülleýärler, miweleşýärler we tohum emele getirýärler. Kök – miweli ösümlikleriň köpüsiniň (käşir, turp, badyýan we beýlekiler) iýmit üçin ähmiýeti uly bolany sebäpli, olar köp ösdürilip ýetişdirilýär. Beýleki ösümlükler mallaryň ot-ýemi üçin ulanylýar. Şeker şugundyry we beýlekiler tehniki ekinler hasaplanýar.

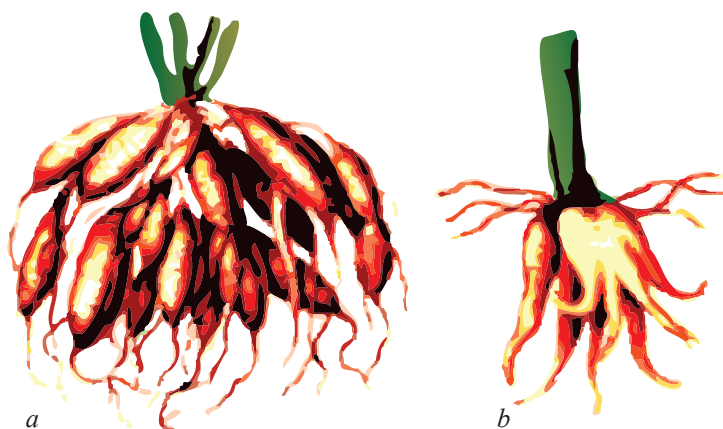


49-njy surat. Kök – miweli ösümlükler:

a – käşir; b – şugundyr

Kluben kökli ösümliklerde klubenler olaryň goşmaça ýa-da gapdal köklerinde emele gelýär. Olaryň kesgitli boýlary we süýnmek ýa-da ik şekilli keşpleri bolýar. Klubenli kökler ätiýaçlyk iýmit maddalaryny (georgina) we suw (güneýik) saklamaga kömek edýär. Şol bir wagtyň özünde bir ösümligiň kökünde, olar birnäçe sany bolup bilýär (güneýik, çistýak-fikariýa we beýlekiler). Goşmaça köklerde ätiýaçlyk iýmit maddalary toplanýar, kökler ýognaýar we özgerýär. Klubenli kökler güneýik, georgina, orhideýa ýaly ösümliklerde bolýar (50-nji surat).

Özgeren kökleriň arasynda **howa kökleri** hem duş gelýär. Olar käbir tropik ýurtlarda ösýän otjumak ösümlikler üçin mahsusdyr. Bu kökler baldaklarda emele gelip, olary ýokaryk ýagtylyga çykarýar. Özleri hem aşak erkin sallanyp ösýärler. Otaglaryň bezeg ösümligi bolan, aroidler maşgalasyna degişli monsteranyň hem goşmaça howa kökleri bardyr. Olar topraga çenli ýetip, onuň çuňlugyna aralaşýarlar we ösümlige daýanç bolup, toprakda berk saklanmaga kömek edýärler. Şol goşmaça kökleriň hasabyna ösümligiň mineral maddalar bilen iýmitlenmegi gowulanýar. Mekgejöweniň baldagynyň aşaky böleginde emele gelýän goşmaça kökler hem direg bolup, ösümligi toprakda dikligine berk saklanmaga kömek edýär.



50-nji surat. Kluben kökli ösümlikler:

a – georgina; b – orhideýa

Howa kökleri ýagyş we gyraw görnüşde ýagýan ýagynlary özleşdirip bilýärler. Bu kökleriň üst ýüzünde özboluşly örtüji dokuma

– *welamen* bolýar. Ol öýjükleri spiral ýa-da tor görnüşli ýognalan köp gatlakly jansyz dokumadyr.

Klubenjikli kökler. Kösükliler maşgalasyna degişli ösümlikleriň (noýba, nohut, ýorunja, sözenek we beýlekiler) köklerinde howadan gaz şekilli azoty alyp, özleşdirip bilýan klubenjikler ýerleşýär. Şol klubenjiklerde howadaky azoty özleşdirip bilýan bakteriýalaryň aýratyn bir görnüşü kösüklü ösümlikleriň kökleri bilen simbioz ýaşayşy geçirýär. *Toprakda ýaşayan bakteriýalar* kök tüýjagazlaryň üsti bilen köklere geçip, ilkinji gabygyň içinde ýerleşýär we onuň dokumalarynyň çalt ösmegine kömek edýär. Kökleriň ýüzünde ösüntgiler ýa-da klubenjikler emele gelip, olarda köpsanly bakteriýalar ýaşayar. Bir ösümligiň köklerinde birnäçe mün sany klubenjikleriň bolmagy mümkin. Bakteriýalaryň kesgitli görnüşü kesgitli ösümligiň köklerinde ýaşayar. Şonuň üçin hem ösümlikleriň klubenjikleriniň daşky görnüşü dürli-dürli bolýar. Mysal üçin, nohudyň klubenjik bakteriýalary noýbanyň köklerinde ýaşap bilmeýär. Klubenjikleriň ululygy dürli-dürlüdür (iňňebagygyň kellejigi ýaly ölçegden, tä iri nohut dänesine çenli). Klubenjikleriň kömegi bilen howadan azoty gönümel alyp özleşdirmek ukyby kösüklü ösümlikleriň azoty az bolan toprakda kadaly ösmegine mümkinçilik döredýär. Kösüklü ösümlikleriň klubenjikli bakteriýalaryň kömegi bilen azoty özleşdirmek ukyby bolany sebäpli, olar oba hojalygynda has bir gymmatly ekin hasaplanýar. Olar toprakdaky ösümlik üçin zerur bolan azot birleşmelerini azaltman, tersine, topragy azot bilen baýlaşdyrýarlar. Kösükliler maşgalasyna degişli ösümlikleriň köpüsini topragy gowulandyrmak, dikeltmek, oba hojalyk ekinleriniň hasyllylygyny ýokarlandyrmak maksady bilen ekýärler.

Mikoriza (grekçe «*mykes*» – *kömelek* we «*rhiza*» – *kök*) – kömelekleriň sapaklary (gifleri) bilen ösümligiň kökünüň ujunyň simbioz gatnaşygydyr. Ösümligiň kökünde ýaşayan kömelek, onuň fotosintez netijesinde emele getiren organiki maddalarynyň hasabyna iýmitlenýär. Özi hem ösümlige gerek bolan suwy we onda erän mineral maddalary toprakdan alyp berýär. Kömeleğiň gowy şahalanan sapaklary ösümligiň sorujylyk ukybyny artdyrýar. Mikoriza daşky we içki bolup bilýar. *Daşky mikorizada* kömeleğiň sapaklary kökleriň uçlaryny daşyndan gurşap alýarlar-da, olaryň daşynda berk örtügi emele getirýärler. Daşky mikorizada kömelek sapaklary kökün

içki gatlagyna geçmeyär. Geçýän ýagdaýynda hem gabygyň diňe daşky gatlaklarynda saklanýar. Daşky mikorizada kömelek sapaklary kök tüýjagazlarynyň işlerini ýerine ýetirýär. Mikorizanyň bu görnüşi agaç ösümlükleriň köklerinde (gaýyň-berýoza, eman-dub, senuber-sosna we beýlekiler) köp duş gelýär. *Içki mikorizada* kömelek sapaklary köküň içki dokumalaryna geçip, onuň çuň gatlaklaryna aralaşýar. Içki mikoriza, köplenç, otjumak ösümlüklerde duş gelýär. Olarda kömelek sapaklary ösümlükleriň suw, mineral duzlar we azot bilen üpjünçiligini gowulandyryr. Kömelekler bolsa öz gezeginde ösümlüklerden azotsyz organiki maddalary alýar. Käbir ösümlükleriň meselem, gaýyň agajynyň kök tüýjagazlary ösmän galýar. Olaryň ýerini kömelekleriň sapaklary eýeleýär. Şonuň üçin gaýyň agajynyň ösmegi üçin kömelekler bilen simbioz ösmegi zerur. Kömelekleriň kesgitli görnüşi agaçlaryň bellibir görnüşleri bilen bilelikde ösýär. Telpekli kömelekleriň köpüsiniň ady, simbioz ýaşayan agaçlarynyň ady bilen birmeňzeşdir.

Mikorizanyň gadymy gelip çykyşy bardyr. Käbir otjumak ösümlükler we agaçlar kömelekler bilen ýakyn gatnaşykda bolup, ösüp boý alýarlar. Şonuň üçin täze ýerlerde agaçlar ekilende, olaryň ösüş aýratynlyklary we kömelekler bilen simbiozy nazara alynýar. Eger-de toprakda kömelekleriň sporalary bolmasa, onda olar bilen simbioz ýaşayan agaçlar haýal ösýärler we boýlary hem pes bolýar. Şol topraga kömelekleriň sporalary ekilse, onda kömelekler bilen simbioz gatnaşykda ösümlükler gowy ösüp başlaýarlar.

3.1.4. Köküň fiziologiýasy

Suwuň geçirilmegi. Kökleriniň üsti bilen ösümlük topraktan köp mukdarda suwy we onda erän mineral duzlary sorup alýar. Ösümligiň ösüşinde suwuň uly ähmiýeti bardyr. Suw ösümligiň ýaşaýşynyň dowam etmegini üpjün edýän möhüm maddalaryň biri bolup, ösümlük suwsuz ýaşap bilmeýär. Suw kök arkaly sorulyp alynýar. Ösümlükleriň ýapraklary bolsa suwy bugartmak arkaly bölüp çykarýar. Kiçijik ösümlük hem ömrüniň dowamynda köp mukdarda suwy bugardýar. Mysal üçin, bir sany mekgejöwen özüniň ösüş döwrüniň bütin dowamynda 200 kg-a golaý suwy bugardýar.

Ösümlükleriň içinde hemişe suwuň hereketi amala aşyrylýar. Kök sistemasy suwy sorup alýar, ol baldak boýunça ösümligiň ähli dokumalaryna barýar, ondan soň ýapraklar ony bug görnüşinde çykarýar.

Mineral iýmitleriň elementleri. Himiki taýdan seljerme berip, ösümligiň düzümini anyklap bolýar. Onuň üçin ilki ösümligi guratmaly, ýagny suwuny aýyrmaly, soňra ýakmaly. Şonda ösümlükdäki ähli organiki maddalar ýanýar we olaryň bir bölegi gaz görnüşündäki önümlere öwürülýär (azot, kislorod, wodorod, uglerod) we uçýar. Galan ähli bölekleri bolsa küli emele getirýär. Kül ösümligiň gury çekiminiň ortaça 5%-ini düzýär. Külüň düzümine kaliý, fosfor, kalsiý, kükürt, magniý, demir, kremniý we beýleki himiki elementler girýär. Guradylan ösümlükde organogen elementleriň (uglerod, kislorod, wodorod, azot) paýyna 95% düşýär. Olardan uglerodyň paýyna 45%, kislorodyňka – 42%, wodorodyňka – 6,5%, azotyňka – 1,5% düşýär. Ösümlükleriň düzüminde mineral elementleri saklanyş mukdaryna görä, üç topara bölýärler.

I-nji topar – makroelementler. Ösümligiň gury çekiminde olaryň mukdary onlarça göterimden ýüzlerçe göterime çenli bolup bilýär. Bu topara gury maddalaryň organiki bölegine girýän uglerod, kislorod, wodorod, azot ýaly elementler degişlidir. Kül elementlerinden bu topara kaliý, kalsiý, kremniý, magniý, natriý, demir, fosfor, kükürt, alýuminiý, hlor girýär.

II-nji topar – mikroelementler. Ösümligiň gury çekiminde olaryň mukdary münlerçe göterimden ýüz münlerçe göterime çenli bolýar. Bu mikroelementlere marganes, bor, stronsiý, mis, litiý, ýod, brom, nikel, molibden, kobalt degişlidir.

III-nji topar – ultramikroelementler. Ösümligiň gury çekiminde olaryň saklanylyşy göterimiň million paýyna deňdir. Olara seziý, selen, kadmiý, simap, kümüş, altyn, radiý elementleri degişlidir.

Ösümligiň düzümine girýän elementleriň mukdary deň bolmaly. Ösümlükde saklanyş mukdary köp bolsa-da, käbir elementler ösümlük üçin zerur däl. Mysal üçin, külde kalsiniň köp mukdarda saklanmagy diňe bir onuň görnüş alamaty däl-de, eýsem, ýaş alamaty hem bolup durýar. Ösümligiň dokumalary garranda kalsiniň mukdary köpeliýär. Mysal üçin, köp ýaşan emanyň gabygynda kalsiniň mukdary 90%-den hem ýokarydyr. Beýleki elementler ösümlük üçin az

mukdarda gerek bolýar. Az mukdarda gerek bolýan elementler ýetme-se-de, ösümlik kadaly ösüp bilmeýär.

Makroelementleriň iň esasyalaryna azot, fosfor, kükürt, kalsiý we magniý degişlidir. Toprakda olaryň mukdary az bolanda topraga dürli dökünler dökülýär.

Mikroelementleriň ösümligiň ösmeginde we boý almagynda ähmiýeti uludyr. Ösümligiň dokumalarynda az mukdarda saklanýan hem bolsalar, olaryň biologik işjeňligi örän ýokarydyr. Ösümlik diňe mikroelementler bilen ýeterlik derejede üpjün edilen wagtynda kadaly ösüp we boý alyp bilýär. Ösümlik üçin zerur bolan kesgitli mikroelement ýetmezçilik edende, şol ösümligiň ösüşinde we boý alşynda dürli bozulmalar ýüze çykýar, dürli kesellere hem-de zyýan berijilere durnuklylygy peselýär. Mysal üçin, bor ýetmezçilik eden ýagdaýynda ösümlikde ösüş hadysasy haýallaýar, ýokarky pyntyklary we kökjagazlary ölýar, düwünçek düwmeýär, güllemesi we miwelemesi bozulýar. Miweli ösümliklerde marganes ýetmezçilik edende *hloroz* atly kesel ýüze çykýar. Ösümlikde ösüş maddalarynyň sintezi we fermentleriň emele gelmegi üçin sink hem zerurdyr. Mis hloroplastlaryň fermentleriniň işjeňligini ýokarlandyrmaga gatnaşýar, ösümligiň gýşda aýaza çydamlylygyny güýçlendirýär. Molibden ösümlige kalsiniň gelip düşmegini güýçlendirýär we kalsiý bilen iýmitlenme şertlerini gowulandyrýar. Kalsiý ýetmezçilik edýän turşy topraklara molibdeniň köp bolmadyk mukdary berilse, 1,5 – 2 tonna heki berlendäkisi ýaly, fiziologik netije alsa bolýar. Molibdene, esasan hem, kösükli ösümlikler mätäçdir. Çünki ol azot saklaýan bakteriýalar üçin zerurdyr.

Suwuň we çägesow topragyň ekinleri. Suwda erän duzlary ulanýan ösümlikler ekilip ýetişdirilende, olaryň kadaly ösmegine we boý almagyna haýsy maddalaryň zerurdygyny bilse bolýar. Erginde bar bolan mineral duzlaryň düzümi başdan bellidir. Duzlaryň düzümini üýtgedip, ýagny erginden islendik duzlary aýryp, ösümligiň ösüşinde onuň ähmiýetini anyklap bolýar. Suwly erginde demriň duzlary bolmadyk ýagdaýynda ösümlikde hlorofil emele gelmeýär we onda ýaşyl reňk bolmaýar. Azot we fosfor bolmadyk ýagdaýynda, ösümlik ösmeýär. Sebäbi şol elementler bolmasa, ýadro, sitoplazma we plastidler ýaly öýjügiň iň wajyp ähmiýetli bölekleriniň düzümine girýän beloklar emele gelmeýär.

Geçirilen tejribeleriň netijesinde, ösümligiň kadaly ösmegi we boý almagy üçin kaliniň, kalsiniň, magniniň, demriň, kükürdiň, fosforyň we azotyň zerurdygy belli edildi. Ösümlikler uglerody howadan alýar, wodorod we kislorod bolsa suw bilen gelýär.

Häzirki döwürde ösümlikleri diňe topraga däl, eýsem, emeli gurşawlarda (sredalarda) ekmek usullary hem giňden ulanylýar. Oňa *gidroponika* usuly diýip at berýärler. Ösümlikleri iýmitlendirmek üçin bellibir derejede we mukdarda zerur bolan mineral duzlaryň erginleri berilýär.

Ösümlikleri çägesow toprakda, ýagny ýuwup durlanan kwars çägede ekip ýetişdirmek usuly hem giňden ulanylýar. Olary iýmitlendirmek üçin bellibir derejede we mukdarda zerur bolan mineral duzlaryň suwdaky erginleri berilýär.

Topragyň arryklamagy we dökünleriň zerurlygy. Medeni ösümlikler birnäçe ýylyň dowamynda ekilende toprak güýçden gaçyp aryklaýar. Şonda topraga dökün bermek zerurlygy ýüze çykyar. Kâbir himiki elementler (demir, magniý, kalsiý) topragyň düzüminde ýeterlikli köp mukdarda bolýar. Şonuň üçin şol bir ýerde uzak wagtyň dowamynda ekip ösdürilende hem ösümlikler olara bolan ýetmezçiligi duýmaýarlar. Kartofel, şugundyr we beýleki bakja ekinleri ekilende toprakda kükürt we kaliý ýetmezlik etmegi mümkin. Çünki şol ösümlikler kükürdi we kalini köp mukdarda ulanýarlar. Toprakda fosforyň we azotyň ätiýaçlyklary çalt gutarýar. Şol sebäpli ösümlikler ösüş döwründe bu elementleriň köp mukdaryny harçlaýar. Toprakda bolsa şol elementler ýeterliksiz mukdarda saklanýar.

Ösümliklerden bol hasyl almak, topragyň hilini gowulandyrmak üçin kaliý, fosfor, azot ýaly elementleri we öz düzüminde dürli mineral we organiki maddalary saklaýan dökünleri ulanmak zerurdyr. Bu elementleriň arasynda ösümlikler üçin iň zerury azot, soňra fosfor hem-de kalidir. Doly mineral dökünler öz düzüminde hem azoty, hem fosfory we kalini saklaýarlar. Ösümlikleriň hasyllylygyny ýokarlandyrmak üçin tebigy dökünlerden ders ulanylýar. Ders bilen azotdan, fosfordan we kaliden başga-da topraga köp mukdarda organiki maddalar we mikroorganizmler düşýär. Bu dökün topragyň gurluşyny gowulandyrýar we onuň hasyllylygyny artdyrýar.

Ösümlikleriň kökleriniň dermanlyk serişde hökmünde ulanylyşy.

Türkmenistanda ösýän ösümlikleriň köpüsiniň kökleri dermanlyk serişde hökmünde lukmançylykda giňden ulanylýar. Olaryň käbiri bilen tanşalyň (3-nji tablisa).

3-nji tablisa

***Türkmenistanyň käbir ösümlikleriniň kökleriniň dermanlyk häsiýetleri we olaryň lukmançylykda ulanylyşy**

| Ösümligiň ady | Ösümlikleriň himiki düzümi | Ösümlikleriň kökleriniň lukmançylykda ulanylyşy |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| <i>Süýji buýan – Солодка голая – Glycyrrhiza glabra</i> | Glisirizin, flavonoidler, steroidler, efir ýagy, C witamini, sakyz, krahmal | Içde döreyän başlary bejermekde, üsgülewükde, böwregiň, ýokarky dem alyş ýollarynyň kesellerinde, onikibarmak içegäniň sökelliklerinde |
| <i>Dermanly çerbi-ýe – Алтей лекарственный – Althaea officinalis</i> | Krahmal, nem, şeker, betanin, aspargin, pektin, eý maddalary, ýag, fitosterin, efir ýagy | Aşgazan kesellerinde, içegelerdäki ýaralary aýyrmakda, aşgazyň we onikibarmak içegäniň başly kesellerinde, sarygetirmede, diş we deri kesellerinde, dem alyş ýollarynyň sowuklamasynda we dem – gysmada |
| <i>Köpetdag tütmüljesi – Иорениовидка жабрицевидная – Johreniopsis seselioides</i> | Kumarinler | Deri, ýürek-damar, gipertoniki kesellerde, dem alyş ýollarynyň katarynda, bronhlaryň demgysmasynda |
| <i>Ýyrtyk ýaprakly gandeper – Биберштейния многонадрезанная – Biebersteinia multifida</i> | Uglewodlar, triterpenler saponinler, alkaloidler, wazisinon, eý maddalary, flavonoidler | Aşgazan sökelliklerinde, içki we daşky ýaralaryň gan akmasynda |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| Adaty düýedaban – Парнолистник обыкновенный – <i>Zygophyllum fabago</i> | Alkaloidler, uglewodlar, saponinler, efir ýagy, C, K vitaminleri, flawonoidler | Goýun ýagy bilen bilelikde ýaralary bitirmekde : çyban çykanda, dokuzdonluda, dermatozda, ötüşen süýjübaşda |
| Adaty ýandak – Верблюжья колючка ложная – <i>Alhagi pseudalhagi</i> | Alkaloidler, C vitamini, kumarinler, eý maddalary | Babasilde, ganly içgeçmede, bagyr kesellerinde, aşgazanyň baş keselinde |
| Tikenli бүrmek – Дурнишник колючий – <i>Xanthium spinosum</i> | Efir ýagy, triterpenoidler, fenolkarbon turşusy, eý maddalary, kumarinler, ýaglar | Diş agyryda, ysytmada, ganly içgeçmede, diareýada, sary gaýna- mada, peşew haltasynyň we peşew ýollarynyň sowuklamasynda |
| Adaty çörboýa – Марена красильная – <i>Rubia tinctorum</i> | Antrihinonlar, reňkleýji maddalar, antraglikozidler, flawonoidler, kumarinler, şeker, eý maddalary, organiki kislotalar | Sary getirmede, böwreklerdäki daşlary aýyrmakda, reumatizmde, radikulitde, huşsuzlykda |
| Köpetdag çotuiýu – Ферула копетдагская – <i>Ferula kopetdagensis</i> | Efir ýagy, kumarinler, flawonoidler | Aşgazan-içege kesellerinde, iç sanjylamada |
| Kawkaz gökbaşy – Синеголовник кав- казский – <i>Eryngium caucasicum</i> | Saponinler, efir ýaglary, taninler, organiki kislotalar | Gökbogmadaky üşgülewügi, tutgaýly agyrylary aýyrmakda, önelgesizlikde |

*Bellik:ösümlikleriň kökleriniň dermanlyk häsiýetleri we lukmançylykda ulanylyşy baradaky maglumatlar Türkmenistanyň Prezidenti hormatly Gurbanguly Berdimuhamedowyň «Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri» atly kitabyňyň I,II,III,IV jiltlerinde berlen maglumatlardan alyndy.

3.2. Baldak, onuň gurluşy, görnüşleri we ýerine ýetirýän işleri

3.2.1. Baldagyň morfologiýasy (daşky gurluşy)

Baldagyň umumy häsiýetnamasy we ýerine ýetirýän işleri.

Baldak pudagyň sütün bölegi bolup, özünde ýapraklary, pyntyklary we gülleri saklaýar. Baldak daýanç, geçirijilik we ätiýaçlyk maddalary toplamak işlerini ýerine ýetirýär. Şeýle-de ol wegetatiw köpeliş organy bolup hyzmat edýär. Baldak arkaly kök bilen ýapraklaryň arasyndaky arabaglanyşyk amala aşyrylýar. Baldagyň üsti bilen toprakdan kökün sorup alýan suwy we mineral duzlary ýapraklara geçirilýär. Fotosintez netijesinde emele gelen organiki maddalar ýapraklardan ösümligiň ähli ýerlerine ýaýradylýar. Käbir ösümlüklerde (kyrkbogun-hwoş, kaktus) fotosintezi diňe baldak geçirýär. Kökden baldagyň esasy tapawudy ýapraklarynyň barlygydyr.

Dürli ösümlüklerde baldakda ýapraklaryň ýerleşşi deň däl. Ýapraklaryň baldakda dürlüçe ýerleşmegi, olara Günüň şöhlesiniň, ýagtylygyň kadaly düşmegini gowulandyrýar.

Pudak baldagyň sütüninden we ondan aýrylyp gidýän ýapraklardan we pyntyklardan durýar. Doly manysynda *pudak diýip pyntykdan ýa-da tohumdan ösüp çykyan, üsti ýaprakly we pyntykly şahalanmadyk birýyllyk baldaga aýdylýar*. Pudak düwünçeğiň pyntyjagyndan ýa-da ýapragyň goltugyndaky pyntykdan ösüp çykyar we ýokary derejeli ösümlükleriň esasy organy hasaplanýar. Diýmek, pyntyk pudagyň başlangyjy eken. Baldakda ýerleşen ýapragyň, ondan aýrylyp gidýän we ýokaryk galýan ýerinde emele getirýän burçuna bolsa ýapragyň goltugy diýilýär. Ýapraklar saralyp düşenden soň, baldakda ýapraklaryň duran ýerinde olaryň ýaprak yzlary galýar.

Pudagyň esasy wezipesi ösümligi howadan iýmitlendirmekdir. Görnüşini özgerden pudak – gül ýa-da spora göteriji pudak görnüşinde köpeliş işlerini-de ýerine ýetirýär.

Pudagyň esasy organy baldak hem-de ýaprak bolup, olar ösüş nokadynyň meristemasynda emele gelýärler we ýeke-täk geçiriji sistemalardyr. Baldagyň ýaprak çykarýan bölegine ýa-da başgaça aýdylanda ýapragyň baldaga berkleşýän ýerine *bogun* diýilýär. Bogunlaryň uly bolmadyk ýognalan ýerleri bolýar (mysal üçin, bugdaýda,

bambukda). Baldagyň bogunlarynyň arasyndaky bölegine *bogun aralary* diýilýär. Dürli ösümlikleriň bogun aralarynyň uzynlygy deň däl. Hatda şol bir ösümlikiň hem baldagynda bogun aralary dürli-dürli bolup biler. Eger-de pudakda bogun aralary gysga bolup, gowy görünmese, onda olar bir-birlerine gaty golaý ýerleşýärler. Bogun aralarynyň uzynlygyna baglylykda her bir gaýtalanýan bogna *metamer* diýilýär. Adatça, pudagyň okunyň uzaboýunda metamerler köpsanly bolýar, ýagny pudak ençeme metamerlerden durýar.

Pudagyň bogun aralarynyň uzynlygyna laýyklykda *uzalan* (köplenç, agaçlarda) we *gysgalan* (meselem, almada) pudaklary tapawutlandyrýarlar. Alma agajynyň pudaklarynda miweler ösüp ýetişýär. Şonuň üçin miweli agaçlarda şol pudaklary *miwe beriji* diýip atlandyrýarlar. Uzan pudak diňe bir sany uzyn bogun aralaryndan ybarat bolup, gül ýa-da gül çogdamy bilen gutarýar. Şular ýaly ýapraksyz baldaga *gül oky* diýilýär. Gül oky soganda, çigildemde nowruzgünde (*primula*) duş gelýär.

Gysgalan pudaklary derekde we osina agajynda aýdyň görmek bolýar. Ençeme otjumak ösümlikleriň baldaklary örän gysga bolup, olarda bogunlar bir-birlerine golaý ýerleşen. Şonuň üçinem ýapraklar hem bir-birlerine ýakyn ýerleşip, kökany ýapraklary (rozetkany) emele getirýärler. Şular ýaly gysgalan pudaklar tozgada, atgulakda duş gelýär. Gysgalan pudaklar kăşiriň, şugundyryň, turpuň we beýlekileriň birinji ýylynda hem emele gelýär.

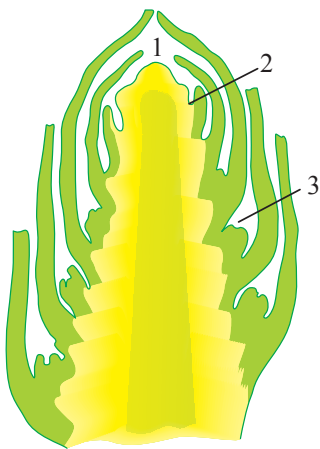
Pyntyk – bu heniz ösmedik pudagyň başlangyjydyr. Düzümine we ýerine ýetirýän işlerine laýyklykda *wegetatiw*, *wegetatiw-generatiw* we *generatiw pyntyklary* tapawutlandyrýarlar.

Wegetatiw pyntyklar – bular baldagyň ösüş nokadyny, ýapragyň başlangyjyny, pyntygyň başlangyjyny we pyntyk teňňejiklerini özüne birikdirýär.

Wegetatiw-generatiw pyntyklarda birnäçe metamerler ýerleşen we ösüş nokady gülüň başlangyjyny ýa-da gül çogdamyny emele getirýär.

Generatiw ýa-da gül pyntyklary özünde diňe gül çogdamynyň başlangyjyny saklaýar.

Baldak ýokarlygyna öz uýy bilen ösýär. Ol konus şekilli bolansoň, oňa ösüş nokady ýa-da *ösüş konusy* diýilýär. Ösüş nokadynda ilkinji



51-nji surat. Pudagyň uýy:
1 – ösüş nokady; 2 – ýapragyň
başlangyjy; 3 – goltuk
pyntygynyň başlangyjy

emele getiriji dokuma bolup, onuň öý-jükleri yzygiderli bölünip durýar. Ösüş nokady daşky gurşawyň täsirlerinden ýapragyň başlangyjy bilen goralan. Başlangyç ýapraklaryň goltugynda gapdal pyntyklaryň başlangyjy ýerleşýär. Başlangyç ýapraklar ösüş nokadynda tümmejik görnüşde ösüp çykýarlar. Olar ösüş nokadyndan aýrylanda ölçegini ulaldýarlar (51-nji surat).

Agaçlaryň we gyrymsy ösümlikleriň aglabasynda pyntyklary goňur dykyz teňňejikler bilen örtülendir. Olar pyntyklary daşky gurşawyň ýaramaz täsirlerinden goraýar. Şol teňňejikler özgeren ýapraklardyr. Derek agajynda şol teňňejikleriň

ýüzi şire bilen örtülen, ýalpyldawuk, şepbeşik we hoşboý ysly bolup, onuň pyntyklaryny sowuk urmadan goraýarlar. Gorag teňňejiklerine laýyklykda pyntyklar **ýapyk** we **açyk** diýen toparlara bölünýär. Ýapyk teňňejikler gurakçylykdan we temperaturanyň üýtgemeginden goraýar (biziň ýurdumyzyň köp ösümlikleri). Ýapyk pyntyklar gýşda rahatlyk ýagdaýynda bolýar. Şonuň üçin olara **gýşlaýan** pyntyklar hem diýilýär. Açyk pyntyklar teňňejikler bilen örtülmedik, ýalaňaçdyr. Olarda ösüş nokady ortaky ýapraklaryň başlangyjyny gorap saklaýar (tropik we subtropik ýurtlaryň agaçlary, suw ösümlikleri). Ýazda pudaklaryň ösüp çykýan pyntyklaryna **ösüş pyntygy** diýilýär. Baldakda ýerleşişine laýyklykda pyntyklary **depe** we **gapdal** pyntyklara bölýärler. Depe pyntyklar arkaly esasy pudagyň ösüşi amala aşyrylýar. Gapdal pyntyklaryň hasabyna pudagyň şahalanmasy bolup geçýär. Eger-de depe pyntygy ölse, gapdal pyntyklary ösüp başlaýar. Generatiw depe ýa-da gül pyntygy depedäki gülüň ýa-da gül çogdamynyň açylmagy bilen ösüşini togtadýar.

Gapdal ýa-da goltuk pyntygy ýapragyň goltugynda, ýagny ýapragyň baldaga berkleşýän ýerinde emele gelip, pudaklaryň indiki tertip sanlaryna başlangyç berýär. Gapdal pyntygynyň gurluşy depe pyntygynyňka meňzeşdir. Ösüş nokady ilkinji meristemadan durup,

goltugynda ýerleşen pyntyklar ýapragyň başlangyjy bilen goralan. Ýapragyň goltugynda ýerleşen pyntyklaryň köpüsi rahatlyk ýagdaýynda bolýar. Şonuň üçin olara **uklaýan** (ýa-da gözjagazlar) pyntyklar diýilýär. Goşmaça pyntyklar, adaty, kökde emele gelýär. Agaçlarda we gyrymsy ösümlüklerde şol pyntyklardan kök çykyntgylary ösüp çykýar.

Pyntykdan pudagyň emele gelmegi. Ösümligiň ilkinji pudagy tohum gögerende düwünçekden emele gelýär. Ol esasy pudak ýa-da 1-nji tertipli pudakdyr. Esasy pudagyň indiki ähli metamerleri düwünçek pyntygyndan emele gelýär. Esasy pudagyň gapdal pyntyklaryndan 2-nji tertipli gapdal pudak, soňra 3-nji tertipli gapdal pudak we beýlekiler emele gelýär. Pudaklar sistemasy (esasy we gapdal pudagyň 2-nji we beýleki tertip sanlary) şular ýaly ösüp çykýar.

Pyntygyň pudaga öwrülmeşi aýk pyntykdan, ýapragyň ýüze çykmagyndan we bogun aralarynyň ösmeginde başlanýar. Pyntyk açylan dessine, onuň daşyndaky teňňejikleri guraýar we gaçýar. Olardan pudagyň esasynda pyntyk halkasy diýlip atlandyrylýan yz galýar. Ony birnäçe agaçlarda we gyrymsy ösümlüklerde görmek bolýar. Pyntyk halkasynyň sanyna görä pudaklaryň ýaşyny kesgitlemek mümkin. Pyntykdan bir ýylyň dowamynda ösüp çykýan pudaklara **ýyllyk pudak** ýa-da bir ýylky ösüş diýilýär.

Pudagyň uzynlygyna we ýogynlygyna ösüşine birnäçe meristemalar gatnaşýar. Pudagyň uzynlygyna ösüşi depe we oturdylan meristemanyň, ýogynlygyna ösüşi gapdal meristemalarynyň (kambiý we fellogen) hasabyna amala aşyrylýar. Ösüşiniň ilkinji tapgyrynda baldagyň anatomik gurluşy emele gelýär. Ol bir üleşli ösümlüklerde ömrüniň ahyryna çenli saklanyp galýar. Iki üleşli we ýalaňaç tohumly ösümlüklerde ikilenji emele getiriji dokumanyň işjeňligi netijesinde çalt depginde ilkinji gurluşdan baldagyň ikilenji gurluşy emele gelýär.

Pudagyň şahalanyşy. Ösümlüklerde pudagyň şahalanyşy daşky gurşaw (suw, howa, toprak) bilen galtaşma meýdanyny ulaltmak üçin zerurdyr. Pudagyň şahalanmasynyň monopodial, simpodial, ýalan dihotomik we dihotomik görnüşlerini tapawutlandyryrlar.

1. *Monopodial şahalanyşda* depe meristemasynyň hasabyna pudagyň ösüşi uzak wagt dowam edýär (ýelde, serwide).

2. *Simpodial* şahalanyşda her ýyl depe pyntygy guraýar, pudagyň ösüşi golaýdaky gapdal pyntygyň hasabyna geçýär (gaýýňda).

3. *Ýalan dihotomik* (garşylyklaýyn şahalanyşda, simpodial görnüşde) şahalanyşda depe pyntygy guraýar, pudagyň ösüşi, apeksden aşakda, 2 sany baldakda ýakyn ýerleşen gapdal pyntyklaryň hasabyna geçýär (kerkawda).

4. *Dihotomik* şahalanyşda depe pyntygyň ösüş nokady (apeks) iki bölege bölünýär (plaunlarda, marşansiýada).

Giňişlikde baldagyň ýerleşşi. Ösüş häsiýetine laýyklykda baldaklaryň giňişlikde ýerleşşi dürli-dürlüdür. Giňişlikde baldagyň ýerleşşi-niň häsiýetine baglylykda *ýokarlygyna galyp dik ösýän, ýeriň ýüzüne ýazylyp ösýän, süýrenýän, çyrmaşyp ösýän, asylyşyp ösýän, göni ösýän* görnüşleri bardyr (52-nji surat). Baldagyň gipokotil bölegi ilki gapdallaýyn, soňra ýokarlygyna galyp, ösüşi göni ösýän baldagyňky ýaly bolsa, onda oňa *ýokarlygyna galyp dik ösýän baldak* diýilýär. Eger-de baldak topragyň üst ýüzüne ugurdaş ýerleşip, keseligine (gorizontal) össe, onda ol *ýeriň ýüzüne ýazylyp ösýän* baldakdyr. Eger-de ýeriň ýüzüne ýazylyp ösýän baldakda goltuk pyntyklary bolup, ol kök urup bilýän bolsa, onda oňa *süýrenýän* (ýa-da murtly) baldak diýilýär. Süýrenýän baldaklaryň bogunlarynda goşmaça kökler emele gelýär (tradeskansiyada) ýa-da täze emele gelen ösümlice başlangyç berýän kökany ýapraklar bilen gutarýan murtlar (ýer tudanasy) emele gelýär. *Çyrmaşyp ösýän baldaklar* goşmaça söýeginiň daşyndan aýlanyp ösýär. Çünki olarda mehaniki dokuma gowy ösmedikdir (peçek). *Asylyşyp ösýän* baldak edil öz söýegine çyrmaşyp ösüşi ýaly çyrmaşyp ösýär, ýöne olarda çyrmaşmak üçin ýörite çylşyrymly ýapragyň özgeren görnüşi bolan murtjagazlary bolýar. Şeýle baldaklar kösükliler maşgalasyndaky ösümliklerde (nohut) duş gelýär. Otjumak, ýarym gyrymsy, gyrymsy we agaç ösümlikleriň köpüsinde baldagy toprakda dikligine-ýokarlygyna ösüp çykýar (ýandak, alma, eman, çynar we beýlekiler).

Baldaklaryň keşpleri (formalary). Ösümlikleriň baldagyny keseligine kesip göründe olaryň keşpleriniň dürli-dürlüdigine göz ýetirmek kyn däl. Köp ösümlikleriň baldagy tegelekdir (derek, dagdan, gaýýň ağaçlary). Üç granly baldak ýylakda, dört granly – dalamazlar maşgalasyna degişli ösümliklerde (narpyz, çitçiti, şirguýruk –pustyr-

nik) gabat gelýär. Dermanlyk ösümlük bolan pişigotuda (waleriana) gapyrga şekilli, ýapbaşyk, lenta şekilli baldaklar kaktusda bolýar. Kaktuslaryň birnäçesinde şar şekilli togalak baldaklary bolup, ol ýapragyň işlerini ýerine ýetirýär. Çünki kaktusyň ýapraklary özgerip, ti-kene öwrülendir.



52-nji surat. Baldaklaryň görnüşleri:

- 1 – gowaçanyň dik ösýän; 2 – peçeğiň çyrmaşýan;
3 – üzümüň dyrmaşýan; 4 – gawunyň ýazylyp ösýän;
5 – atgulagyň gysgalan gül göteriji baldaklary

Däneli ösümlikleriň (bugdaý, arpa, süle) içi boş bogun aralary bolup, oňa saman diýilýär.

Baldagynyň häsiýeti boýunça ösümlikleri *otjumak*, *ýarym gyrymsy*, *gyrymsy we agaçlara* bölýärler. Otjumak ösümliklerde birýyllyk agaçaşmadyk baldaklary bolýar. Olar ýaşyl ýapraklary bilen bilelikde kömürturşy gazy bilen suwdan organiki maddalary emele getirmäge ukyplydyrlar. Otjumak ösümlikler birýyllyk, ikiýyllyk we köpýyllyk bolup bilýärler. Otjumak ösümlikleriň baldagy bir ösüş döwriň dowamynda, ýagny ýazdan güýze çenli ösüp, soňra gurap gidýär. Birýyllyk ösümlikleriň arasynda ösüş döwri örän gysga bolýanlary-da bar. Oňa mysal edip, efemerleri (arpagan, ýepelek, gyjy-gyjy, gülälek we beýlekiler) alsa bolar.

Köpýyllyk otjumak ösümlikleriň ýerasty organlary gyş pasly topragyň astynda saklanýar. Köpýyllyk otjumak ösümlikleriň ýerasty organlaryna kök, kornewişe, soganlyk degişli bolup, olarda köp mukdarda ätiýaçlyk iýmit maddalary toplanýar. Ýaz paslynda bu ösümliklerden täze ýerüsti pudaklary (otjumak) ösüp çykýar. Otjumak ösümlikleriň köpüsi dermanlyk ösümliklerdir.

Ýarym gyrymsy ösümlikleriň baldaklarynyň aşaky bölegi agaçaşyp, köp ýyllaryň dowamynda saklanýar, ýokarky bölegi her ýyl güýzde gurap düşýär, ýazda bolsa täzedən çykýar. Käbir ýarym gyrymsy ösümliklerde (ýowşan-polyn, lawanda, käkiligoty – timýan we beýlekiler) dermanlyk häsiýetleri bilen tapawutlanýarlar. Gyrymsy ösümlikleriň ähli baldagy köpýyllyk, takmynan, birmeňzeş ölçegli, agaçaşandyr. Olarda ýokarsyndan şahalanýan agaç sütünleri ýokdur. Gyrymsy ösümlikleriň baldaklary düýbünden şahalanyp başlaýar. Olara mysal edip itburny, gandymy, böwürsleni we beýlekileri alsa bolar.

Agaçlaryň baldagy birinji ýylynda güýz paslyna çenli ýognap dykyzlaşýar, agaçaşýar we berkleşýär. Agaçlarda bir sany gowy görnüş esasy baldagy – sütüni – birinji tertipdäki oky bolýar. Ondan dürli taraplara 2-nji tertipdäki şahalary aýrylyp gidýär, olardan hem 3-nji, 4-nji we beýleki tertip sanly şahalary agaç sütüniniň düýbünden däl-de, ýokarsyndan şahalanýar. Ömrüniň dowamlylygyna laýyklykda, baldaklar biri-birlerinden tapawutlanýarlar.

Agaçaşan ösümlikleriň baldagy uzak ömürliligi bilen tapawutlanýarlar. Has uzak ýaşaýanlaryň hataryna meksikan serwisi (10 000

ýaşa golaý), baobab (6000 ýaş), sekwoýýa (5000 ýaş), kaştan we arça (2000 ýaşa golaý), eman agajy (1200 ýaşa çenli), alma agajy (200 ýaşa çenli) degişlidir. Gyrymsy ösümlikleriň arasynda itburun has uzak ýaşaýar (400 ýaşa golaý).

Baldaklar öz ölçegleri boýunça hem dürli-dürlüdürler. Awstraliýa orhideýalarynyň arasynda baldagynyň boýy bary-ýogy birnäçe *mm*-e ýetýän ownuk görnüşleri hem duş gelyär. Agaçlaryň arasynda ewkaliptiň boýy 100 *m* beýiklige çenli ýetýär. Demirgazyk Amerikada ösýän sekwoýýa we mamont agajy hem şular ýaly beýiklikde bolýar. Bularyň agaç sütüniniň düýbi hem ýogyn bolýar. Ewkalip-tiň agaç sütüniniň düýbünüň ýogynlygy 30 *m*-e çenli ýetýär. Tropik ýurtlarda ösýän lianalaryň baldaklary (300 *m*-e çenli) iň uzyn baldak hasaplanýar.

3. 2.2. Baldagyň anatomik (içki) gurluşy

Baldagyň anatomik gurluşy onuň esasy ýerine ýetirýän işleri bilen baglanyşyklydyr. Baldak möhüm wegetatiw organlar bolan kök bilen ýapraklaryň arasyndaky gatnaşygy amala aşyrýar. Köküň toprakdan sorup alýan suwy we onda erän iýmit maddalary baldak arkaly ösümligiň dürli organlaryna ýaýradylýar. Fotosintez netijesinde ýapraklarda emele gelyän organiki maddalar baldak arkaly, köke, pudaklara, güllere we miwelere geçirilýär. Şu iki sany bir-birlerine garşy bolan akymdan erginleri akdyrmak işlerini baldakdaky gowy ösen geçiriji dokumalar amala aşyrýar. Baldagyň toprakda berk saklanmagyny dürli mehaniki dokumalar we olaryň aýratyn ýerleşşi üpjün edýär. Örtüji dokumalar ösümligi daşky gurşawyň amatsyz täsirlerinden goraýar. Baldakda gowy ösen parenhima dokumalary bolup, olar iýmitlik maddalary toplaýar.

Baldakda hemişelik dokumalardan başga-da, onuň ýogynlygyna we uzynlygyna ösüşini üpjün edýän emele getiriji dokumalar hem bolýar. Bir ülüşli ösümlikleriň baldaklarynyň gurluşy iki ülüşli ösümlikleriňkiden tapawutlydyr.

Agaç, gyrymsy, ýarym gyrymsy hem-de otjumak ösümlikleriň baldaklarynyň gurluşy hem biri-birlerinden tapawutlanýarlar. Bir ülüşli ösümlikleriň baldagynyň gurluşy бүтін ömrüniň dowamynda şol bir durşuna saklanyp galýar. Oňa baldagyň ilkinji gurluşy diýilýär.

İki ülüşli ösümliklerde bolsa ösümligiň ýaşy ulaldygyça, baldagynyň gurluşy üýtgäp durýar.

Baldagyň ösüşi tunikanyň (güllü ösümlikleriň baldagynyň ösüş nokadynyň daşky zolagy) we korusyň – ilkinji meristemanyň (güllü ösümlikleriň baldagynyň ösüş nokadynyň içki zolagy) öýjükleriniň böleklere bölünmegi netijesinde amala aşyrylýar. Olardan ilkinji örtüji dokuma (epiderma, ilkinji gabyk we merkezi ok silindri) emele gelýär (*4-nji tablisa*).

Bir ülüşli otjumak ösümlikleriň baldaklarynyň içki gurluşy. Ilkinji gurluşly baldagyň bölekleri şulardan ybarat: 1) *örtüji dokuma*; 2) *ilkinji gabyk*; 3) *merkezi ok bölegi*. Bir ülüşli otjumak ösümlikleriň baldaklarynda desseli gurluş gowy görünýär. Damar-süýüm desseleri ýapyk (kambisiz) bolup, baldagyň tutuş ini boýunça ýerleşýär. Ilkinji gabyk, köplenç, çala görünýär. Kambiniň emele getiriji dokumasyň ýoklugy sebäpli, bir ülüşli ösümlikleriň baldaklarynda ikinji ýognama bolmaýar. Bir ülüşli otjumak ösümlikleriň baldaklarynyň anatomik gurluşyny mekgejöweniň baldagynyň mysalynda görmek mümkin (*53-nji surat*). Mekgejöweniň baldagynyň daşy bir gatlakly epiderma (derijimek gatlak) bilen örtülen, ol hem, köplenç, agaçlaşandyr. Epidermadan soň hlorofil saklaýan, parenhima öýjükleriniň ýuka gatlagyndan ybarat bolan ilkinji gabyk ýerleşýär. Mekgejöweniň baldagynda ilkinji gabyk bilen merkezi okuň arasynda bellibir bölünme görünmeýär. Ilkinji gabygyň parenhima öýjüklerinden soň merkezi ok bölegi ýerleşýär. Ol perisikl gelip çykyşly sklerenhimanyň mehaniki dokumalaryndan başlanýar. Sklerenhima baldagyň ähli ýerine berklik berýär. Ol köp ýerde ilkinji gabygyň gowşak ösenligi üçin, gönümel epiderma ýelmeşýär. Merkezi okuň esasy bölegini damar-süýüm desseleri bolan parenhima düzýär. Desseler tertipsiz ýerleşip, tutuş baldak boýunça ýaýrandyr. Olaryň tertipsiz ýerleşmeginiň sebäbini baldagy gurşap alan ýaprakda onuň içinden geçýän geçiriji desseleriň köpsanly bolmagy, desseleriň ýaprakdan çykyş baldagyň daşynda ýerleşýändigini, soňra baldagyň içine tarap gysarýandygy hem-de baldagyň gyzalaryna gaýdyp gelenlerinde aşakdaky ýapraklardan gelýän desseler bilen birleşýändigini bilen düşündirilýär. Has uly desseler baldagyň merkezine tarap gysarýar. Ownuk desseler bolsa baldagyň üst ýüzüne golaý ýerleşip, güýçli ösen sklerenhima üşmeklerine öwrülýär.

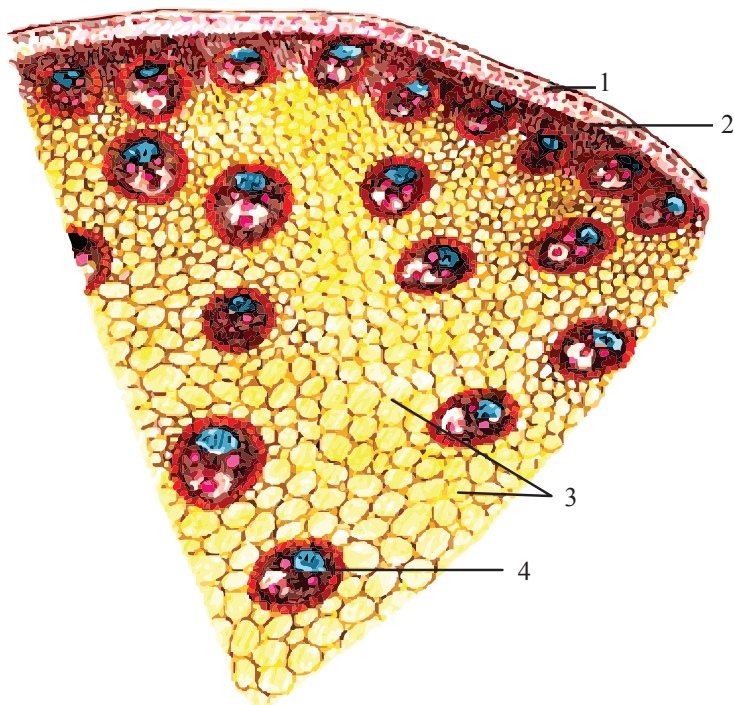
Baldagyň meristemasynyň gurluşy

| | Ilkinji meristema | Ilkinji mydamalyk dokumalar | Ikinji meristema | Ikilenji mydamalyk dokumalar |
|-----------------------|--------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| | Protoderma— | Epiderma | | |
| Apikal — meristema | Esasy — meristema | Ilkinji gabyk— | Fellogen — | Fellema Felloderma |
| | | Özeniň parenhimasy | | |
| | | | Dessara — kambiý | Özen şöhleleriniň parenhimasy |
| | Prokambiý— | Ilkinji geçiriji sistema | Kambiý — | Ikinji geçiriji sistema |

Baldagyň merkezi böleginde iri desseler seýrek, onuň gyralarynyň golaýyndaky ownuk desseler bolsa, ýygy ýerleşendir. Kese kesimde desseler süýrgült şekilli bolýar. Desseleriň ağaç süýümleriniň bölekleri merkeze golaý ýerleşen, süýüm bölekleri bolsa onuň üst ýüzüne tarap gönükdirilendir. Her bir damar-süýüm dessesi ağaç süýümlerden (ksilema) we süýümden (floema) durýar. Ýöne kambiý bolmaýar, ýagny ol ýapyk, kollateral tiplidir. Şeýle desseler ýogynlygyna ösüp bilmeýär. Her bir desse daşyndan bölekleyin ýa-da doly mehaniki dokuma bilen gurşalan. Ol dokuma has hem baldagyň daş ýüzüne golaý ýerleşýän desseleriň töwreginde köp bolýar. Desseleriň ağaç süýüm böleginde iki sany içi boş iri damarlar görünýär. Olardan içe tarap we olara perpendikulýar bolan ýene-de iki sany – biri halka görnüşli, beýlekisi spiral şekilli ownuk damarlar ýerleşýär. Ownuk damarlaryň golaýynda howa saklaýan boşluk bolýar. Damarlaryň daşy ownuk öýjükli ağaç süýümiň parenhimasy bilen gurşalan. Süýümler iri elek şekilli turbajyklardan ybaratdyr. Olaryň ýanynda, bellibir tertipde elek şekilli öýjükler bilen gezekleşip ýerleşen hemra öýjükleri bolýar. Hemra öýjükleri örän ownukdyr. Mekgejöweniň baldagy bütün ömrüniň dowamynda birmeňzeş gurluşy saklaýar. Ol kambiniň ýoklugy sebäpli, ýognamaga ukyply däldir. Baldagyň şular ýaly gurluşy bir üluşli ösümlikleriň köpüsine mahsusdyr.

Bir ülüşli ösümlikleriň baldagynyň gurluşynyň aýratynlyklary aşakdakylardan ybarat:

1. Bütün ösüşiniň dowamynda ilkinji gurluşyny saklamagy;
2. Ilkinji gabygyň gowşak ösmegi;



53-nji surat. Mekgejöweniň baldagy (keseligine kesilen):

1 – epiderma (derijimek gatlagy); 2 – sklerenhima; 3 – esasy parenhima dokumasy; 4 – damar-süýüm desseleri

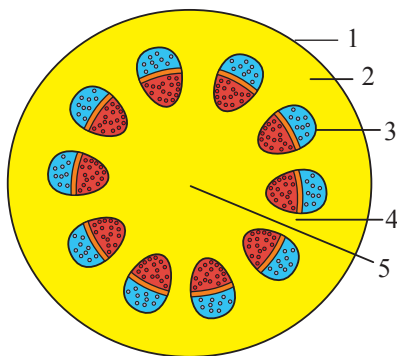
3. Damar-süýüm desseleriniň ýaýraň ýerleşmegi;
4. Kollateral desseleriniň diňe ýapyk tipli (kambisiz) bolmagy;
5. Floemada diňe geçiriji elementleriň – elek şekilli turba bilen hemra öýjükleriniň bolmagy;
6. Özeniň bolmazlygy;
7. Bir ülüşlileriň baldaklarynda ikilenji ýognalmanyň bolmazlygy.

Bir ülüşli ösümlikleriň arasynda ağaç ýaşayyş şekillerine degişli görnüşleri hem bardyr (palma, banan, aloe). Olaryň baldaklarynyň

ikilenji ýognalmasy birnäçe goşmaça damar-süýüm desselerini ber-ýän ýognalyş halkasy arkaly amala aşyrylýar (ol ösüş nokadynyň daşyndaky aýratyn oklawjyk – walik). Şular ýaly ýognalma bir ülüşli ösümlükler bolan palmada, bananda, aloede duş gelyär.

Iki ülüşli otjumatk ösümlükleriň baldaklarynyň gurluşy. Iki ülüşli otjumatk ösümlükleriň baldaklarynyň ösüşiniň başlangyç tapgyrlaryna ilkinji gurluş mahsusdyr. Ilkinji gurluşa degişli baldagyň bölekleri (epiderma, ilkinji gabyk we merkezi ok silindri) ösüş nokadynda ilkinji meristemanyň öýjükleriniň işjeňligi netijesinde emele gelyär.

Baldagyň epidermasy örän az mukdardaky agyzjyklary saklaýar. Ilkinji gabyk gönümel epidermanyň aşagynda ýerleşýär. Ilkinji gabygyň daşky gatlagy, öýjükleri hloroplast saklaýan, mehaniki dokuma bolan kollenhimadan (adatça, burçly) durýar. Eger-de ösümligiň baldagy gapyrga şekilli bolsa, onda ol burçly kollenhima bilen doldurylandyr (mysal üçin, kâdi). Kollenhimanyň aşagynda ilkinji gabygyň hlorofil saklaýjy parenhimasy ýerleşýär. Ilkinji gabygyň iň içki gatlagy baldakda çala görünýän endodermadyr. Onuň öýjükleri krahmal dänejikleri bilen doldurylandyr. Şonuň üçin bu gatlak krahmal saklaýjy gyýny (wlagalişe) diýlip atlandyrylýar. Endodermanyň öýjükleri öz ölçegi we şekili boýunça ilkinji gabygyň goňşy öýjüklerinden tapawutlanýar. Olar iri hem-de birneme uzynlygyna süýnendir. Merkezi ok silindri krahmal saklaýjy gyýnýaprakdan içde ýerleşýär. Merkezi ok silindriň daşky gatlagy perisikl gelip çykyşly sklerenhimanyň bir ýa-da birnäçe gatlagyndan ybarat bolan perisiklden durýar. Sklerenhima elmydama tutuşlygyna mehaniki halka (silindr) emele getirmeýär. Ol, köplenç, damar-süýüm desseleriň üstünde aýry-aýry bölekler görnüşinde ýerleşýär. Merkezi ok silindriň galan ýerlerini esasy parenhima eýeleýär. Onda aýlaw boýunça (adatça, bir ýa-da iki aýlaw) damar-süýüm desseleri ýerleşýär. Iki ülüşli otjumatk ösümlüklerde desseler açykdyr. Ikinji emele getiriji dokuma (kambiniň) bolany sebäpli, baldak ýognamaga ukyplydyr. Süýümiň we agaç süýümiň ýerleşşi boýunça, köplenç, kollateral, seýrek – bikollateral desseler duş gelyär. Desseler esasy parenhima dokumalaryny bölekler bölýärler we olar aýrybaşga ýerleri eýeleýärler. Baldagyň merkezinde ýerleşen parenhima dokumalaryna *özen* diýilýär. Käbir ösümlükleriň özen öýjükleri ölýär we baldagyň içi boşap



54-nji surat. Iki ülüşli ösümlikleriň baldagynyň gurluşynyň she-masy (keseligine kesilen):

- 1 – epiderma; 2 – ilkinji gabyk;
3 – damar-süýüm desseleri;
4 – özen şöhlesi; 5 – özen

galýar (kädiniň baldagy). Dessele-riň arasynda ýerleşen parenhimanyň bölegine *özen şöhleleri* diýip at ber-ýärler (54-nji surat). Iki ülüşli ösüm-liklerde kambiniň işjeňligi sebäpli, ikilenji elementleriň ýüze çykmagy we ösmegi başlanýar. Baldak ilkin-ji gurluşdan ikilenji gurluşa geçýär. Şeýlelikde, ähli iki ülüşli ösümlik-leriň (otjumak, agaç we beýlekiler) baldaklarynyň ikilenji gurluşy bar-dyr. Baldagyň ikilenji gurluşynyň iki sany görnüşleri bolýar: *desseli* we *dessesiz* (tutuşlaýyn ýa-da halka-laýyn). Baldagyň gurluşynyň bu iki

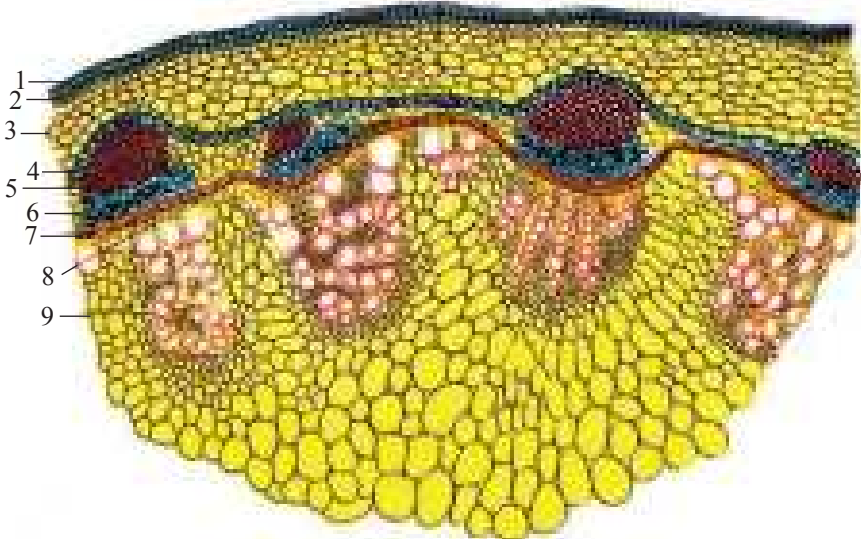
görnüşiniň tapawutlary prokambiniň emele gelşi we kambiniň emele getiriji dokumasynyň öz işini ýerine ýetirişi bilen şertlenendir.

Desseli gurluş. Iki ülüşli ösümliklerde baldagynyň desseli gur-luşy örän seýrek bolýar. Şeýle gurluş ýorunjanyň, kädiniň, nohudyň baldagy üçin häsiýetlidir. Baldagyň ösüş nokadynda ilki bilen pro-kambiniň dartgylary emele gelýär. Olar merkezi ok silindriňi daşky tarapynda bir aýlaw bolup ýerleşýärler. Her bir prokambial dartgy-dan bir sany açyk kollateral desse emele gelýär. Ol ilkinji floemadan, kambiý gatlagyndan we ilkinji ksilemadan ybaratdyr.

Kambiniň öýjükleri bölünende has iri elementleri bolan, balda-gyň içinde ýerleşen ikinji ksilema we merkezi ok silindriň gyrasyna tarap ilkinji floemany gysyp çykarýan, ikilenji floema emele gelýär. Käbir ösümliklerde desseli gurluş bütün ömrüniň dowamynda sakla-nyp galýan hem bolsa, kambiniň basym ölýändigini sebäpli, baldagyň ösüşine üýtgeşik täsiri ýokdur. Iki ülüşli otjumak ösümlikleriň agla-basynda bolsa damar-süýüm desseleri kambiniň işjeňligi netijesinde ölçegini ulaldýarlar. Şoňda kambiý desseleriniň işjeňligi golaý ýer-leşýän parenhima desselerini oýarýar we olar hem bölünip başlaýar. Şeýlelik bilen, desseleriň arasyndaky şol parenhimanyň öýjüklerin-den desse ara kambiý emele gelýär. Prokambial dartgylardan emele gelen damar-süýüm desseleri hem aýlaw boýunça ýerleşýärler.

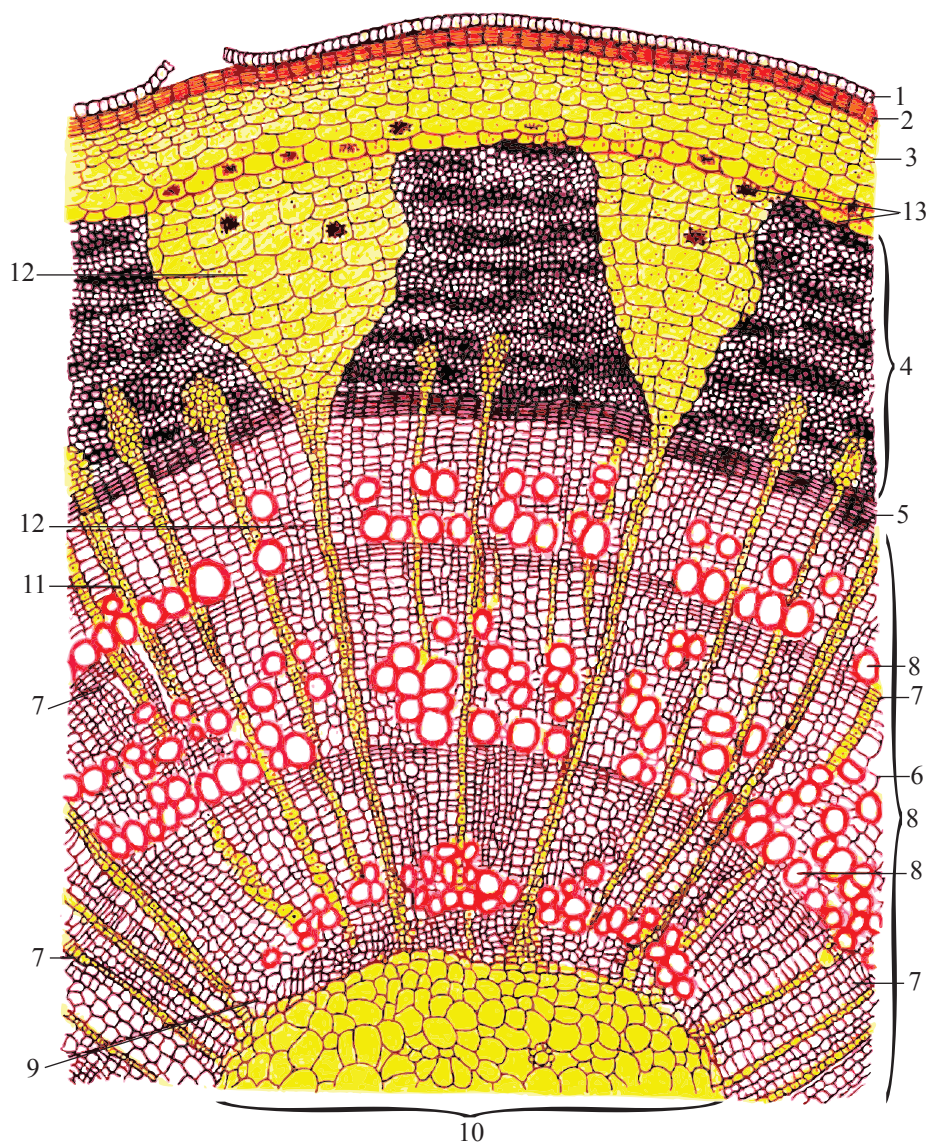
Desse ara kambiniň öýjükleri desseli kambiniň öýjüklerine birleşip, tutuşlaýyn kambial (meristematik) halkasyny emele getirýärler (55-nji surat). Ksilemanyň we floemanyň ikilenji elementlerini ösdürýän desseli kambiden tapawutlylykda, desse ara kambiý parenhima dokumasyny emele getirýär. Desseleriň arasyndaky parenhima öýjükleri ýognap, agaçlaşyp bilýär we baldaga goşmaça berklik berýän sklerenhima meňzeş berk dokumany emele getirýär. Baldagyň şeýle desseli gurluşy iki üleşli otjumak ösümlikleriň aglaba böleginde бүтін өmrüniň dowamynda saklanyp galýar. Bu ösümlikleriň baldagy kän bir ýognamaýar. Ösümlikleriň ençemesinde ýaşy ulaldygyça, baldagynyň desseli gurluşy desseli däl (tutuşlaýyn ýa-da halkalaýyn) gurluşa geçýär. Şular ýaly geçiji gurluş pişigotuda, çakjagunduzda, günebakarda we beýleki ösümliklerde duş gelýär. Öňden bar bolan ilkinji gurluş ikilenji özgerme esasynda geçiriji dokumalaryň halkalaýyn ýerleşmesine geçýär. Desse ara kambiý parenhimany däl-de, eýsem, geçiriji dokumalaryň elementlerini – ksilemany we floemany emele getirýär. Şonda täze geçiriji desseler emele gelýär. Köne we täze dörän desseler güýçli ösýär, olary bir-birlerinden, parenhima öýjüklerinden duran, özen şöhleleriniň inçe hatarlary bölýär. Goňşy desseleriň agaç süýümleriniň ýerleşýän ýerleri agaç süýümlerinden duran umumy silindre birigýär. Süýümleriniň ýerleşýän ýeri hem olara birigýär. Netijede, tutuşlaýyn üç gatlakly silindr emele gelýär (ksilema, kambiý, floema). Bu ösümlikleriň baldaklarynyň ýaşajyk bölekleri desseli gurluşly, garran bölekleri saklaýan baldagyň esasy bolsa dessesiz gurluşlydyr.

Köpýyllyk agaçlaryň baldaklarynyň gurluşy. Iki üleşli agaçlaryň baldaklary üçin dessesiz gurluş mahsusdyr. Otjumak ösümlikleriň baldaklarynda kambiý bir ösüş döwrüniň dowamynda, ýagny ýaz paslyndan güýze çenli işleýär. Güýze çenli ähli kambial öýjükleri hemişelik dokumalaryň öýjüklerine öwrülýär. Agaçlaşan ösümliklerde kambiý бүтін өmrüniň dowamynda öz ýerine ýetirmeli işlerini dowam etdirýär. Otjumak ösümlikleriň baldaklarynyň gurluşyndan tapawutlylykda, agaçlarda kambiý köp ýyllaryň dowamynda işleýänligi üçin, olaryň baldaklary gowy ýognalandyr.



55-nji surat. Günebakaryň baldagy (keseligine kesilen):
 1 – epiderma; 2 – kollenhima; 3 – ilkinji gabygyň parenhimasy;
 4 – krahmal saklaýjy gyýn (wlagalişe); 5 – perisikl gelip çykyşly
 sklerenhima; 6 – floema; 7 – desseli kambiý; 8 – desse ara kambiý;
 9 – ksilema; 10 – desse ara kambiden gelyän geçiriji desse

Köpýyllyk agaçlaryň baldagyňyň gurluşyny lipa agajynyň baldagyňyň mysalynda görüp bolar (56-njy surat). Lipa agajynyň ýaşajyk pudaklary ýaz paslyndan başlap, tä güýze çenli epiderma bilen örtülýär. Güýzde epiderma öz ýerine ýetirýän işini ýetirýär we oňa derek epidermanyň aşagynda başga bir örtüji dokuma – dyky emele gelýär. Ilki bilen dykynyň öýjükleriniň daşynda dörän dyky kambisi (fello-gen), iç tarapynda bolsa, felloderma öýjükleri emele gelýär. Şu üç sany dokuma (dyky, dyky kambisi we felloderma) peridermanyň umumy örtüji toplumyny emele getirýär. Epidermanyň dykynyň daşynda ýerleşen öýjükleri ölýär we baldagyň ýüzünden soýlup aýrylýar. Epidermanyň öýjükleriniň galyndylaryny mikroskopyň astynda 2-3 ýaşly lipa agajynyň şahalarynda görmek bolýar. Peridermanyň aşagynda ilkinji gabyk ýerleşýär. Onuň daşky gatlagyny hlorofil saklaýan plastinka görnüşli kollenhimanyň öýjükleri emele getirýär. Kollenhimadan soň hlorofil saklaýjy parenhima ýerleşýär. Ilkinji gabygyň içki gatlagyny endoderma ýa-da krahmal saklaýjy gyýn (wlagalişe)



56-njy surat. *Lipa* agajynyň üçýyllyk baldagy
(keseligine kesilen bölegi): 1 – epiderma; 2 – periderma;
3 – ilkinji gabyk; 4 – süýüm; 5 – kambiý;
6 – ağaç süýüminiň üç ýylyň dowamynda emele
getiren gatklary; 7 – gatklaryň arasyndaky araçäk;
8 – iri damarlar; 9 – ilkinji ağaç süýümleri; 10 – özen;
11 – ikilenji özen şöhleleri; 12 – ilkinji özen şöhlesi; 13 – druzlar

düzýär. Lipa agajynyň baldagynda bu gatlak gowy ösmedikdir. Ony baldagyň kesiminiň üstüne ýoduň suw garylan erginini guýup barlap bolýar. Şonda krahmal dänejikleri gök reňke öwrülýär we endoderma gowy görnüp başlaýar. Ilkinji gabygyň aşagynda perisiklden dörän sklerenhima ýerleşýär. Ol bölekleyin ýerleşip, floemany daşyndan gorap durýar. Baldagyň esasy bölegini kambiý öýjükleriniň bölünmegi netijesinde emele gelen dokumalar düzýär. Kambiden daşda ýerleşen ähli dokumalar gabyk diýlip atlandyrylýar. Ol gabygyň ilkinji we ikilenji elementlerinden ybaratdyr.

Ikilenji gabyk trapesiýa görnüşli floemadan (süýüm) we özen şöhlelerinden durýar. Lipa agajynyň baldagynyň kese kesimine mikroskopyň astynda seredilende, özen şöhleleriniň açyk reňkli üçburçluk görnüşlidigini we ýokary tarapy bilen organyň merkezine tarap gönükdirilendigini görmek bolýar. Ikilenji gabykda özen şöhleleriniň üçburçlugy floemanyň trapesiýa görnüşli bölekleri bilen gezekleşip ýerleşýär. Soňra özen şöhleleri inçe çylgym görnüşde agaç süýümleriniň içine aralaşýar we özene ýetýär. Bu ilkinji özen şöhleleri bolup, olar boýunça dürli taraplara iýmit maddalary geçýär. Özen şöhleleriniň parenhima öýjüklerinde güýzde krahmal görnüşinde uglewodlar toplanýar, ýaz paslynda bolsa, olar ýaşajyk pudaklaryň ösmegi üçin peýdalanylýar. Ilkinji özen şöhlelerinden başga-da kambiý bilen emele gelýän ikilenji özen şöhleleri hem bolýar. Şöhleleriň uzynlygy olaryň ýaşyna laýyk gelýär. Olar özene ýetmän, agaç süýümiň arasynda ýitip gidýärler.

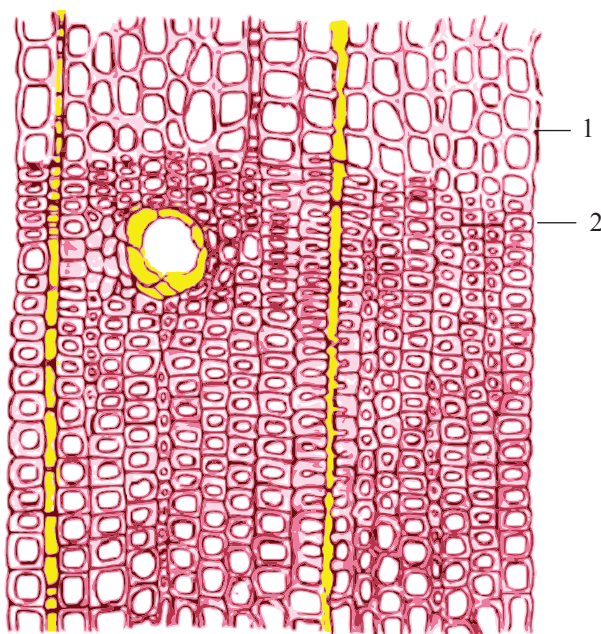
Floemanyň düzümi birmeňzeş bolmaýar. Onuň düzümindäki gaty gatlak (süýümler) we ýumşak gatlak (janly ýuka diwarly elementler) gezekleşip ýerleşýär. Ýumşak süýüm hemra öýjükleri bilen elek şekilli turbajyklardan we süýüm parenhimasyndan durýar. Elek şekilli turbajyklar arkaly fotosinteziň netijesinde ýapraklarda emele gelýän organiki maddalar geçirilýär. Süýüm parenhimasynda güýze çenli, ýazda ulanylýan, iýmit maddalary (uglewodlar, ýaglar) toplanýar. Gaty süýümiň düzümine galyň agaçlaşan diwarly prozenhimanyň öli öýjükleri girýär. Olar floemanyň sklerenhima süýümleridir.

Agaç süýümden tapawutlylykda, süýümiň her ýylky ösüşinde görnüp duran çäkleri ýokdur. Süýümiň has ýaşajyk bölekleri kambiýe golaý ýerleşýär we olar giň trapesiýa şekilli bolýar. Baldagyň gyralaryna golaý ýerleşen inçe bölekleri has garrandyr. Kambial halkasy

her ýyl ösýär we giňelýär. Süýümiň inçe bölekleriniň üstüni has giň bölekleri örtýär. Şeýdip süýümiň (floemanyň) trapesiýa görnüşi emele gelýär. Kambiý bir sany halka (silindr) görnüşinde ýerleşýär. Tutuşlaýyn kambial halkasy bir-birine dykyz ýerleşen ownuk ýuka diwarly gönüburçly öýjüklerden durandyr.

Kambiý öýjükleriniň iri ýadrosy we sitoplazmasy bolýar. Kambiý öýjükleri bölünende dogry radial hatarlary emele gelýär. Kambiden içde, organyň merkezine tarap agaç süýümleri (ksilema) ýerleşýär. Onuň düzümine damarlar (traheýalar), traheidler, agaç süýümiň parenhimasy we agaç süýümiň sklerenhimasy (libriform) girýär. Agaç süýümleri ýyllyk halkalar görnüşinde toplanýar. Olaryň emele gelmegi kambiniň möwsümleýin işleýşine baglydyr. Ýazda kambiý iri, giň hatarly we ýuka diwarly damarlary emele getirýär. Damarlaryň arasynda agaç süýümleriniň parenhimasy ýerleşýär. Şire akymy döwründe damarlaryň üsti bilen suw we onda erän mineral duzlar güýçli akyp başlaýar. Güýze çenli kambiniň işjeňligi gowşaýar we galyň diwarly inçe damarlar, traheidler we agaç süýümleri emele gelýär. Ýazyň we güýzüň agaç süýümleriniň elementleri bilelikde ýyllyk halkany emele getirýärler. Lipa agajynyň baldagynyň kese kesiminde ýaz we güýz agaç süýüm elementleriniň çäkleri oňat görünýär. Ýyllyk halkalaryň sany boýunça agajyň (kesilende) ýaşyny anyklamak bolýar. Agajyň ömrüniň amatly ýyllarynda ýyllyk halkalary has ýogyn, amatsyz ýyllarda bolsa inçe bolýar. Baldagyň merkezinde-de parenhimadan ybarat bolan özen ýerleşýär. Özen ilkinji agaç süýümiň örän ownuk spiral we halkaly damarlary bilen gurşalandyr.

Ýalaňaç tohumly ösümlikleriň baldagynyň gurluş aýratynlyklary. Ýalaňaç tohumly we iki ülüşli agaçlaryň baldaklarynyň gurluşynda meňzeşlik bardyr. Ýalaňaç tohumly ösümlikleriň baldagynyň ýogynlygyna ösüşi hem kambial halkasynyň işjeňligi esasynda bolup geçýär. Ýalaňaç tohumly ösümlikleriň gabygynyň we agaç süýümleriniň içinden şepbik (smola) ýollary geçýär. Senuberiň agaç sütüniniň floemasy diňe elek şekilli turbajyklardan we süýüm parenhimasyndan durýar. Olarda hemra öýjükleri we süýümler bolmaýar. Pürli ösümlikleriň agaç süýümünde damarlary bolmaýar. Ol diňe traheidleriň göni hataryndan durýar (57-nji surat). Agaç süýümleriniň ýazky we güýzki ösüşleriniň arasyndaky araçäk we ýyllyk halkalary gowy görünýär.



57-nji surat. *Senuberiň agaç süýüminiň traheidleri:*

1 – ýazky; 2 – gýýzki

Iki ülüşli ösümlikleriň baldaklarynyň gurluşynyň aýratynlyklary aşakdakylardan ybarat:

1. Baldagyň ýogynlygyna ösmegi (kambiniň işjeňliginiň hasabyna);
2. Ilkinji gabygyň böleklerе gowy bölünmegi (kollenhima, hlorofil saklaýjy parenhima, krahmal saklaýjy endoderma);
3. Bikollateral we kollateral diňe açyk tipli desseleriň (kambiý bilen) bolmagy;
4. Damar-süýüm desseleriň halka boýunça ýerleşmegi ýa-da birikmegi (desseli däl gurluşly);
5. Özeniň barlygy;
6. Agaçlaryň ksilemasynda ýyllyk halkalaryň bolmagy.

3.2.3. Baldaklaryň özgermegi (metamarfozy)

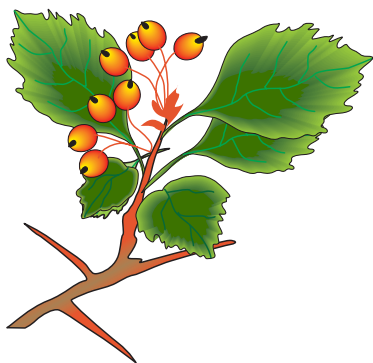
Baldaklaryň özgermegi ösümliklerde uzak wagtyň dowamynda ewolýusiýa netijesinde, ýöriteleşen işleri ýerine ýetirmäge uýgunlaşmak maksady bilen ýüze çykyşydyr. Mysal üçin, korneýişe, kluben we soganlyk ätiýaçlyk iýmit maddalaryny saklaýan baldaklardyr. Olar,

köplenç, wegetatiw köpeliş organynyň işlerini hem ýerine ýetirýärler. Ondan hem başga baldagyň özgermegi söýege berkleşmäge (murtjagazlary bilen), goranmaga (tiken bileni), ýaramaz howa şertlerini (gyş sowuklygy, tomus guraklygy) geçirmäge kömek edýän organlar bolup hyzmat edýär. Baldagyň ähli özgermelerini iki sany topara bölerler – *ýerüsti we ýerasty özgermeler*.

Ýerüsti özgermeler. Has köp ýaýran ýerüsti özgermeleri başdan geçirýän baldaklara *tikenler*, murtlar, *murtjagazlar* degişlidir. *Tikenler*, esasan, gorag işlerini ýerine ýetirýärler. Olar baldagyň ujunyň ýiti tikene öwürmeginden emele gelýär. Oňa mysal edip, ýabany almany, alçany, alyçy, zirki alsa bolar. Tikenler örän ötgür bolup, ösümligiň ýapraklaryny we miwelerini haýwanlaryň iýmeginde gorap saklaýar. *Ýönekeý* hem-de *şahalanmadyk tikenleri* tapawutlandyrýarlar (glediçiyada). Rutalar maşgalasyna degişli bolan limon, pyrtkal, greýpfrut ýaly ösümlüklerde ýöriteleşen gapdal pudaklary doly suratda tikene öwürülendir. Şeýle ösümlükleriň ýapraklarynyň goltugynda 1 sany berk tiken bilýär. Alyçyň birnäçe görnüşlerinde köpsanly tikenleri bolup, olar birýyllyk baldaklaryň aşaky böleginde ýerleşýän, gapdal pyntygyndan ösüp çykan, görnüşini özgerden, gysgalan baldaklar hasaplanýar (*58-nji surat*).

Murtlar – enelik ösümligiň düýbünden aýrylyp, ýerde süýrenip ösýän, göşmaça kökleri emele getirýän we wegetatiw ýol bilen köpelişen görnüşini özgerden baldakdyr. Ýer tudanasynyň uzyn bogunarlary bolan, örän inçe süýrenýän baldaklary hem murtlary emele getirýär (*59-njy A surat*).

Murtjagazlar özbaşdak dik ýagdaýda, söýegsiz özüni saklap bilmeýän ösümlükler üçin häsiýetlidir. Şonuň üçin olar elmydama ýapragyň goltugynda emele gelýär. Murtjagazlaryň şahalanmadyk göni bölegi gapdal pudaklaryň ilkinji bogunary, tovlanan görnüş bolsa ýaprakdyr. Kädiler maşgalasyna degişli ösümlüklerde (gawun, hyýar) murtjagazlary ýönekeý, şahalanmadyk, garpyz bilen kädide bolsa çylşyrymly, 2-den 5-e çenli şaha emele getirýär. Ösümlükler murtjagazlarynyň kömegi bilen kök urýarlar we wegetatiw ýol bilen köpelişerler. Üzümiň hem baldaklarynda murtjagazlary bolýar. (*59-njy B surat*). Murtjagazlaryň kömegi bilen bu ösümlükler golaýynda ösýän ösümlüklere ýapyşyp, dikligine ösýärler (üzüm, nohut, noýba we beýlekiler).



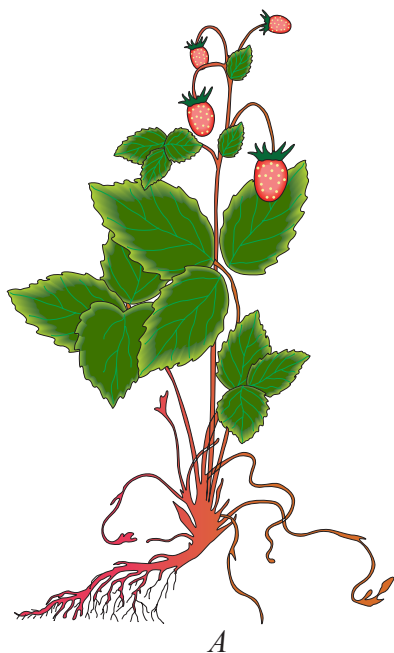
58-nji surat. Alyçyň tikenleri

reňkli, ýasy, gysga, daşyndan ýapruga meňzeşdir (iglisada). Sersepiller urugunyň wekillerinde (sersepilde) fillokładiý sapak, gyýn ýa-da iňne şekilli bolýar.

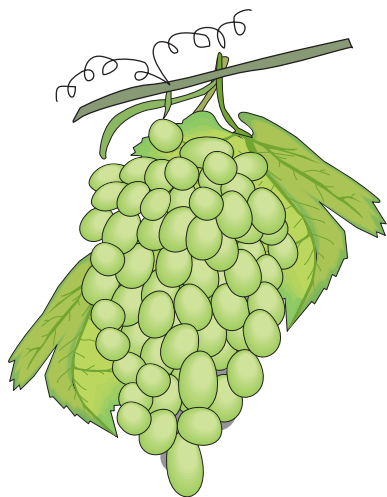
Kładodiý we fillokładiý – ýapragyň işlerini ýerine ýetirýän, görnüşini özgerden baldakdyr.

Kładodiý – bu ýaşyl ýasy ýaprakda ýerleşen, uzak wagtlap ösmäge ukyply baldakdyr.

Fillokładiý – bu kesgitli ösüşi bolan, dykzlaşan gapdal pudakdyr. Depede ýerleşen meristema mydama-lyk dokuma öwürlip, tiz böleklere bölünýär. Fillokładiniň pudaklary ýaşyl



A



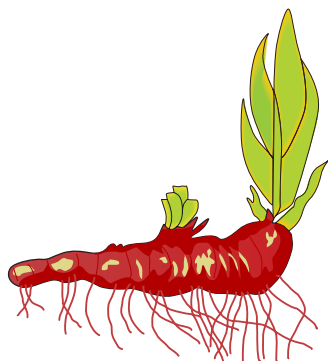
B

59-njy surat. Ösümlikleriň murtlary we murtjagazlary:

A – ýer tudanasynyň murtlary; B – üzümiň murtjagazlary

Ýerasty özgermeler. Baldagyň ýerasty özgermelerine körnewişe, kluben we soganlyk degişlidir.

Kornewiše – bu goltugynda pyntygy bolan, reňksiz ýa-da uşajyk goňur teňňejikli redusirlenen ýaprakly, ownuk pyn-tykly köpýyllyk ýerasty baldakdyr. Ol paporotnik, ýylak, gara çayyr we beýleki ösümlikler üçin häsiýetlidir. Kornewiše her ýyl birýyllyk ýerüsti baldaklary emele getirýär. Olaryň köpüsinde ýapraklary we gülleri bolýar. Kornewiše ýylda depe pyntygy ýerleşen tarapyndan ösýär. Beýleki tarapynda bolsa ýuwaş-ýuwaşdan gurap gidýän, könelen bölegi ýerleşýär (60-njy surat). Kornewiše goşmaça kökleri arkaly toprakda kök urýar. Topragyň astynda ýerleşişleri boýunça *dik ösýän* we *gapdala gidýän kornewişeleri* tapawutlandyrýarlar. Dik ösýän kornewiše ýerüsti baldagyň dowamydyr (pişigotuda, çemerisada). Gapdala gidýän kornewiše topraga ugurdaş ýerleşýär (landyş, egrije – kupena, ýylak – osoka, gyýak – pyreý we beýlekiler).



60-njy surat.

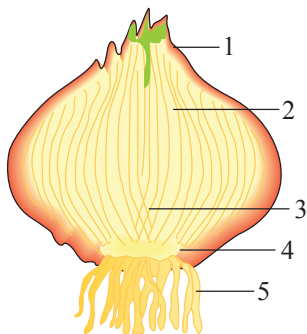
Irisiň kornewişesi

Kornewişede dürli iýmitlik maddalar, köplenç, krahmal toplanýar. Eý maddalarynda gaýtarma otunyň (lapçatka), efir ýaglaryna bolsa pişigotynyň kornewişeleri baýdyr.

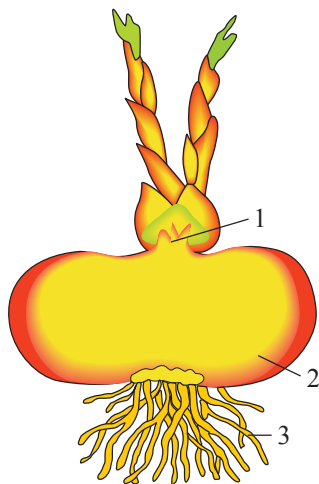
Soganlyk – bu gysgalan ýerasty baldakdyr. Onuň gysgalan baldagyna *düýp* diýip at berýärler. Gysgalan baldak goşmaça kökleriniň kömegi bilen topraga berkleşýär. Düýplere köpsanly şireli, özarasyn-da gysylyşyp ýerleşen teňňejikler berkleşýärler we olarda ätiýaçlyk iýmit maddalary toplanýar. Teňňejikler özgeren ýapraklar ýa-da ýaşyl ýapraklaryň düýbüdir (61-nji surat). Soganlygyň daşky goňur teňňejikleri goraýyş işlerini ýerine ýetirýär. Olar hem özgeren ýapraklardyr. Soganlygy dikligine kesilende, onuň düýbüniň ýokarsynda depe pyntygyny görmek bolýar. Ondan ýaz aýynda gül bilen gutarýan ýaprakly baldak ösüp çykýar. Sogsanlar (liliýalar) maşgalasyna degişli ösümlikleriň käbir görnüşlerinde ýapraklarynyň goltugynda, gapdal pyntyklara derek, ownujak ýerüsti soganlykjagazlary emele gelýär (gyrtyçda). Olar bişip ýetişenden soň ýere gaçýarlar we goşmaça kökleriniň kömegi bilen toprakda kök urup, wegetatiw ýol bilen köpeliýärler. Soganlyklar bir ülüşli ösümliklerde köp gabat gelýär.

Klubensogan — bu düýbi ösgün, kluben emele getirýän, ýapragyň esasy bilen örtülen özgeren soganlykdyr. Ýaşyl ýaprak guraýar we teňňejikleri emele getirýär. Klubensogan soganlyk bilen klubeniň aralyk görnüşi hasaplanýar. Ol daşyndan gury teňňejikler bilen örtülendir. Şonuň üçin daşky görnüşi boýunça soganlyga meňzeşdir. Klubensoganyň içinde güýçli ösen düýp bolýar (62-nji surat). Şol etlek düýpde indiki ýyl harçlar ýaly ätiýaçlyk iýmit maddalary toplanýar.

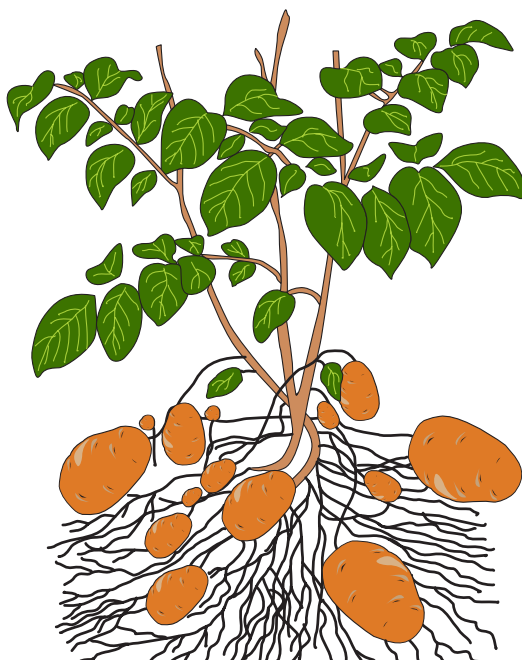
Klubenler — ýerasty özgeren pudaklardyr. Klubenli ösümlüklere kartofeli mysal alsa bolar (63-nji surat). Köp mukdarda krahmal toplaýanlary üçin, klubenler ýognaýarlar we köplenç, şar şeklini alýarlar. Kartofeliň klubenleri inçe uzyn, reňksiz ýerasty baldakda — *stolonlarda* emele gelýär. Kartofeliň klubenlerinde pyntyklar bolup, olara gözjagazlar diýilýär. Gözjagazlaryň klubende ýerleşşi edil pyntyklaryň baldakda ýerleşşi ýalydyr. Eger-de kartofeliň klubenleri topragyň üstüne çykarylsa, onda ol ýaşyl reňki alýar. Bu hem olaryň baldakdan gelip çykandyklaryna şaýatlyk edýär.



61-nji surat. Soganyň soganlygy (dikligine kesilen kesimi): 1 – gury teňňejikler; 2 – sireli teňňejikler; 3 – pyntyk; 4 – düýp; 5 – goşmaça kökler



62-nji surat. Klubensogan: (dikligine kesilen kesimi) 1 – depe pyntygy; 2 – düýbi; 3 – goşmaça kökler



63-nji surat. *Kartofeliň ýerasty klubenleri*

Ýerasty özgermeleriň (soganlyk, kluben, klubensogan, kornewişe) kömegi bilen köpýyllyk otjumak ösümlikler gyşlaýarlar we indiki ýyl ýaşaýşa ukyplylyklaryny saklaýarlar.

3.2.4. Baldakda bolup geçýän fiziologik hadysalar

Maddalaryň geçmegi. Baldak ösümligiň aýratyn bölekleriniň fiziologik taýdan özara gatnaşygyny amala aşyran organydyr. Ol ösümligiň bir-birinden daşda ýerleşýän böleklerini – köklerini we ýapraklaryny birleşdirýär. Baldagyň üsti bilen iki sany bir-birlerine garşy taraplar boýunça maddalaryň geçişi amala aşyrylýar. Ösümliklerde kök bilen ýapragyň arasyndaky gatnaşygy gönümel amala aşyran hem-de gurluşy boýunça tapawutlanýan dokumalaryň iki sany görnüşleri bar (*süýüm we agaç süýümi*). Toprakdan sorulyp alnan suw we onda erän mineral duzlar agaç süýümleri (ksilema) arkaly geçýär we *ýokaryk galýan akym* diýlip atlandyrylýar. Fotosinteziň netijesinde emele gelen organiki maddalar agaçlaryň gabygynda ýerleşýän sü-

ýümiň (floema) üsti bilen geçirilýär. Oňa *aşak düşýän akym* diýilýär. Onuň üsti bilen fotosinteziň önümleri ýapraklardan köklere, klubenlere, korneişelere barýar. Baldagyň üsti bilen iýmitlik maddalaryň ikitaraplaýyn akymyny tejribe arkaly subut etmek bolar. Onuň üçin baldagyň gabygynyň uly bolmadyk halka görnüşli bölegini agaç süýümine çenli kesseň, şonda aşak düşýän akym togtaýar. Ýapraklarda hiç-hili guramagyň alamatlary ýüze çykmaýar. Ýapraklara toprakdan sorulyp alnan suw barmasyny dowam etdirýär. Gabygyň kesilen ýerinde, birnäçe wagt geçenden soň, halkanyň ýokarky gyrasynda gabyk dokumalarynyň ösüp üsti doldurylýar. Eger-de gabygyň kesilip aýrylan ýeri dikelmese, onda köklere iýmit maddalary (organiki maddalar) barmaýar we birnäçe wagt geçenden soň, ösümlik iýmit ýetmezçiliginden ölýär. Agaçlaryň baldagynyň agaç süýümleriniň üsti bilen suwuň ýokaryk galmagy aşakdakylaryň kömegi bilen amala aşyrylýar: köküň basyşy, ýapraklaryň suwy bugartmagy we suwuň molekulalarynyň tirkeşiklilik güýçleri. Köküň basyşy diýip damarlar boýunça erginleri ýokaryk galdyryýan güýçlere düşünilýär. Suw kök arkaly sorulyp alynýar we agaç süýümleriň damarlaryna (ksilema) düşmezinden öň, gabygyň janly parenhima öýjükleriniň üsti bilen uly ýoly geçýär. Suw köküň ksilemasyna düşenden soň, ol köküň basyşy bilen ýokary galýar. Ondan hem başga ýapraklaryň öýjükleriniň suwy bugardys güýçleri ýokary bolany sebäpli, baldak boýunça suwuň hereketi amala aşyrylýar. Ýapraklaryň öýjükleriniň suwy bugardys güýçleri ýokarlananda, olaryň sorujylyk güýji hem ýokarlanýar. Şeýlelikde, köküň basyş we suwy bugardys güýçleriniň çekiji güýjüniň hasabyna ösümlik boýunça suwuň hereketi amala aşyrylýar. Baldakdan suwuň ýokarlygyna galmagy köp derejede suwuň molekulalarynyň bir-birleri hem-de damarlaryň diwary bilen tirkeşiklilik güýçlerine hem baglydyr.

Ösümlikleriň otlarynyň dermanlyk häsiýetleri we lukmançylykda ulanylyşy. Türkmenistanyň çäklerinde ösýän agaç, gyrymsy, ýarym gyrymsy, otjumak ösümlikleriň baldaklary (otlary) hem özlerinde dermanlyk çig mallary saklaýarlar we halk hem-de ylmy lukmançylykda giňden ulanylýar (*5-nji tablisa*). Olaryň käbirleri bilen tanşalyň.

***Ösümlük otlarynyň dermanlyk häsiýetleri we olaryň
lukmançylykda ulanylyşy**

| Ösümligiň ady | Ösümlük otlarynyň himiki düzümi | Ösümlük otlarynyň lukmançylykda ulanylyşy |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| <i>Dermanly melissa</i> – <i>Мелисса</i> <i>лекарственная</i> – <i>Melissa officinalis</i> | Saponinler, eý maddalary, efir ýagy, C witamini, nem, ötgür maddalar | Gastritde, aşgazan we ičege başynda, kakynly özüňden gitmede, baş aýlanmada, peşew çykaryjy, iç sürüji hök- münde |
| <i>Adaty sygyrguýruk</i> – <i>Коровяк</i> <i>обыкновенный</i> – <i>Verbascum thapsus</i> | Saponinler, flawonoidler, reňkleýji maddalar, şeker | Bagyr, aşgazan-ičege , dem alyş ýollarynyň kesellerinde, inçekeselde, demgysmada, ýara bitiriji hökmünde, sowuklama garşy |
| <i>Köpetdag bide- negi-Шалфей</i> <i>копетдагский</i> – <i>Salvia kopetdag- hensis</i> | Efir ýagy, sinarozid, flawonoidler | Deri örtüginin sowuklamasynda, ýanykda, stomatitde, ýokarky dem alyş ýollarynyň kesellerinde |
| <i>Deşilen jerebaý</i> – <i>Зверобой про- дырявленный</i> – <i>Hypericum</i> <i>perforatum</i> | Flawonoidler, boýag maddalary, efir ýaglary, eý madda- lary, karotin, nikotin kislotsy, C witamini | Gastritde, içgeçmede, çaga ukudaka ýerine buşuganda, kolit, tonzilit kesellerini bejermekde |
| <i>Dermanly tozga</i> – <i>Одуванчик</i> <i>лекарственный</i> – <i>Taraxacum offi- cinale</i> | Şeker, flavonoidler, ýaglar, organiki kislotalar | Işdä açyjy, öt çykaryjy, iç sürüji, gakylyk gopduryjy hökmünde |
| <i>Inçe ýaprakly igde</i> – <i>Лох узколистный</i> – <i>Elaeagnus angusti- folia</i> | Flawonoidler, efir ýagy, kumarinler, doly eremeyän şepbikler | Içgeçmede, içegeleriň katarynda, sowuklamanyň, gelmintleriň, çişleriň garşysyna |
| <i>Adaty gyjy-gyjy</i> – <i>Пастушья сумка</i> <i>обыкновенная</i> – <i>Capsella</i> <i>bursa pastoris</i> | Alma, limon we garynja kislotalary, eý maddalary, K we A vitaminleri | Bagyr we öt haltanyň kesellerinde, gan gitmede |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| <i>Gar söýüji sag-lygoty (pişigoty) – Валериана снежолобивая – Valeriana chionophila</i> | Flawonoidler, diosmetin, akasetin, apigenin, lýuteolin | Peşew kowujy serişde, nerw ulgamynyň kesellerinde, ýüregiň damarlaryny giňeldiji hökmünde |
| <i>Biberşteýniň boýbodrony – Тысячелистник Биберштейна – Achillea biebersteinii</i> | Glikozidler, flavonoidler, ahillein, C vitamini, karotin, aýj we eý maddalary | Kellagyryda, garaguşagyryda, gan akmada, demgysmada, gastritde, içgeçmede |
| <i>Adaty kyrkbogun – Горец птичий – Poly-gonum aviculare</i> | Askorbin kislotasy, K vitamini, karotin, flavonoidler, awikul-ýarin glikozidi, tanin, mum, sakyz, nem | Bagyr, aşgazan, böwrek kesellerini bejermekde we madda çalşygynyň bozulmalarynda |

*Bellik: ösümlikleriň otlarynyň dermanlyk häsiýetleri we lukmançylykda ulanylyşy baradaky maglumatlar Türkmenistanyň Prezidenti hormatly Gurbanguly Berdimuhamedowyň «Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri» atly kitabyňyň I,II, III, IV jiltlerinde berlen maglumatlardan alyndy.

3.3. Ýaprak, onuň gurluşy, görnüşleri we ýerine ýetirýän işleri

3.3.1. Ýapragyň umumy häsiýetnamasy we daşky gurluşy (morfologiýasy)

Ýaprak ösümligiň iň wajyp wegetatiw organydyr. Ol dykyzlaşan gapdal pudak bolup, bilateral simmetriýalydyr. Ol ýaprak tüzmeji-gi görnüşinde emele gelip, gapdal pudagyň çykyntgysydyr. Ýaprak ösümligiň üstünden bir sany simmetriýa geçirip bolýan we daşky keşbi ýasy bolan organydyr. Ýapragyň reňki, adatça, ýaşyl. Ýaprak başlangyjy uzynlygyna depesiniň, giňligine bolsa gyralarynyň ösmegi netijesinde ulalýar. Tohumly ösümliklerde ýapragyň depesiniň ösüşi tiz togtaýar. Iki ülüşli ösümliklerde pyntyk açylandan soň, onuň öý-jükleri birnäçe gezek bölünýär we ölçegini ulaldýar. Meristemanyň öýjükleri mydamalyk dokumalara bölünenden soň, ýaprak öz esasyndaky interkalýar meristemanyň hasabyna ösýär. Köp ösümliklerde bu

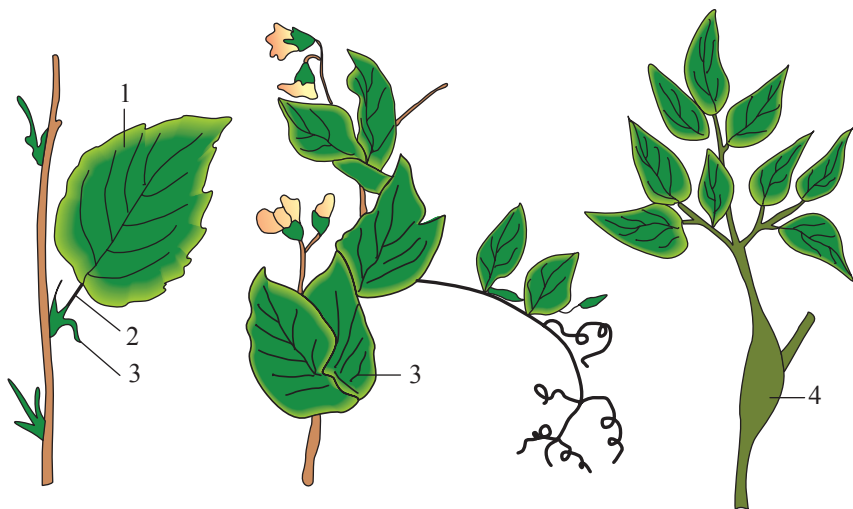
meristemanyň işjeňligi çalt togtaýar we diňe käbir ösümliklerde (kliwiýa, amarillis) uzak wagtlap dowam edýär.

Birýyllyk otjumak ösümlikleriň ýapragynyň ömri baldagynyňky bilen birmeňzeş diýen ýalydyr (45-120 gün). Ýapragyň ömri elmydama ýaşyl ösümliklerde-1-5 ýyla, pürli ösümliklerde (mysal üçin, pihtada) bolsa 10 ýyla çenli dowam edýär.

Tohumly ösümliklerde ilkinji ýaprak düwünçek ýapragydyr. Hakyky ýapraklar meristematik tümmejik – *tumşujak (primordiýe)* görnüşinde pudagyň depe meristemalaryndan emele gelýär.

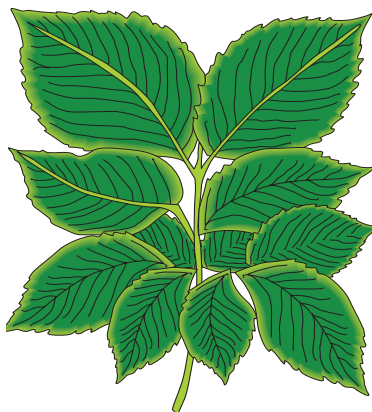
Ýapragyň ýerine ýetirýän işleri. Ýapragyň esasy ýerine ýetirýän işleri: fotosintezi, suwy bugartmagy (transpirasiýa) we dem alşy geçirmekdir. Ýaprak ýerine ýetirýän goşmaça işlerine laýyklykda keşbini özgerdip bilýär. Soganlyklaryň etlek, teňňeli ýapraklarynda ätiýaçlyk iýmit maddalary toplanýar. Ýapragynyň kömegi bilen käbir ösümlikleri (mysal üçin, begoniýa) köpeltmek hem mümkin. Şular ýaly ýagdaýda ýaprak wegetativ köpeliş organy bolup hyzmat edýär. Ýaprak tikene öwrülip, gorag wezipesini hem ýerine ýetirip bilýär.

Ýapragyň bölekleri we olaryň ýerine ýetirýän işleri. Ýaprak dört sany esasy bölekden ybarat: *ýaprak plastinkasy, ýaprak sapajygy, ýapragyň esasy we ýapragýany (64-nji surat).*



64-nji surat. Ýapragyň bölekleri:

1 – ýaprak plastinkasy; 2 – ýaprak sapajygy; 3 – ýapragýany;
4 – ýapragyň gyýny



65-nji surat. *Wýazyň ýaprak mozaikasy*

Ýaprak plastinkasy – bu ýapragyň esasy we has wajyp fotosintez geçirýän bölegidir. Ýapragyň baldaga sapajyk bilen berkleşen ýasy ýerine *ýaprak plastinkasy* diýilýär.

Ýaprak sapajygy ýagtylygyň çeşmesiniň ýapraklaryň bir-birlerine garaňkylyk bermezden deň düşer ýaly tertipde ýaprak mozaikasyny döredip ýerleşdirmäge kömek edýär (65-nji surat). Ol ýaprak sapagynyň dürli uzynlykda bolmagyna we egriligine, ýaprak plastinkasynyň dürli ululygyna we keşbine, ýapraklaryň ýagtylygy

duýujylygyna laýyklykda amala aşyrylýar. Eger-de ösümligiň ýapragynda ýaprak sapagy bar bolsa, onda oňa *ýaprak sapakly* diýilýär (bägül güllüler maşgalasyna degişli ösümlikleriň birnäçesi we beýlekiler). Eger-de ösümligiň ýapragynda ýaprak sapajygy bolman, ýaprak plastinkasy baldaga gönümel birigen bolsa, onda oňa *oturan ýaprak* diýilýär (däneliler, kelemliler – atanak güllüler maşgalasyna degişli ösümliklerde).

Ýaprakýany – bu ýapragyň esasynda jübüt ýerleşen gapdal ösüntgisidir. Olar gapdal pyntyklaryň üstüni örtüp, pyntyklary zerperlenmelerden gorap saklaýar. Ýaprakýany pyntykda ýaprak bilen bir wagtda emele gelýär. Ýöne köp ösümliklerde ol derrew düşýär ýa-da başlangyç ýagdaýynda bolýar. Şonuň üçin ýaprakýany seýrek düş gelýär we hemme ösümliklerde bolmaýar. Eger-de ösümlikleriň ýaprakýany bitişiپ ösen bolsa, onda rastrub emele gelýär (mysal üçin, kyrbogunlar maşgalasyna degişli ösümliklerde).

Ýapragyň esasy – bu ýapragyň baldak bilen birleşýän düýbüdür (bazal bölegi). Eger-de ýapragyň düýbi uzynlygyna we inine güýçli ösüp, baldagyň bir bölegini gurşap alýan we turba emele getirýän bolsa, onda ol ýaprak gyýnyny emele getirýär (däneliler, sogsanlar, garauklar maşgalalaryna degişli ösümlikler). Ýaprak gyýny gapdal pyntyklaryny we bogun aralaryny gorap saklaýar.

Ýönekeý ýapraklar. Bir sany ýaprak plastinkasyndan duran ýapraga *ýönekeý ýaprak* diýilýär. Şular ýaly ýapraklar agaçlarda we gy-

rymsy ösümlüklerde baldagyň ýaprak sapajygyna birigýän ýeri, bölünýän gatlagyň emele gelmegi netijesinde, sapajyk bilen bilelikde düşýär.

Rahis (grekçe «*rhachis*» – **oňurga**) diýlip atlandyrylýan bir umumy okda özbaşdak ýaprak sapajyklary bolan birnäçe ýaprak plastinkasy (ýaprajyklar) ýerleşýän bolsa, onda şeýle ýapraklara *çylşyrymly ýaprak* diýilýär.

Çylşyrymly ýapraklarda ýapraklaryň düşmesi başlanan wagty, ilki ýaprajyklar, soňra rahis düşýär (köşükliler, bägül güllüler maşgalasyna degişli ösümlüklerde).

Ýönekeý ýapraklar ýaprak plastinkasy *bitewi we böleklere* bölünen diýlen toparlara bölünýär. Bitewi plastinkaly ýönekeý ýapraklar agaçjymak ösümlükleriň köpüsünde duş gelýär (gaýyň, derek we beýlekiler).

Ýönekeý bitewi ýaprak plastinkalary birnäçe alamatlary boýunça tapawutlanýar. Olara aşakdakylar degişli:

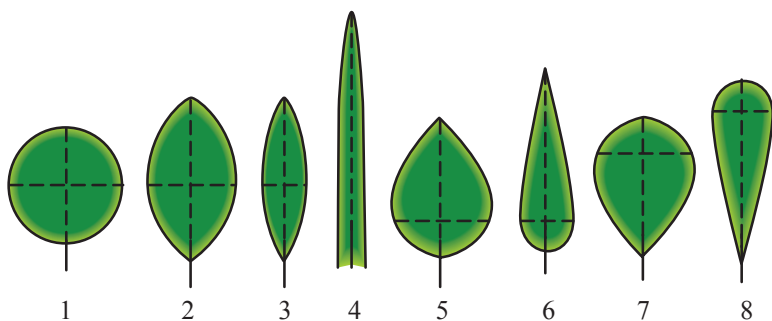
a) ýaprak plastinkasynyň şekili boýunça (tegelek, ýumurtga şekilli, uzynak we beýlekiler)

b) ýaprak plastinkasynyň esasyňyň görnüşi boýunça (ýürek, naýza, peýkam şekilli we beýlekiler).

ç) ýaprak plastinkasynyň gyralarynyň gurluşy boýunça (dişelen, byçgy şekilli, oýulan we beýlekiler).

Ýönekeý bitewi ýaprak plastinkalary biri-birlerinden uzynlygy we ini boýunça tapawutlanýarlar. **Ýaprak plastinkalarynyň şekilleri boýunça** ýumurtga, peýkam we naýza şekilli ýapraklar özara tapawutlanýarlar. Ýaprak plastinkalary tegelek bolsa, şol ýapraklar birmeňzeş ululykda bolýar. Uzynak, ýumurtga şekilli we ters ýumurtga şekilli ýaprak plastinkalarynyň uzynlygy bolsa, ininden 1,5-2 esse uludyr. Uzynak ýapraklaryň ortaky bölegi has giňelendir. Ýumurtga şekilli ýapraklaryň ini ortaky böleginden aşakda, ters ýumurtga şekillilerde bolsa ortaky böleginden ýokarda giňeýär.

Uzynak, lanset we ters lanset şekilli ýaprak plastinkasynyň uzynlygy ininden 3-4 esse uly bolýar. Uzynak ýapraklarda plastinkalarynyň has giňelen ýeri ortaky böleginde, lanset görnüşlilerde bolsa ortaky bölekden aşakda, ters lanset görnüşlilerde – ýokarda giňelýär. Gyýn şekilli ýapraklarda plastinkanyň uzynlygy ininden 5 we ondan hem köp esse uzyn bolýar (66-njy surat).



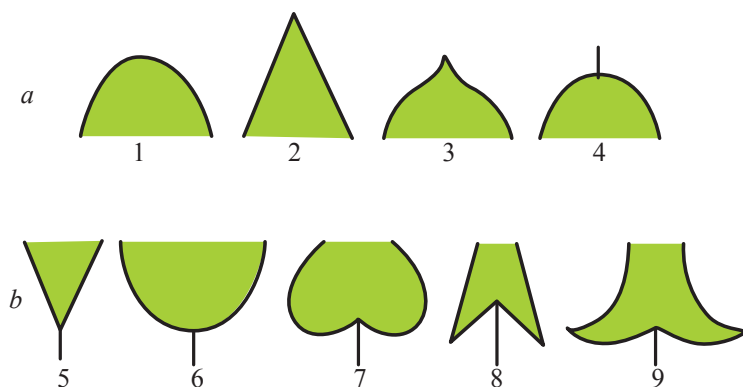
66-njy surat. Ýaprak plastinkalarynyň şekilleri (shemasy):
 1 – tegelek, 2 – süýrgült; 3 – uzynak; 4 – gyýn şekilli; 5 – ýumurtga şekilli;
 6 – lanset şekilli; 7 – ters ýumurtga şekilli; 8 – ters lanset şekilli

Gylyç şekilli ýaprak örän dykyz, daşky görnüşi boýunça gyýn şekillä meňzeş, ýöne ondan ýogyn we ýiti uçludyr. Gyýn şekilindäki iňňe ýaprak plastinkalary pürli agaçlarda duş gelýär. Olar ötgür we gataňsydyrlar. Peýkam şekilli ýaprak üçburç görnüşde bolup, peýkama meňzeşdir. Naýza şekilli ýaprak peýkam şekillä meňzeş, ýöne onuň aşaky bölegi gapdala gyşaran (mysal üçin, turşujada). Bularan hem başga ýaprak plastinkalarynyň romb, pilçe, ýürek, böwrek şekillileri we beýlekileri gabat gelýär.

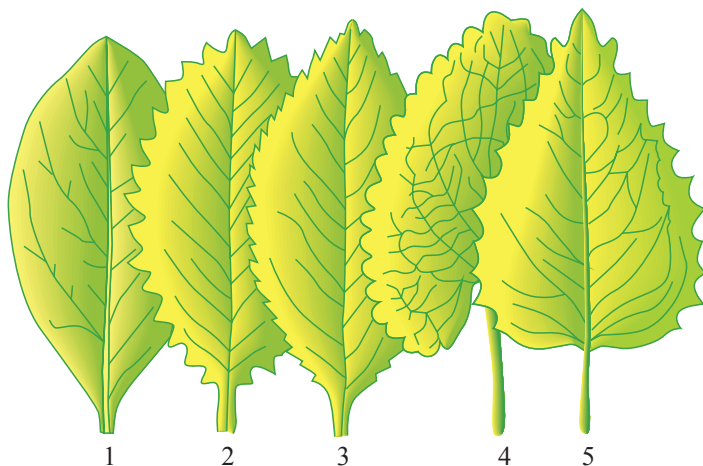
Ýaprak plastinkasynyň ujunyň görnüşi boýunça ýapraklary kütäk, ýiti, ýiteldilen we beýlekilere bölýärler.

Ýaprak plastinkasynyň esasynyň görnüşi boýunça şine görnüşli, ýürek, naýza, peýkam şekilli we beýleki ýapraklary tapawutlandyrýarlar (67-nji surat).

Ýaprak plastinkasynyň gyralarynyň gurluşy boýunça abat gysaly, ýagny ýaprak plastinkasynyň gyralary gädilmedik we ýylmanak, gyralary gädilen ýaly toparlara bölýärler. Eger-de ýapragyň gyralary gädilen bolsa, onda gädikleriň arasyndaky dişleriniň görnüşi boýunça we olaryň ugry boýunça dişelen, byçgy şekilli, gädik dişli, aýlaw dişli we beýleki görnüşlerini tapawutlandyrýarlar. Dişelen gyralaryň dişleriniň ululygy birmeňzeş bolýar. Byçgy şekilli gyralaryň dişleri bir tarapa kese ýykylan, hatda dişleriniň bir tarapy hem beýlekisinden tapawutly bolup, bir tarapy uzyn, beýlekisi gysgadyr. Gädikleri ýiti, dişleri aýlawly bolsa, şeýle ýapraga *aýlaw dişli ýaprak* diýilýär (68-nji surat).



67-nji surat. Ýaprak plastinkasynyň esasynyň we ujunyň görnüşleri: *a* – ujy: 1 – kütek; 2 – ýiti; 3 – ýiteldilen; 4 – ýiti uçly; *b* – esasy: 5 – inçe şine şekilli; 6 – aýlawly; 7 – ýürek şekilli; 8 – peýkam şekilli; 9 – näýza şekilli



68-nji surat. Ýapragyň gyralarynyň görnüşleri: 1 – gyrasy bitewi; 2 – dişelen; 3 – byçgy şekilli; 4 – gädilen; 5 – aýlaw dişli

Ýaprak plastinkasynyň gyrasy böleklere bölünen yönekeý ýapraklar. Ýönekeý ýapraklaryň ýaprak plastinkalary diňe bitewi däl, eýsem, ol böleklere bölünendir.

Ýaprak plastinkasy damarlanyşy we bölüniş derejesi boýunça guşuň ýelegini ýada salýar. Şeýle ýapraklar, adatça, uzyn bolýar we

olara *ýelek şekilli ýapraklar* diýilýär. Ýelek şekilli ýapraklaryň bölünme derejesini bütün ýaprak plastinkasynda däl, eýsem, onuň ýarysynda (plastinkanyň ýarysy) anyk görmek bolýar. Çünki onuň beýleki ýarpysy şoňa meňzeş bolýar.

Ýaprak plastinkasynyň bölünişi eliň penjesine meňzeş bolany üçin, olara *penje şekilli ýapraklar* diýilýär. Ähli bölekleriniň görnüşi boýunça barmak şekilli ýapraklar tegelek bolýar. Barmak şekilli ýapraklaryň uzynlygy we ini, takmynan, birmeňzeşdir.

Ýaprak plastinkasynyň gädiliş derejesiniň aşakdaky görnüşlerini tapawutlandyrmak bolýar: 1) ýaprak plastinkasynyň ýarysyndan az ýeri gädilen bolsa *ýelek şekilli*, ýapragyň gädiklerine bolsa *ýelek şekilli gädilen* diýilýär; 2) eger-de ýarymplastinka ortasyna ýa-da ondan köp ýere çenli gädilen, ýöne gädik ýerleri esasy damaryna ýetmeýän bolsa, onda oňa *bölünen* ýaprak, gädiklerine bolsa *bölejikler* diýilýär; 3) ýarymplastinkasy esasy damaryna çenli dilnen bolsa, onda oňa *dilnen ýaprak*, diliklerine bolsa *segmentler* diýilýär (69-njy surat).

Şeýlelikde, ýaprak plastinkalarynyň görnüşi we gädiliş çuňlugy boýunça *ýelekganat* (emanda), *barmakganat* (kerkawda), *ýelek şekilli bölünen* (tozgada) we *barmak şekilli bölünen* (dänegerçekde), *ýelek şekilli dilnen* (pişigotuda) we *barmak şekilli dilnen* (çerrikde) ýapraklar tapawutlandyrylýar.

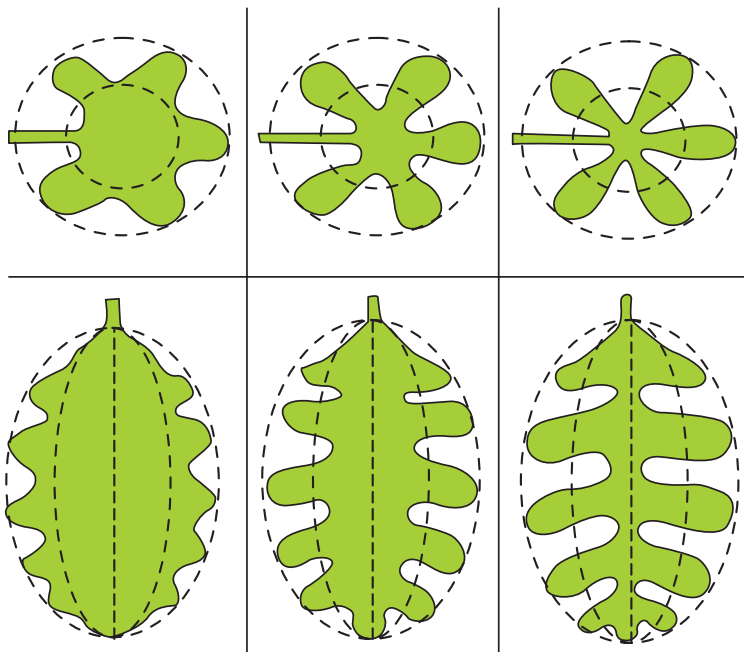
Ýapraklaryň aýratyn görnüşleri hem duş gelýär. Mysal üçin, ýelek görnüşli dilnen ýapragyň ujundaky bölegi gapdal böleklerinden uly. Şeýle ýapraga *lira şekilli ýaprak* diýilýär.

Çylşyrymly ýapraklar. Rahisde ýaprajyklaryň ýerleşşi boýunça çylşyrymly ýapraklaryň *üçleýin çylşyrymly*, *penje şekilli çylşyrymly* we *ýelek şekilli çylşyrymly* görnüşlerini tapawutlandyrýarlar. Rahisde üç sany ýaprajyk ýerleşen bolsa, onda *üçleýin çylşyrymly* (ýer tudanasynda, ýorunjada we beýlekilerde), köpsany ýaprajyklardan duran bolsa *penje* we *ýelek şekilli çylşyrymly* (kenepde, çakjagunduzda, kaştanda) ýapraklar diýilýär. Üçleýin çylşyrymly ýapragyň üç sany ýaprak plastinkalary bolýar, olaryň hersi özüniň kiçijik sapajygy bilen esasy sapaga birigýär. Barmak şekilli çylşyrymly ýapragyň aýry-áýry ýaprajyklary umumy ýaprak sapajygynyň depesinden radial ugur boýunça aýrylyp gidýärler. Olaryň ähli ýaprajyklary rahisiň depesine berkleşýärler.

Ýelek şekilli
(ýarymplastinka, ýa-
rysýndan az gädilen)

Bölünen
(ýarymplastinka, ýa-
rysýndan köp gädilen)

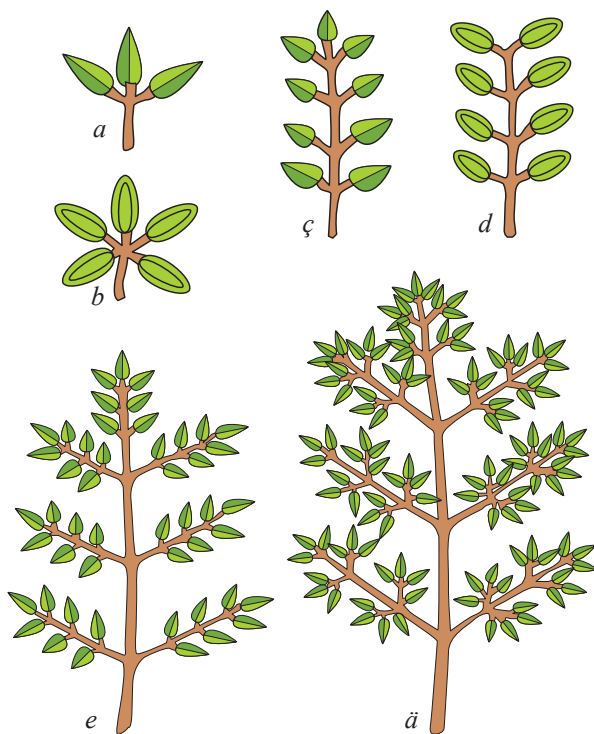
Dilnen
(ýarymplastinka, esa-
syna çenli gädilen)



69-njy surat. Ýapragyň gädiliş derejeleri (shemasy)

Bulardan başga-da çylşyrymly ýapraklaryň ýaprajyklarynyň ra-
hisiň uzaboýunda ýerleşýän görnüşi hem bar. Ol ýelek şekilli çylşy-
rymly ýaprakdyr. Ýelek şekilli çylşyrymly ýapraklar *jübüt ýelek şekilli*
we *täk ýelek şekilli çylşyrymly ýapraklara* bölünýärler (70-nji surat).
Täk ýelek şekilli çylşyrymly ýapraklaryň ýaprajyklarynyň hemme-
si jübüt-jübütde ýerleşýär, ýöne ujunda bir sany ýaprajyk aýratyn
durýar (mysal üçin, itburunda). Jübüt ýelek görnüşli çylşyrymly ýap-
raklaryň ähli ýaprajyklary jübütde ýerleşýär (mysal üçin, nohutda).

Ýelek şekilli çylşyrymly ýapraklaryň has çylşyrymly gurluşly-
lary hem bardyr. Olara ikileýin we üçleýin ýelek şekilli çylşyrymly
ýapraklar degişlidir. Olarda çylşyrymly ýapragyň ýaprajyklary esa-
sy sapaga birikmeýär-de, ikinji we üçünji hatar sapajyklara birigýär.
Çylşyrymly ýapraklaryň ähli görnüşleriniň arasynda ikileýin we üçle-
ýin ýelek şekilli çylşyrymly ýapraklar örän seýrek duş gelýär.



70-nji surat. Çylşyrymly ýapraklaryň görnüşleri:
a – üçleýin çylşyrymly; *b* – barmak şekilli çylşyrymly; *ç* – tāk ýelek
 şekilli çylşyrymly; *d* – jübüt ýelek şekilli çylşyrymly; *e* – ikileýin ýelek
 şekilli çylşyrymly; *ä* – üçleýin ýelek şekilli çylşyrymly

Damarlanyş we onuň görnüşleri. Ýaprak plastinkasyna syn edeniňde, onda damarlaryň bardygyny aňsat görüp bolýar. Ýapragyň damarlary damar-süýüm desselerinden ybarat bolup, geçirijilik we mehaniki işleri ýerine ýetirýärler. Baldakdan ýapraga, onuň esasy we ýaprak sapajygy arkaly girýän damarlara esasy *damarlar* diýilýär. Esasy damarlardan 1-nji, 2-nji tertip sanly gapdal damarlary (şahalary) aýrylyp gidýär. Damarlar öz aralarynda uşajyk damarjyklaryň (*anastomoz*) torý arkaly birigýärler. Ýapragyň damarlanyşynyň aşakdaky görnüşlerini tapawutlandyryrlar: *ýaý şekilli, ugurdaş, penje şekilli, ýelek şekilli, torjumak* (71-nji surat).

Ýapragyň ýaý şekilli we ugurdaş damarlanyşy, köplenç, bir ülüşli ösümliklerde duş gelýär. Ýaý şekilli damarlanyşda şahalanma-



71-nji surat. Ýapraklaryň damarlanyşynyň görnüşleri:
*a – ugurdaş; b – ýaý şekilli; ç – torjumak penje;
 d – torjumak ýelek şekilli*

dyk damarlar ýaý görnüşinde ýerleşýär we ýaprak plastinkasynyň ýokarsyna we esasyňa birigýär (landyşda).

Ugurdaş (parallel) damarlanyşda ýaprak plastinkasynda damarlar bir-birlerine ugurdaş ýerleşýär (arpa, bugdaý, mekgejöwen, gamys we beýlekilerde).

Torjumak damarlanyş. Bu iki üleşli ösümlikleriň ýapraklarynyň damarlanyşynyň giň ýaýran görnüşidir. Bu damarlanyşda ýaprak plastinkasynda gapdal damarlary güýçli şahalanyp, ownuk damarlardan gür tory emele getirýärler. Torjumak damarlanyşyň ýelek we penje şekilli görnüşlerini tapawutlandyrýarlar.

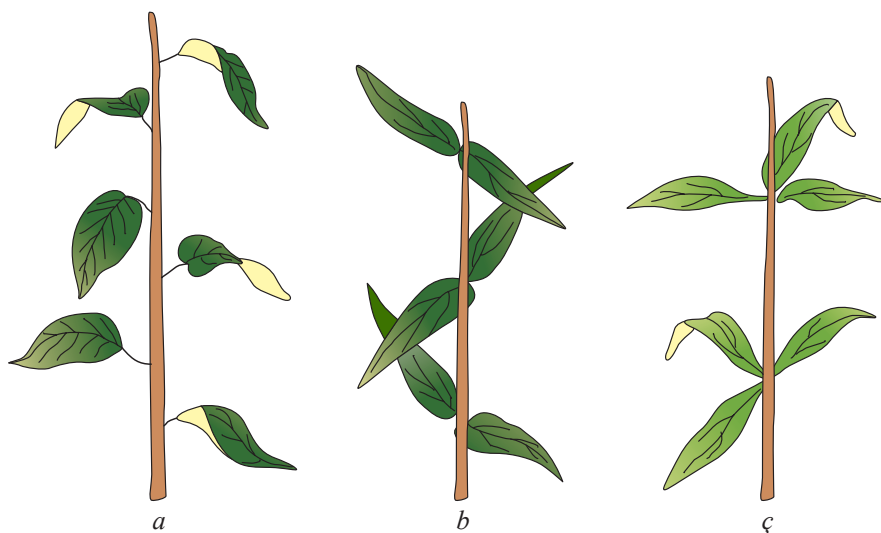
Torjumak penje şekilli damarlanyşda ýaprak sapajygyndan ýapraga 1-nji tertip sandaky birnäçe esasy damarlar birigýär (edil eliň barmaklary ýaly). Esasy damardan damarlaryň beýleki tertip sandakylary aýrylyp gidýär (kerkawda, çakjagunduzda). Olar iki üleşli ösümlikler üçin häsiýetlidir.

Torjumak ýelek şekilli damarlanyşda ýaprak sapajygyndan gaýdýan we ýaprak plasinkasynda ýelek şekilinde gür şahalanýan merkezi damar gowy görünýär (iki üleşli ösümlikler üçin häsiýetli, mysal üçin, emanda, sirende) .

Damarlaryň şahalanmasy boýunça bir üleşli ösümlikleriň ýapraklary iki üleşli ösümlikleriňkiden tapawutlanýar. Bir üleşli ösümlikleriň ýapraklaryna, köplenç, ýaý şekilli we ugurdaş damarlanyş, iki üleşli ösümlikleriň ýapraklary üçin bolsa, köplenç, torjumak penje

şekilli we torjumak ýelek şekilli damarlanyş mahsusdyr. Şeýlelik bilen, ýapraklaryň damarlanyş usuly berlen ösümligiň haýsy hem bolsa kesgitli klasa degişlidigini anyklaýan alamatdyr.

Ýapragyň baldakda ýerleşşi. Baldakda ýapraklaryň ýerleşşi ösümlikleri tanamakda möhüm sistematik alamat hasaplanýar. Ösümliklerde has köp duş gelýän *ýapraklaryň gezekleşip ýa-da nobatlaýyn ýerleşmegidir*. Şonda baldagyň her bir bognuna diňe bir sany ýaprak birigýär (maňyrsakda, dänegerçekde, tutda, erikde we beýlekilerde). Eger-de baldagyň bognunda bir-biriniň garşysynda iki sany ýaprak ýerleşen bolsa, onda oňa *garşylyklaýyn ýerleşen* ýapraklar diýilýär (kawkawda, sirende, narpyzda, kākiligotuda we beýlekilerde) (72-nji surat).



72-nji surat. Baldakda ýapraklaryň ýerleşşi:

a – gezekleşip (nobatlaýyn); b – garşylyklaýyn;

ç – ýandyk şekilli (çogdamlaýyn)

Ýapragyň atanakgarşylyklaýyn ýerleşmegi – bu ýapragyň garşylyklaýyn ýerleşmeginiň bir görnüşidir. Ýaprak garşylyklaýyn ýerleşende bir bogundaky ýapragyň beýleki bogundaky ýapraga özara perpendikulýar giňişlikde ýerleşmegine *atanakgarşylyklaýyn ýerleşiş* diýilýär (dalamazlar – ýasnotkalar, myhyklar – gwozdikalar maşgalalara degişli ösümliklere mahsus).

Ýapragyň ýandak şekilli ýa-da çogdamlaýyn ýerleşmegi. Ýapragyň şeýle ýerleşişinde baldagyň her bir bognundan 3 we ondan hem köp ýapraklar aýrylyp gidýär (gargagözüde – woroniý glaz, ýellijede – wetrennisa, çöpboýada, tilkisumaýda we beýlekilerde).

Käbir ösümliklerde ýapraklaryň ählisi esaslary bilen gysgalan baldakda topraga golaý ýerleşýär (atgulakda, tozgada). Ýapraklaryň şular ýaly spiral şekilli ýerleşmegine *kökyany ýapraklar (rozetka)* diýilýär. Bu ýagdaýda ýokarda ýerleşýän ýapraklar aşakdakylara kölege salmaz ýaly tertipde ýerleşýär.

Ýapraklaryň ömri dürli-dürlüdür. Aram zolaklarda ösýän ösümlikleriň aglabasynda ýapraklar ýaz paslynda ösüp çykyar, güýzde saralyp solýar we dökülýär. Olara *ýapraklaryny dökýän ösümlikler* diýilýär. Pürli agaçlaryň köpüsiniň we käbir beýleki ösümlikleriň ýapraklary gýşda dökülmeýär. Olar ösümlikde uzak ýyllaryň dowamynda saklanyp galýar we çalşyp durýar. Şeýle ösümliklere *elmydama ýaşyl ösümlikler* diýilýär. Olaryň her ýyl ýapraklarynyň birnäçesi dökülýär-de, aglaba bölegi bolsa saklanyp galýar. Şonuň üçin olar elmydama ýaşyl ösümlikler hasaplanýar.

3.3.2. *Ýapragyň anatomik (içki) gurluşy*

Ýaprap plastinkasynyň kese kesimine mikroskop arkaly seredilende, onda epidermany (gabyjagy), etlek bölegini (mezofili) we damar-süýüm desselerini (damarlary) görmek bolýar.

Epidermis ýa-da epiderma ýapragyň ýokarsyny we aşagyny örtüp, ýapragy artykmaç suw bugarmasyndan, daşky gurşawyň amat-syz täsirlerinden gorap saklaýan dokumadyr. Ýapragyň gabyjagynyň reňksiz öýjükleriniň arasynda *agyzyjyklar (ustisalar)* ýerleşýär. Olar arkaly ýapraklarda suwuň bugarmagy we gaz çalşygy amala aşyrylýar. Agyzyjyklaryň ýarymaý şekilli öýjüklerinde fotosintezi geçirýän *hloroplastlar* bolýar. Epidermanyň beýleki öýjüklerinde hloroplast ýoklugy sebäpli, olar reňksizdir we olardan Gün şöhlesi gowy geçýär. Adatça, agyzyjyklaryň köpüsi ýapragyň aşak ýüzünde ýerleşýän hem bolsa, käbir suw ösümliklerinde (suw sogsany – suw liliýasy) ýapraklarynyň suwuň ýüzi bilen galtaşyp ösýändigini sebäpli, olarda beýle däl. Adatça, agyzyjyklaryň köpüsi ýapragyň aşak ýüzünde ýerleşýän hem bolsa, käbir suw ösümliklerinde (suw sogsany – suw liliýasy) ýapraklarynyň suwuň ýüzi bilen galtaşyp ösýändigini sebäpli, olarda beýle däl.

Ýapragyň Güne tarap bakyp duran ýokarky ýüzünde, *kutikula* gatlagynyň bardygy sebäpli, olar, köplenç, ýylmanak bolýar. Gurak

howa şertlerinde ösýän ösümlikleriň ýapraklarynyň aşak ýüzi, köplenç, tüýjagazlar bilen örtülendir. Tüýjagazlarynyň köpsanly bolmagy ýapraklara özboluşly reňk berýär.

Ýokarky we aşaky gabyjagyň arasynda ýapragyň hlorofil saklaýan öýjükli etlek bölegi – *mezofil* ýerleşýär. Bu öýjükleriň esasy wezipesi, ösümligiň ýaşaýşy üçin möhüm organiki maddalary emele getirýän, fotosintez hadysasyny geçirmektir. Ýapragyň etlek böleginde iki sany: *sütün şekilli* we *gubka şekilli dokumalar* anyk görünýär.

Sütün şekilli dokumanyň (parenhimanyň) öýjükleri bir-birine berk gysylyşyp, uzynlygyna süýnüp, köplenç, 1-2, seýrek birnäçe hatar bolup ýerleşýärler. Olar köp mukdarda ýapraga ýaşyl reňki berýän horoplastlary saklaýarlar. Sütün şekilli parenhima Gün şöhlesi kada laýyk düşýän şertlerde ösýän ösümliklerde gowy ösen, kölegede ösýän ösümliklerde, onuň bolmazlygam mümkin. Sütün şekilli dokumanyň öýjükleri, adatça, ýapragyň ýokarky ýüzüne perpendikulýar ýerleşýär. Şol ugur boýunça-da ýaprak plastinkasyndan Gün şöhleleri geçýär. Pes yşykly şertlerde ösýän landyşyň ýapraklarynda sütün şekilli parenhimasynyň ýerleşşi başgaçadyr. Landyşyň ýaprak plastinkasynyň ýokarky epidermasynyň aşagyndaky sütün şekilli parenhima gapdallaýyn, ýagny ýapragyň ýüzi bilen ugurdaş ýerleşýär. Şular ýaly parenhimanyň adaty bolmadyk ýerleşşi anyklaýyş alamaty bolup, landyşyň ýapraklaryny beýleki derman ösümlikleriň ýapraklaryndan tapawutlandyrmaga kömek edýär.

Gubka şekilli parenhima göni sütün şekilli dokumanyň aşagynda ýerleşýär. Gubka şekilli parenhima aşakda ýapragyň aşak ýüzüniň gabyjagyna birigýär. Gubka şekilli parenhimanyň öýjükleri azda-kände togalagrak bolýar. Olar bir-birlerine jebis ýerleşmän, öz aralarynda uly öýjügara boşluklary emele getirýärler. Ol hem bu dokumanyň her bir öýjüğine howanyň erkin geçmegini üpjün edýär. Gubka şekilli parenhimanyň öýjüklerine garanynda, sütün şekilli parenhimada hloroplastlar köp saklanýar. Şonuň üçin sütün şekilli parenhima fotosintez hadysasynda Gün şöhlesini gowy peýdalanmaga uýgunlaşandyr. Gubka şekilli parenhimanyň seýrek ýerleşen öýjükleri epidermanyň agyzjyklarynyň hasabyna gaz çalşygyny we suwy bugardyp çykar-magy amala aşyrmaga uýgunlaşandyr. Ýapragyň içinden köpsanly damarlar geçýär. Onuň merkezinde has iri esasy damar ýerleşýär we

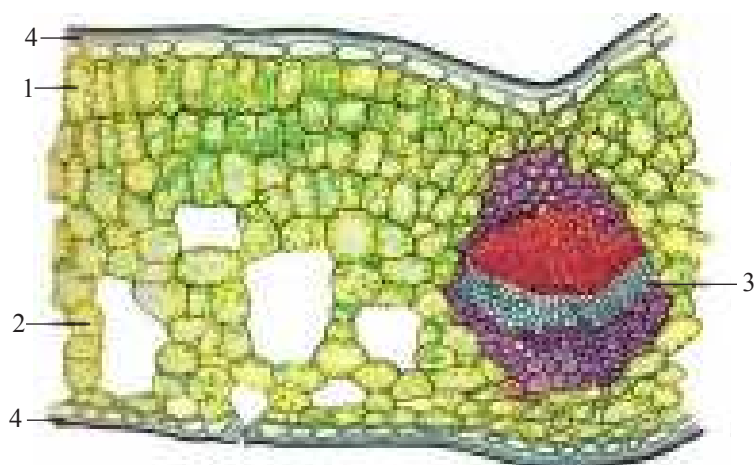
ondan has ownuk damarlar şahalanyp gaýdýar. Ýapragyň damarlary – bu damar-süýüm desseleridir. Desseleriň aňaç süýümi (drewesina) ýokarsynda, süýüm (lub) bolsa aşakda ýerleşýär. Desselerde kambiý bolmaýar, olar ýapyk, kollateral görnüşindedir. Desseleriň süýüm bölegi fotosinteziň netijesinde emele gelýän organiki maddalary geçirmäge kömek edýär. Aňaç süýümler boýunça suw we onda erän mineral duzlar ýapragyň dokumalaryna geçirilýär. Damar-süýüm desseleriniň daşynda damarlary berkleşdirýän we ýapraga berklik berýän mehaniki dokuma bolan *sklerenhima* (*ýa-da kollenhima*) ýerleşýär. Kollenhimanyň öýjüklerinde hloroplastlar saklanýar, ol hem ýapragyň beýleki dokumalary ýaly, fotosintez geçirmäge gatnaşýar.

Ýapragyň öýjüklerinde, köplenç, dürli görnüşli *kristallar* bolýar, adaty, ol kalsiý oksalatynyň kristallarydyr. Senna diýlen ösümligiň ýapragynyň damarlarynyň daşyny ýekeleşýän kristallary saklaýan öýjükler gurşaýar. Olara kristal saklaýjy *örtgi* diýilýär. Melek (belladonna) atly ösümligiň ýapragynda kristal çäge saklaýan öýjükleri bolýar. Maňyrsagyň ýapragynda ýekeleşýän ýerleşen prizma şekilli kristallar bolýar. Dänegerçeğiň ýapragynda *druzlar* bardyr. Landyşyň ýapragynda *rafidiň desseleri* we uly iňňe şekilli kristallar saklanýar. Kristallar dermanlyk ösümlikleri anyklamakda zerur bolan möhüm almatdyr. Ýapragyň etlek böleginde kristallardan başga-da, mehaniki işi ýerine ýetirýän dürli görnüşli *sklereidler* hem bardyr.

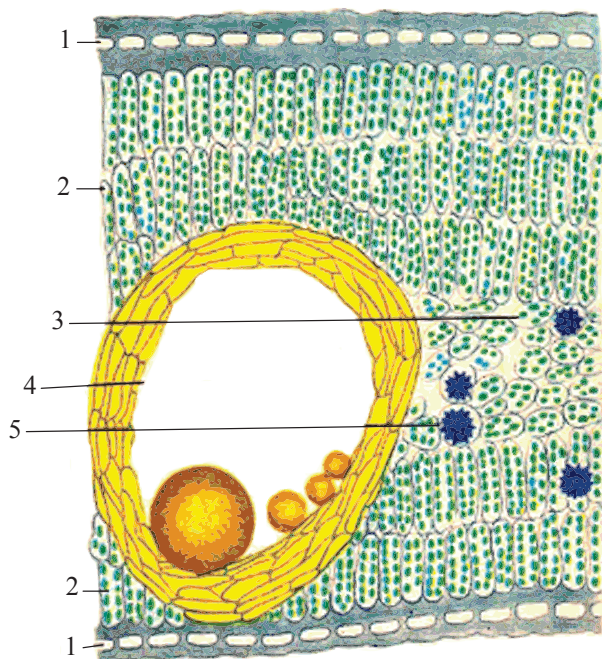
Ýapragyň sütün şekilli we gubka şekilli dokumalarynyň ýerleşiş-i dürli-dürlüdür. Eger-de ýapragyň ýokarsynda sütün şekilli dokuma, aşagynda gubka şekilli dokuma ýerleşýän bolsa, onda şeýle ýapraga *dürlütaraýly* (*dorsowentral*) *ýaprak* diýilýär (73-nji surat).

Dürlütaraýly gurluşly ýapraklar köp ösümlüklerde duş gelýär (narpyz, dänegerçek, melek we beýlekiler). Käbir ösümlüklerde sütün şekilli we gubka şekilli dokumalaryň ýerleşiş-i başgaça bolýar. Eger-de sütün şekilli parenhima ýokarky we aşaky epidermanyň aşagynda, ýapragyň iki tarapynda hem bar bolsa, ýapragyň ortarasynda gubka şekilli parenhima ýerleşse, onda şeýle ýapragy *deňtaraýly* (*izolateral*) *ýaprak* diýip atlandyýarlar. Ol ewkaliptiň we sennanyň ýapraklaryna mahsusdyr (74-nji surat).

Ewkaliptiň ýapragynyň iki tarapynda hem setir bolup ýerleşen sütün şekilli parenhima aýdyň görünýär. Gubka şekilli parenhima



73-nji surat. *Brusnikanyň ýapragy (keseligine kesilen):*
 1 – sütün şekilli parenhima; 2 – gubka şekilli parenhima;
 3 – geçiriji desse; 4 – epiderma we kutikula

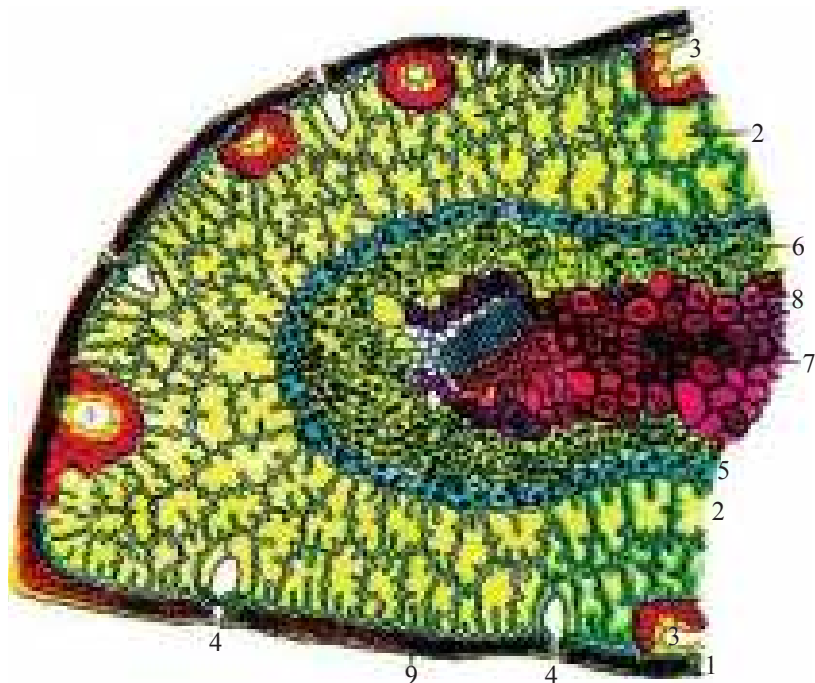


74-nji surat. *Ewkalipt agajynyň ýapragynyň keseligine kesimi:*
 1 – epiderma; 2 – sütün şekilli parenhima; 3 – gubka şekilli parenhima;
 4 – efir ýagynyň ýerleşýän ýeri; 5 – druzlar

ýapragyň merkezinde ýerleşýär. Ewkalipt agajynyň ýapragynyň etlek böleginde efir ýaglaryny saklaýan uly ojagy bolýar. Gülli ösümlikleriň köpüsiniň ýapraklarynyň esasyňy sütün we gubka şekilli parenhimalar düzýär.

Ýalaňaç tohumly ösümlikleriň ýapraklarynda *gasyňly parenhima* diýlip atlandyrylýan assimilýasion dokumanyň aýratyn bir görnüşi bolýar. Ýalaňaç tohumly ösümlikleriň ýapraklarynyň ähli gurluşy beýleki ösümlikleriň adaty ýapraklarynyň gurluşyndan has tapawutlanýar. Senuber agajynyň püri keseligine kesilende ýarym tegelek görnüşde bolýar (75-nji surat).

Mikroskopyň kiçi ulaldyjysynda senuberiň ýapragynda, öz içinde damar-süýüm desselerini saklaýan *merkezi silindr* aýdyň görünýär. Ýaprak daşyndan galyň kutikula gatlakly *epiderma* bilen örtülen.



75-nji surat. Senuber agajynyň pürüniň gurluşy (keseligine kesilen): 1 – epiderma; 2 – gasyňly parenhima; 3 – şepbik ýollary; 4 – agyzjyk; 5 – endoderma; 6 – jäheklenen yşly parenhima öýjükleri; 7 – geçiriji desseli floema; 8 – sklerenhima; 9 – gipoderma

Ýapragyň dokumasynyň çuňlugynda agyzjyklar bolýar. Epidermanyň aşagynda bir gatlakly dokuma bolan *gipodermany* (gabygastyny) görmek bolýar. Gipodermadan soň, merkezi silindrden bir gatlakly endoderma arkaly aýrylýan *gasyňly parenhima* ýerleşýär.

Endodermada krahmal dänejikleri ýygnaýar. Gasyňly parenhmanyň öýjükleriniň esasy aýratynlyklary öýjügiň gabygynyň içine girmek bilen gasyn emele getirip, ýapragyň umumy assimilýasion üstüni ulaldýanlygydyr. Şonuň bilen baglylykda sitoplazmanyň diwaryndaky gatlaklarda ýalaňaç tohumly ösümlikleriň ýapraklarynda assimilýasiýa ukybyny ösdürýän köpsanly hloroplastlar ýerleşýär. Gasyňly parenhimanyň öýjükleriniň arasynda iri boşluk görnüşinde şepbik ýollary bolýar. Şol ýollaryň içinde janly öýjükleri görmek mümkin. Olaryň ýadrosy we goýy sitoplazmasy bolup, şol ýollaryň içine şepbik işläp çykarýar. Epitelial öýjükleriň daşynda içi howaly öli, galyň diwarly öýjükler ýerleşýär. Olar mehaniki işini amala aşyrmak bilen şepbik ýollaryna berklik berýär. Pürli ösümlikleriň ýapraklary çygy saklamaga we suwuň bugarmagyny azaltmaga kömek edýän köpsanly uýgunlaşmalara eýedir. Şular ýaly uýgunlaşmalaryň biri hem gyşda çuň ýerleşen agyzjyklaryny mumly örtük bilen ýapmagy başaryandyklarydyr.

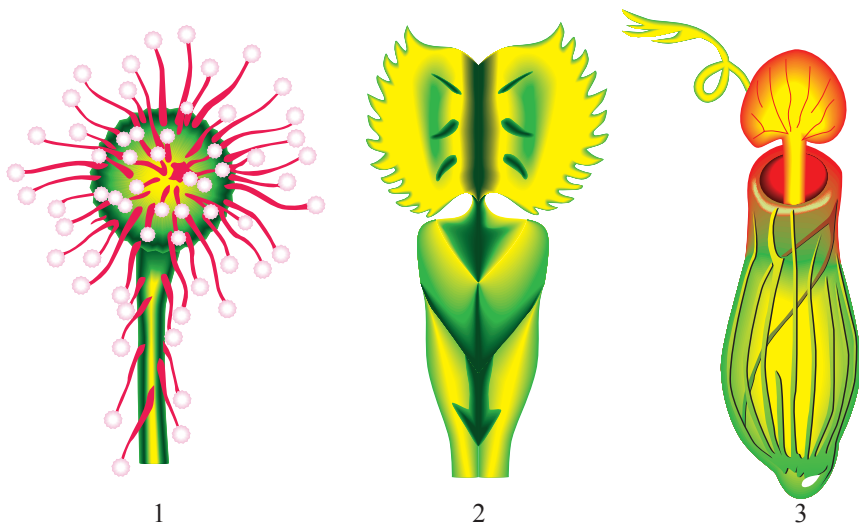
3.3.3. Ýapragyň özgermegi

Ewolýusiýanyň dowamynda käbir ösümlikleriň ýapraklary goşmaça işleri ýerine ýetirip, öz daşky görnüşini özgerdýärler. Kaktusda ýapraklar *tikenlere* öwrülip, ýaşyl baldagynda çyglylygy saklamaga kömek edýär. Kaktusyň ýapraklary däl-de, onuň baldagy fotosintez geçirýär. Zirkiň käbir ýapraklary tikenlere öwrülen. Tikenleri ak akasiýanyň ýapragynda hem görmek bolýar, ýöne olar ýaprakdan däl-de, ýaprakýanlaryndan emele gelendir. Tikenler suwy az bugartmaga we ösümlikleri haýwanlaryň iýmeginden gorap saklamaga kömek edýärler.

Dyrmaşýan ösümliklerde (mysal üçin, nastursiýada) ýapraklarynyň ýarysy ýa-da tutuş ýapragy *murtjagazlara* öwrülendir. Olar murtjagazlarynyň kömegi bilen golaýyndaky ösümliklere ýapyşyp saklanýarlar. Kösükliler maşgalasyna degişli ösümlikleriň köpüsünde (nohut, merjimek-çina) birnäçe jübüt ýapraklary ýa-da rahisiniň ýokarky bölegi murtjagazlara öwrülendir.

Soganyň *teňňejikli ýapraklary* özgeren ýaprak bolup, ätiýaçlyk ýokumly maddalary özünde toplaýar. Özgeren ýapraklara pyntyklaryň daşky teňňejikleri, şeýle hem tohumyň ilkinji dörän ýaprajyklary – tohum ülüşleri hem degişlidir.

Mör-möjekleri tutýan ösümlikleriň ýapraklary (rosýanka, weneranyň siňek tutujysy, nepentes, böwenlije – puzyrçatka we beýlekiler) görnüşini özgerdip, her dürli *tutujy apparatlary* emele getiripdirler. Olaryň küýzejik, böwenjik, towlaýjy we ýapyjy plastinka görnüşli tutujy apparatlary bolýar (76-njy surat). Olaryň tutujy apparatlaryna uşajyk mör-möjekler düşse derrew ölýär. Olaryň ýöriteleşen mäsli dokumalary mör-möjekleri özüne çekiji we erediji süýjümtik maddalary bölüp çykarýar. Tutujy apparata bölünip çykarylýan fermentiň kömegi bilen mör-möjekler özleşdirilýär we sorulýar.



76-njy surat. Mör-möjek tutujy ösümlikleriň ýapraklary:
1 – rosýankanyň; 2 – weneranyň siňek tutujysynyň; 3 – nepentesiň

Rosýankanyň ýaprak şekilli tutujy apparatlary mäsleşen tüýjagazlar bilen örtülendir. Şol tüýjagazlar aýratyn erediji şiräni bölüp çykarýar. Tüýjagazly apparata gonan mör-möjekler olar arkaly mäsli gysylýar we bölünip çykýan şiräniň kömegi bilen eredilip özleşdirilýär. Uzboýuň boýunda duşýan süýji suwly köllerde ösýän suw ösümli bolan böwenlijigiň özboluşly mör-möjek tutujy apparaty bardyr.

Böwenlijigiň suwuň aşagyndaky ýapraklary ýokarsy deşiklige we gulajykly böwenjik görnüşindäki tutujy apparata öwrülendir. Haçanda böwenlijigiň içine gyzzyrma çybynynyň gurçugy, maýda leňňeçjiler we beýlekiler düşende, gulajyk öz-özünden ýapylýar. Böwenlijige düşen mör-möjekler birnäçe wagtyň dowamynda eredilýär we özleşdirilýär.

Birmeňzeş we deň häsiýetli (analogik we gomologik) organlar. Ösümliklerde özgeren organlar köp gabat gelýär. Diňe wegetativ organlar (kök, baldak, ýaprak) däl, ösümliگیň beýleki organlary (gül) hem özgerýär. Gül – spora saklaýjy özgeren pudakdyr. Daşky gurşawyň şertleriniň üýtgemegine baglylykda, şol şertlerde uýgunlaşmak üçin, ösümlikleriň organlary özgerýär we özleriniň ýerine ýetirýän işlerini üýtgedýär. Kähalatlarda ösümliگیň organlary şeýle bir özgerýär, hatda olaryň haýsy organdan emele gelendigini bilmegem kyn düşýär. Daşky görnüşi boýunça ösümlik birmeňzeş hem bolsa, özgeren organlarynyň gelip çykyşy aýry-aýry bolýar. Mysal üçin, murtjagazlar nohutda we üzümde gabat gelýär. Nohutda murtjagazlar –özgeren ýapraklar, üzümde bolsa özgeren baldakdyr. Zirkde we kaktusda tikenler – özgeren ýapraklar, ýemşende we glediçide – özgeren pudaklardyr. Ösümliگیň şol bir organy bir wagtyň özünde daşky görnüşi boýunça tapawutlanýan organlara hem öwrülip bilýär. Mysal üçin, ýaprak gülüň böleklerine, tikenlere, murtjagazlara we beýlekilere öwrülip bilýär.

Özgeren organlar iki topara bölünýär: *gomologik* we *analogik*. Şol bir organdan gelip çykyp, daşky görnüşi we gurluşy boýunça tapawutlanýan organlara *gomologik organlar* diýilýär. Şeýle gomologik organlar bir-birlerine meňzeş däl. Mysal üçin, soganyň soganlygynyň, ýylagyň kornewişesiniň, kartofeliň klubenleriniň gelip çykyşy birmeňzeş bolup, olaryň hemmesi baldakdan emele gelendir. Ýöne daşky görnüşleri we gurluşlary aýratyndyr. *Analogik* organlar, tersine, daşky görnüşi birmeňzeş, ýöne gelip çykyşy aýry-aýry organlardyr. Zirkiň we ýemşeniň tikenleri daşky görnüşi boýunça birmeňzeşdir, ýöne olar dürli organlardan emele gelendir. Ýemşeniň tikenleri baldakdan, zirkiň tikenleri bolsa özgeren ýaprakdan gelip çykandyr. Gomologik we analogik organlar baradaky düşüňjeler ylma ilkinji gezek Çarlz Darwin tarapyndan girizilipdir. Gomologiýa hadysasy

ösümlikleriň wegetatiw organlarynyň ewolýusiýa netijesinde ýokary üýtgeýjilige sezewar bolandygyny tassyklaýar.

3. 3. 4. *Ýapragyň fiziologiýasy. Fotosintez*

Ýaşyl ösümlikleriň ýapraklarynda fotosintez hadysasy bolup geçýär. Ýaşyl ösümlikler Günüň energiýasyndan peýdalanyp, suwdan we kömürturşy gazыndan çylşyrymly organiki maddalary emele getirýärler. Fotosintez hadysasynda atmosfera erkin kislorod bölünip çykýar. Fotosinteziň diňe başky we ahyrky önümlerini görkezýän deňlemesi aşakdakylardan ybarat:



Fotosintez janly jandarlaryň ýaşamagy üçin zerur bolan möhüm hadysadyr. Çünki ýaşyl ösümliklerden başga janly organizmleriň hiç biri organiki däl maddalardan organiki maddalary emele getirip bilmeýärler. Ýaşyl ösümlikleriň emele getirýän organiki maddalary diňe ösümlikleriň özleri üçin iýmit bolman, eýsem, haýwanlaryň we adamlaryň ýaşayş işjeňligi üçin zerur bolan taýýar iýmitiň hem çeşmesidir. Gury ýerde ösýän ösümlikler fotosintez netijesinde bir ýylyň dowamynda 100-172 *mlrd t*, deňizde we ummanlarda ösýän ösümlikler bolsa 60-70 *mlrd t* biologik önüm (biomassa) emele getirýärler. Häzirki döwürde Ýer ýüzünde ösýän ähli ösümlikleriň umumy biologik önümliligi 2402,7 *mlrd t* barabar bolup, onuň 90%-i sellýuloza degişlidir. Gury ýerde ýaşayan haýwanlaryň we mikroorganizmleriň biologik önümliligi 23 *mlrd t* bolup, ösümlikleriň biologik önümliligiň 1%-ini tutýar. Diýmek, Ýer üstünde ýaşayşyň dowam etmegi ýaşyl ösümliklere bagly eken. Atmosferadaky ähli kislorod fotosintetik gelip çykyşly bolup, ol ýaşyl ösümlikleriň ýaşayş işjeňliginiň hasabyna toplanýar, onuň mukdar düzümi hem şonuň hasabyna hemişelik saklanýar (21% töweregi). Ýaşyl ösümlikler fotosintez üçin atmosfera howasyndan kömürturşy gazыny alyp, howany arassalaýarlar. Suw we mineral duzlar ösümliklere topraktan düşýär. Fotosintez hadysasy netijesinde bir ýylyň dowamynda 70-120 *mlrd.t* kislorod atmosfera çykarylýar. Kislorod ähli geterotrof organizmleriň (bakteriýalar, kö-

melekler, haýwanlar, adamlar) hem-de ösümlikleriň dem almagy üçin örän zerurdyr.

Atmosferada kislorodyň ýokary konsentrasiýasynyň saklanmagy üçin tokaýlaryň ähmiýeti uludyr. Bir gektar tokaý ýazda we tomusda bir sagatda 200 adamyň dem almagy üçin gerek bolan kislorody bölüp çykarýar.

Çüýrüntgileriň (gumusyň) organiki maddalarynyň, çökündileminiň, ýangyç maddalarynyň toplanmagy netijesinde köp mukdarda kömürturşy gazy emele gelyär. Häzirki wagtda kömürturşy gazy kem-kemden azalyp, Ýeriň atmosferasynyň 0,03%-ini düzýär. Ösümlikleriň dem alyş hadysasynda 10 *mlrd t* (uglerod hasabynda), mikroorganizmleriň dem almagy we turşamagy netijesinde 25 *mlrd t*, adamlar we haýwanlar dem alanda 1,6 *mlrd t*, adamlaryň önümçilik işlerinde bolsa 5 *mlrd t* kömürturşy gazy atmosfera gaýtarylýar. Köp mukdardaky ätiýaçlyk kömürturşy gazy dünýä ummanlaryndadyr. Şoňa laýyklykda gury ýer bilen deňeşdirilende suwda erän kömürturşy gazy 60 esse köpdür. Şeýlelikde, fotosintez hadysasynyň geçmegi, bir tarapdan, organizmleriň dem almagyny we beýleki tarapdan, ummanlaryň karbonit sistemasyny, atmosferada kömürturşy gazynyň hemişelik saklanmagyny üpjün edýär.

Bu çylşyrymly hadysany öwrenmek üçin *hromatografiýa* we *sentrifugirleme* ýaly barlaglaryň häzirki zaman usullary ulanylýar. XVIII asyryň ahyryndan başlap, XX asyryň ortalaryna çenli fotosintez hadysasynyň geçişini öwrenmäge köp alymlar öz goşandyny goşupdyrlar. Bu hadysa baradaky ilkinji açyşlar (1771-nji ýyl) iňlis himigi D. Priestli degişlidir. Ol tejribe geçirip, aýna gapyrjagyň aşagyn-da saklanýan syçanlaryň ýanynda ýaşyl ösümlik goýlanda haýwanlaryň dem almagy netijesinde hapalanan howanyň arassalanandygyna göz ýetiripdir. Bu döwürde fotosinteze gatnaşýan gazlaryň häsiýetleri hem heniz öwrenilmändir. Kislorod 1772-nji ýylda, kömürturşy gazy bolsa gijräk – 1784-nji ýylda açylypdyr. Fotosinteziň geçmeginde ýagtylygyň ähmiýetini golland lukmany Ý. Ingengauz ýüze çykarypdyr. Ol howanyň «düzedilişi» hadysasynyň ösümlikleriň ýapraklaryna we Günün ýagtylygyna baglydygyny kesgitläpdir. Şweýsar alymy Ž. Senebye bu hadysanyň himiki taraplaryny öwrenipdir. Ol howanyň ösümlikler arkaly «düzedilişiniň» diňe atmosferada kömürturşy gazy

bolanda geçýändigini, bu gaz howada näçe köp bolsa, şonça-da atmosfera howasynyň arassalanýandygyny (kislorodyň köpelyändigini) görkezipdir. Başga bir şweýsar himigi N.T. Sossýur tejribe esasynda ösümlikleriň organiki maddalary diňe bir kömürturşy gazynyň hasabyna däl, suwuň hasabyna hem sintezleýändigini ýüze çykarypdyr. Soňrak fransuz fiziology Ž.B. Bussengo amatly ýagtylyk şerti döredilende ösümligiň atmosfera howasyndaky kömürturşy gazynyň ählisini diýen ýaly dargadýandygyny belli edipdir.

Fotosintez hadysasyny içgin öwrenmekde esasy orun rus alymlaryna hem degişlidir. A.S.Faminsin fotosinteziň diňe bir Günüň ýagtylygynda däl, eýsem, nebit çyrasynyň ýagtylygynda hem geçýändigini anyklapdyr. Tanyml rus alymy K.A. Timirýazew özüniň meşhur işlerinde ýaşyl ösümlikleriň fotosintez netijesinde ýüze çykandygyny we ýaýrandygyny görkezipdir. K.A. Timirýazew ýaşyl ösümlikleriň kosmiki ornuny, olaryň Gün bilen Ýer ýüzündäki ähli janly jandarlaryň arasyndaky aralykçydygy bilen düşündirýär. Ol ýagtylygy kabul edýän maddanyň *hlorofildigini* ýüze çykarypdyr. Gün şöhlelerini tutup, ondaky energiýany organiki maddalaryň energiýasyna öwürýän diňe ýaşyl ösümliklerdir. Olar Ýer ýüzünde ýaşayşyň saklanmagyny we ösmegini üpjün edýärler.

Öýjükde fotosintez hadysasyny *hloroplastlar* amala aşyrýar. Ýokary derejeli ösümlikleriň hloroplastlary linza ýa-da togalak bolup, diametri 4-6 *mm*-e, galyňlygy bolsa 2-5 *mm*-e deňdir. Plastidleriň üç görnüşini tapawutlandyrýarlar: *leýkoplastlar* – reňksiz, *hromoplastlar* – sarymtyl-gyzyl reňkli, *hloroplastlar* bolsa ýaşyl reňkdedir. Hloroplastlaryň içi köp komponentli biokolloid stroma bilen doldurylandyr. Stromada lipid, belok membranadan ybarat bolan *tilakoidleriň* iki görnüşü ýerleşendir. Hloroplastlaryň tilakoidleriniň membranasynda hlorofil we karotinoid pigmentleri ýerleşip, fotosintetik membranany emele getirýär. Ysmanagyň hloroplastynyň 6-8%-i hlorofilden düzülen, tilakoidleriniň bolsa 10% -i hlorofilden ybaratdyr.

Ýaşyl ösümlikleriň ýapraklarynyň pigmentleri 4 topara bölünýär: *hlorofiller*, *karotinoidler*, *fikobilinler* we *antosianlar*. Häzirki döwürde biri-birlerinden gurluş aýratynlyklary bilen tapawutlanýan hlorofil toparyna 10-a golaý pigmentler girýär. Fotosintez hadysasynda esasy işlerini ýerine ýetirýän pigmentleriň biri hlorofil A ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$)

hasaplanýar. Ol bakteriýalardan başga ähli fotosintez geçirýän janly organizmlerde duş gelýär. Hlorofil A göni fotosintetik reaksiýalar üçin energiýanyň çeşmesi bolup hyzmat edýär. Beýleki pigmentler bolsa siňdirilen energiýany hlorofile geçirýär. Hlorofiliň emele gelmegi üçin azotyň we magniniň bolmagy zerurdyr. Bu elementler onuň molekulasyň düzümine girýärler. Demriň duzlary katalizator häsiýetli bolup, ol hlorofiliň molekulasyň düzümine girmeyär. Şeýle-de bolsa, demriň duzlary bolmasa, hlorofil emele gelmeyär, ösümlükler solak sary reňki alýar. Ösümlükleriň bu keselli ýagdaýyny *hloroz* diýip atlandyrýarlar.

Fotosintez çylşyrymly we köp basgançakly hadysadyr. Onuň *ýagtylyk* we *garaňkylyk fazalaryny* tapawutlandyrýarlar. Fotosintez hadysasynyň ýagtylyk fazasy hloroplastlaryň tilakoidlerinde geçýär. Bu ýerde ýagtylygyň siňdirilmeginde hlorofil molekulasyň bir elektrony has ýokary energetik derejä geçýär. Hlorofiliň molekulasyň artykmaç energiýasy fermentleriň we geçirijiler sistemasynyň gatnaşmagynda adenozintrifosfatyň (ATF) emele gelmegine hem-de suwuň H^+ we OH^- ionlara dargamagyna (*fotoliz*) sarp edilýär.

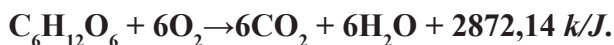
Wodorod atomlary dikeldilen nikotinamidadenindinukleotidfosfatyň ($NADP-H_2$) emele gelmegine gatnaşýar. OH^- ionlary bir-birleri bilen özara täsirleşip, suwy we molekulýar kislorody emele getirýär. Molekulýar kislorod atmosfera bölünip çykýar. Şeýlelikde, ýagtylykda bolup geçýän üç hadysa, ýagny suwuň dargamagy netijesinde molekulýar kislorodyň emele gelmegi, ATF-iň sintezi we atomar wodorodyň emele gelmegi fotosinteziň ýagtylyk fazasyny düzýär.

Fotosinteziň uglewodlaryň emele gelmegi bilen baglanyşykly bolan indiki reaksiýalary ýagtylykda-da, garaňkylykda hem geçip bilýär. Bu hadysa *garaňkylyk fazasy* diýilýär. Ol hloroplastyň stromasynda geçýär. Fotosinteziň garaňkylyk fazasy yzygiderli, basgançakly geçýär. Reaksiýalar netijesinde uglerod oksidinden we suwdan uglewodlar emele gelýär.

Garaňkylyk fazasy üçin hloroplasta ilki başdaky maddalaryň we energiýanyň dyngysyz düşüp durmagy häsiýetlidir. Uglerod oksidi ýapraga daş-töweregindäki atmosferadan girýär. Onda energiýa çeşmesi bolup, ATF hyzmat edýär. ATF fotosinteziň ýagtylyk fazasynda sintezlenýär. Bu maddalaryň hemmesi hloroplastyň stromasyňa ibe-

rilýär, şol ýerde uglewodlaryň (şeker, krahamal we beýlekiler) sintezi amala aşyrylýar. Fotosintez çylşyrymly okislendiriji, dikeldiji hadysa bolup, onda ýagtylyk energiýasy (Gün energiýasy) organiki maddalaryň potensial energiýasyna öwrülýär.

Ösümlikleriň dem alyş. Dem alyş ýaşaýşyň hökmany şertidir. Dem alyş netijesinde ösümlük kislorody kabul edip, kömürturşy gazyny we suwy bölüp çykarýar. Şonda organiki maddalar organiki däl maddalara dargaýar we ösümlikleriň ýaşaýş işjeňligi üçin zerur bolan energiýa bölünip çykýar. Dem alyşyň sada deňlemesi aşakdaky görnüşde aňladylýar:



Dem alyş köp basgançakly hadysa bolup, deňlemede onuň diňe başky we ahyrky önümleri görkezilýär. Dem alyş hadysasynda fotosintezde glýukozanyň bir molekulasy emele getirmek üçin siňdirilen energiýa boşaýar. Eger-de fotosintez hadysasy assimilýasiýa degişli bolan bolsa, onda dem alyş hadysasy dissimilýasiýa degişlidir. Dem alyş hadysasy ösümlikleriň ähli janly öýjüklerinde amala aşýar we ýagtylykda-da, garaňkylykda hem geçip bilýär. Dem alyş gije-gündiziň dowamynda geçip durýan üznüksiz hadysadyr. Organiki maddalarda (uglewodlar, beloklar, ýaglar) ätiýaçlyk potensial energiýa bolup, olaryň energetik ukyby birmeňzeş däl. Mysal üçin, 1 g ýag kömürturşy gaza we suwa darganda 38,52 k/J., 1 g belok darganda - 23,86 k/J., 1 g uglewod darganda bolsa 16,75 k/J. energiýany bölüp çykarýar. Uglewodlar bilen deňeşdirilende ýagyň kaloriýasynyň köp bolmagynyň sebäbini, onuň molekulasynda wodorodyň köp, kislorodyň bolsa az bolýandygy bilen düşündirilýär.

Dem alyşda bölünip çykýan kömürturşy gazynyň göwrüminiň siňdirilen kislorodyň göwrümüne bolan gatnaşygyna *dem alyş koeffisiýenti (DAK)* diýilýär. Eger-de dem alyşda uglewodlaryň molekulasy ulanylýan bolsa, onda DAK birlige deň bolýar. Dem alyş hadysasynda başky madda bolup beloklar we ýaglar hyzmat edýän bolsa, onda dem alyş koeffisiýentiniň ölçegi peselýär. Dem alyş koeffisiýentiniň ýokarlanmagy, dem alyşda başky madda bolup, okislenende howadaky kislorody az talap edýän, kisloroda baý bolan birleşmeler peýdalanylan wagty bolup geçýär.

Dem alşyň güýçlenmegi köp şertlere baglydyr. Meselem, temperaturanyň her 10°C ýokarlanmagy bilen himiki reaksiýalaryň tizligi 2-2,5 esse artýar. Tizligiň şular ýaly artmagyna *temperatura koeffisiýenti* diýilýär. Ösümlikleriň dürli böleklerinde dem alyş hadysasynyň geçişini deňeşdirip görsek, onda dem alşyň güýçlenmeginiň birmeňzeş däl-digine göz ýetirmek bolýar. Ösümligiň işjeň ösýän böleginde dem alyş has güýçli geçýär. Ösümligiň ösüş tizligi çaltlaşsa, dem alyş güýçlenýär. Ösümligiň işjeň ösýän böleginde dem alşyň güýçli bolmagy bellibir derejede temperaturanyň ýokarlanmagyna hem täsir edýär. Ösümlikleriň gülleýän, miweleriniň bişip ýetişýän döwründe dem alyş hadysasy çaltlaşýar. Tohumyň gögerýän döwründe dem alyş has işjeňleşýär we ol 37°C temperaturada, bir gije-gündiziň dowamynda dem almak bilen öz agramynyň 1,2%-ini ýitirýär. Ösümlikleriň garramak derejesine baglylykda, ähli ýaşaýyş hadysalary, şol sanda hem dem alşy peselýär.

Şeýlelikde, dem alşyň güýçlenmegi pes, optimal we ýokary temperaturalarda hemişelik bolman, ol ösümligiň ösüş döwürlerine, organlaryna we fiziologik ýagdaýyna baglydyr.

Dem alşyň güýçlenmegi ösümlük öýjüginin dokumalarynda suwuň saklanyşyna-da baglydyr. Mysal üçin, bugdaýyň dânesinde suwuň köpelmegi bilen dem alyş güýçlenýär. Bugdaýyň dânesi bişende suwuň saklanyşy kem-kemden azalýar hem-de dem alşyň güýji peselýär. Gury tohumlarda dem alyş geçmeýär diýen ýaly.

Kömürturşy gazynyň konsentrasiýasy hem dem alşa täsir edip bilýär. Howada kömürturşy gazynyň konsentrasiýasy ýokarlansa, ösümlikleriň tohumlarynyň dem alşy haýallaýar ýa-da togtaýar. Kömürturşy gazyň bu häsiýetini köp wagtyň dowamynda saklanan tohumlaryň gögermeginiň önüni almakda ulanýarlar.

Dem alşy *ýanma hadysasy* bilen hem deňeşdirmek mümkin. Ýöne dem alyş ýanma bilen deňeşdirilende bellibir derejede haýal we pes işjeňlikde geçýär. Dem alyş hadysasy ösümlikleriň ähli dokumalary arkaly kislorody üznüksiz sarp edişi we kömürturşy gazyny bölüp çykaryşy bilen baglanyşyklydyr. Eger-de dem alşy fotosintez bilen deňeşdirsek, bu iki hadysa öz akymy boýunça bir-birlerine gapma-garşylyklydyr. Dem alyşda fotosintez netijesinde emele gelen organiki maddalaryň bellibir bölegi dargama sezewar bolýar. Kadaly şertlerde ösümlikleriň ýapraklarynda dem alyş hadysasy fotosintez

bilen deňeşdirilende haýal geçýär. Dem alyş fotosintezden 10 esse gowşak hadysa bolup, fotosintez netijesinde organiki maddalar dem alşa garanynda 10 esse köp emele gelýär. Şeýlelikde, fotosintezde organiki maddalar toplanýar, dem alyşda olar okislenýär we dargaýar.

Dem alşyň iki görnüşini tapawutlandyrýarlar: *aerob dem alyş* we *anaerob dem alyş*. Howadaky kislorodyň sarp edilmeginde bolup geçýän dem alyş aerob, kislorodsyz howada ýaşyl ösümlikleriň öz organizmlerindäki organiki maddalaryň we suwuň düzüminde saklanýan kislorodyň hasabyna bellibir wagtlap ýaşap bilmekleri anaerob dem alyşdyr. Anaerob dem alyşda organiki maddalar kömürturşy gazyna we suwa doly dargamaýar, diňe spirte (ýa-da başga önüme) kömürturşy gazyna çenli kem-käsleýin dargaýar. Şonda az mukdarda ýylylyk bölünip çykýar. Anaerob dem alşyň formulasyny aşakdaky ýaly ýazsa bolar:



Ajama (turşama). Ajama anaerob dem alşa degişli hadysa bolup, ençeme pes derejeli organizmlere, mysal üçin, maýa kömeleklerine mahsusdyr. Olaryň häsiýetli anaerob dem alşyna *spirt ajamasy* diýilýär. Spirt ajamasynda başky madda bolup 3, 6 we 9 uglerod atomly uglewodlar hyzmat edýär. Maýa kömelekleri uglewodlary spirte we kömürturşy gazyna dargadýarlar we şonda 100,48 kJ. energiýa bölünip çykýar. Bu energiýa olaryň kislorodsyz gurşawda ýaşamalary üçin zerurdyr. Ajamanyň süýt turşy, ýag turşy we sirke turşy ýaly görnüşleri hem gabat gelýär. Şeýle ajamalary amala aşyrmaga mikroorganizmleriň beýleki görnüşleri gatnaşýarlar.

Süýt turşy ajamada energiýanyň az mukdarda bölünip çykmagy bilen amala aşýan şekeriň, süýt kislotasynyň iki molekulasy emele getirýän dargamasy bolup geçýär. Süýt turşy ajamany örän ir döwürlerden bári dorog, peýnir, gatyk we beýleki süýt önümlerini taýýarlamakda ulanýarlar. Şeýle hem süýt turşy ajamasy gök önümleri we miweleri gaplamakda peýdalanylýar. Şeýlelikde, ajamada emele gelýän süýt kislotasy çüýrediji bolup, ol beýleki bakteriýalaryň ýaşayyş işjeňligini bökdeýär.

Ýag turşy ajamada uglewodlaryň ýag kislotasyna, kömürturşy gazyna we wodoroda çenli dargamagy bolup geçýär we az mukdarda ýylylyk bölünip çykýar.

Sirke turşy ajamada spirtiň howadaky kislorod bilen okislenmesi bolup geçýär. Ajamany amal etmäge maýa kömelekleri, heň kömelekleri we bakteriýalar gatnaşýarlar. Uksus turşy ajamasy ýokary derejeli ösümlükleriň dem alşy bilen birmeňzeşdir. Çünki olaryň ikisinde hem howadaky kislorod sarp edilýär. Dem alyş we ajama hadysalaryny çuň öwrenmek, olaryň ösümlükleriň umumy madda çalşygyna degişli köpsanly çylşyrymly aralyk reaksiýalardan ybaratdygyna göz ýetirmäge mümkinçilik berýär.

Dem alşyň we *spirt ajamasynyň we ajamalaryň beýleki ähli görnüşleriniň* umumy ilkinji fazasy glikolizdir. Bu fazada glýukoza piroüzüm kislotasyna çenli dargaýar. Piroüzüm kislotasy emele gelenen soňra, dem alşyň we spirt ajamasynyň ikinji fazasynda düýpli özgermeler bolup geçýär.

Dem alşa kislorod gatnaşanda limonturşy aýlawy (Krebsiň aýlawy) – piroüzüm kislotasy, fermentleriň kömegi bilen organiki kislotalaryň (uksus, limon we beýlekiler) köp basgançakly öwrülişigine sezewar bolýar. Şonda kömürturşy gazynyň, suwuň we 2872,14 k/J. energiýanyň bölünip çykýandygyny görmek bolýar. Ajama hadysasynda (kislorod gatnaşmaýan ýagdaýynda-anaerob ýol) piroüzüm kislotasy kem-kemden spirte we kömürturşy gazyna öwrülýär hem-de 100,48 k/J. energiýa bölünip çykýar.

Dem alyşda okislendiriji fosforlanma geçýär, ýagny mitohondriýalarda kislorodyň we okislendiriji fermentleriň gatnaşmagynda ATF emele gelýär. ATF-iň ADF-e öwürilmeginde, ösümlükleriň ýaşaaýyş işjeňligi üçin zerur bolan energiýa (33,49-41,87 k/J.) boşaýar.

Transpirasiýa (suwuň bugarmagy). Ösümlükleriň ýerüsti bölegi arkaly suwy bugartmak hadysasyna *transpirasiýa* diýilýär. Transpirasiýa çylşyrymly hadysa bolup, ol ösümligiň ýaşaaýyş ukyplylygyna baglydyr.

Ösümlükleriň ýapraklary arkaly suwy bugartmagy olaryň ýaşamagy üçin zerurdyr. Transpirasiýa netijesinde suw suwuk-damja halyndan bug görnüşine geçýär. Ol ösümlükleriň janly öýjükleri tarapyndan sazlanýandygy sebäpli, biologik hadysa hasaplanýar. Transpirasiýanyň intensiwligi ösümlükleriň fiziologik ýagdaýyna we anatomik gurluşyna baglydyr. Ösümligiň näçe mukdarda suwy bugardýandygyny bilmek üçin, onuň her ýaprak birliginiň näçe mukdar-

da suwy ýitirýändigini bilmeli. Şular ýaly ýol bilen transpirasiýanyň ululygyny kesgitlemeklige *transpirasiýanyň intensiwligi* diýilýär we onuň $1m^2$ -da ýa-da $1dm^2$ -da bir sagadyň dowamynda näçe gram bugardýandygy bilen aňladylýar.

Transpirasiýa daşky gurşawyň şertleri, aýratyn hem, ýel uly täsir edýär. Ýeliň täsirinden ýapragyň üst ýüzündäki çygly gatlagy şemallap guraýar. Bu ýagdaý ýapragyň dokumasyndan çyg howanyň köp mukdarda bölünip çykmagyna eltýär. Transpirasiýanyň intensiwligi howanyň otnositel çyglylygyna hem baglydyr. Howanyň çyglylygynyň dürli ýerlerinde ekilen ösümlikleriň transpirasiýa geçiriş güýji dürlüdir. Howanyň çyglylygy ýokary bolsa, transpirasiýanyň intensiwligi peselýär. Howanyň çyglylygy pes bolsa, onda transpirasiýanyň geçişi güýçlenýär. Transpirasiýa Günüň ýiti şöhesi geçip, ösümli gi yzdyrmaz ýaly, ony aşa gyzmakdan goraýar. Ösümlikler transpirasiýanyň ýokary işjeňliginiň hasabyna howanyň ýokary temperaturasyny geçirmäge (sazlamaga) ukyply bolýarlar.

Transpirasiýa wagtynda ösümli giň kök sistemasyndan suw ýapraklara geçirilýär. Şonuň esasynda ösümlikleriň ähli organlarynyň arasyndaky arabaglanyşyk ýola goýulýar we bir bitewülik saklanýar. Transpirasiýa ösümliklerde ergin mineral maddalaryň hereket etmegine-de täsir edýär. Transpirasiýa näçe işjeň ge çse, mineral maddalaryň hereketi şonça-da çaltlaşýar. Ýaprak transpirasiýanyň ge çýän esasy organy hasaplanýar. Ewolýusiýa hadysasy netijesinde ýapragyň dokumalary bugaryşyň peselmegini üpjün edýän uýgunlaşma aýratynlyklaryna eýe bolupdyr. Mälim bolşy ýaly, ýaprak epiderma bilen örtülen we onuň öýjükleriniň daşky diwary galňandyr. Birnäçe ösümlikleriň ýapraklarynyň üst ýüzünde kutikulasy bolýar. Ol ýagtylygy halaýan we gurakçylyga çydamly ösümliklerde has ösendir. Epiderma kutikula bilen birlikde ýapraklardan suwuň bugarmagynyň ygtybarly böwedini emele getirýär. Ýapragyň epidermasynda ýörite emele gelmeler-agyzjyklar bolýar. Olar arkaly daşky gurşaw bilen arabaglanyşyk saklanylýar. Agyzjyklar açylmaga we ýapylmaga ukyplydyrlar. Şonuň esasynda transpirasiýa we gaz çalşygy sazlanýlar.

Ösümlikleriň ýapraklarynyň dermanlyk häsiýetleri we olaryň lukmançylykda ulanylyşy. Türkmenistanyň daglarynda, düzlerinde we beýleki ýerlerinde ösýän ösümlikleriň köpüsiniň ýapraklary

özlerinde dermanlyk çig mallary saklap, halk we ylmy lukmançylykda giňden ulanylýar. Olaryň käbiri bilen tanşalyň (6-njy tablisa).

6-njy tablisa

***Ösümlikleriň ýapraklarynyň dermanlyk häsiýetleri
we olaryň lukmançylykda ulanylyşy**

| Ösümligiň ady | Ösümlikleriň ýapraklary- nyň himiki düzümi | Ösümlikleriň ýapraklarynyň lukmançylykda ulanylyşy |
|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| <i>Türkmen kerkawy – Клен туркменский – Acer turcomanicum</i> | Eý maddalary, alkaloidler | Bagyr sökelliklerinde, peşew we öt çykaryjy, sowuklamanyň garşysyna, ýara bitiriji hökmünde |
| <i>Agaç şekilli sabyr – Алоэ древовидное – Aloe arborescens</i> | Antraglikozidler, oksimetil- antrahinonlar, aloin, antranol, fenol, ajy maddalar, efir ýaglary | Örgünlerde, otly başda, bitmesi kyn ýaralarda, iriňli döremelerde |
| <i>Garrygala bö- würsleni – Ежевика каракалинская – Rubus karakalensis</i> | Eý maddalary, flawonoidler | Respirator ýokançlykarynda, bronhitde, pnemoniýada, öýkeniň sökelliklerinde, aterosklerozda |
| <i>Akja dalamaz – Яснотка белая – Lamium album</i> | Nem, eý maddalary, saponinler, efir ýagy, C witamini, karotin, kofe, turşulyklar | Deri kesellerini, ýaralary, ýanyklary bejermekde, inçekeselde, içgeçmede |
| <i>Uly atgulak – Подорожник большой – Plantago major</i> | Uglewodlar, nem, pektow kislotasy, manit, sorbit, tirozol fenoly, wanilin, kumar, gentizin | Gastritde, kolitde, enterkolitde |
| <i>Diş-diş ýorunja – Люцерна зубчатая – Medicago denticulata</i> | Triterpin saponinler, C, B vitaminleri, karotin, kumarinler | Ýaralary bitirmekde |
| <i>Adaty hulpa – Щирица запрокинутая – Amaranthus retroflexus</i> | Betanin, ýaglar | Kellagyryda, çişlerde, ganly içgeçmede |

6-njy tablisanyň dowamy

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| Guguiň çigildemi – Тюльпан Гуза – <i>Tulipa hoogiana</i> | Alkaloidler, salisil kislotalar, C witamini, uglewodlar | Gan gitmede, bal bilen garylyp göze menek düşmede, görejiň peselende, göz almasyňa zeper ýetende |
| Anatoli bö- würsleni – Ежевика анатолийская – <i>Rubus anatolicus</i> | Eý maddalary, flawonoidler, organiki maddalar | Ýaralary bejermekde, kelledäki başlary aýyrmakda |
| Adaty Bulduragan – Малина обыкновен- ная – <i>Rubus idaeus</i> | Şeker, organiki kislotalar, PP witamini | Içgeçmede, ownuk örgünleri aýyrmakda |

*Bellik: ösümlikleriň ýapraklarynyň dermanlyk häsiýetleri we lukmançylykda ulanylyşy baradaky maglumatlar Türkmenistanyň Prezidenti hormatly Gurbanguly Berdimuhamedowyň «Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri» atly kitabynyň I–VI jiltleriniň maglumatlaryndan alyndy.



ÖSÜMLİKLERİN BOY ALIŞY, ÖSÜŞİ WE KÖPELIŞI

4.1. Ösümlikleriň boý alşy

Boý alşy – bu ösümlikleriň ýa-da olaryň aýry bölekleriniň ölçeginiň yzyna gaýtmasyz ulalmagy we täzeden emele geliş bilen bagly bolan işjeň ýaşayyş keşbidir. Boý alş hadysasyna ýaş pudaklarda, tohum gögerende, miwe bişip ýetişende we beýlekilerde synlamak mümkin. Ösümlikleriň aýry-aýry öýjükleriniň, dokumalarynyň, organlarynyň ölçegleri ulalmaga ukyplydyrlar. Ýöne olaryň ösüşi deň däldir. İşjeň ösüşi ösümlikleriň ösüş nokadynda (ösüş konusynda) aýdyň görmek bolýar. Boý almak we ösmek netijesinde ösümligiň aýry-aýry bölekleri we tutuş ösümlük emele gelýär. Boý almak we ösmek özara baglanyşykly bolsa-da, bir-birlerinden tapawutlanýan hadysalardyr. Ösüş – bu ösümlikleriň bütün ömrüniň dowamynda ýüze çykyňan hil taýdan morfologik we fiziologik üýtgeşmeleridir (ontogenez). Öýjükleriň ösüş hadysasynda üç döwri tapawutlandyryrlar:

1) embrional (öýjükleriň bölünmegi); 2) öýjükleriň süýnmegi; 3) öýjükleriň aýratynlaşmagy (differensirlenmegi).

Embrional ösüş döwründe öýjükleriň dyngysyz bölünmegi bolup geçýär, olaryň sany artýar, ölçegleri bolsa onçakly üýtgemeyär. Öýjükler bölünýärkä ýokumly maddalaryň öýjüge düşmegi we olaryň öwrülişigi, dem alşyň çaltlaşmagy bilen bagly energetik hadysalar bolup geçýär. Bölünýän öýjükler emele getiriji dokumadan (meristema-dan) duran baldagyň we köküň ösüş nokadynda ýerleşýär. Ösüş nokadynyň aşak tarapynda öýjükleriň bölünmegi togtayar we embrional öýjükler boý alşyň ikinji döwrüne geçýärler.

Süýnme döwründe öýjükleriň göwrümi ulalýar, onda öýjük şiresi, iri wakuollar emele gelýär, sitoplazmanyň umumy agramy artýar, ýadro bardadan daşlaşyp, hemişelik ornuny eýeleýär, öýjük bardasy galnaýar.

Süýnmeden soňra öýjükler *aýratynlaşma döwrüne* geçýär, ýagny öýjükleriň dokumalary öz gurluşy boýunça häsiýetli aýratynlyga eýe

bolýar. Bu döwürde käbir öýjükler bardasyny galňadyp, mehaniki dokumalara öwrülýärler, öýjükleriň beýleki bir topary bolsa öýjük bardasyny galňadyp, halka, spiral şekilli damarlara öwrülýärler. Öýjük bardasynda sellýulozadan başga lignin, suberin, kutin we beýlekiler toplanýar.

Şeýlelikde, öýjükler kesgitli dokumalara mahsus bolan häsiýetli aýratynlyga eýe bolýarlar.

Organlaryň ulalmagy birmeňzeş geçmeýär. Ilkibaşda boý alyş haýal geçýär, soňra çaltlaýýar we boý alşyň tizligi ýokary derejesine ýetýär, soňra ýene-de haýallaýar.

Boý alýan organlary aşakdaky giň ýaýran usullaryň kömegi bilen ölçemek mümkin: 1) çyzgyjyň kömegi bilen; 2) kesgitli aralyklary tuş bilen bellemek we bellibir wagtdan soňra onuň üýtgemesini ýüze çykarmak arkaly; 3) gorizonta mikroskopyň kömegi bilen; 4) özi ýazýan abzal bolan auksanometri we auksanografy ulanmak bilen; 5) suratyny almak arkaly.

4.2. Ösümlikleriň ösüşi

Tohumlanan ýumurtga öýjüginin bölünmegi bilen başlanýan we zigotanyň emele gelmegi bilen tamamlanýan ösümlik organizminiň hususy ösüşine *ontogenez* diýilýär. Tohumly ösümlikleriň ontogenezi diýip tohumyň gögeren pursadyndan başlap, organizmde ösüş we boý alyş hadysasy bolup geçýän, täze organizmiň emele gelýän döwrüne düşünilýär.

Ösüş hadysasynda ösümlikler birnäçe döwri başdan geçirýär. Şol döwürlerde ösümlikler hil taýdan üýtgeşmelere sezewar bolýan kesgitli tapgyrlary geçýärler we ösüşiň ýaşaaýyş aýlawlaryny tamamlýarlar.

Ösümlikleriň kadaly ösmegi üçin, ösüş döwrüniň bütin dowamynda kesgitli temperaturanyň, ýagtylygyň, topragyň, howanyň çyglylygynyň, mineral ýmitleriň we beýlekileriň bolmagy möhümdir.

Ösümlikleriň ontogenezinde güllemegiň uly ähmiýeti bardyr. Ösümlikleri öwrenýän alymlar güllemeklige ýagtylygyň güýçlüliginin däl-de, eýsem, gije-gündiziň ýagtylyk we garaňkylyk döwürleriniň gatnaşygynyň täsiriniň uludygyny anyklapdyrlar. Bu gatnaşyga *fotoperiodizm* diýip at berýärler.

Günüň uzaklygyna bolan mätäçligine ýa-da reaksiýasyna baglylykda, ösümlikleri üç sany esasy toparlara bölýärler: *uzak günüň, gysga günüň ösümlikleri we aralyklar(neýtrallar)*.

Uzak günüň ösümlikleri tomus möwsüminiň uzak bolany üçin, demirgazyk giňişliklerde çalt gülleýär. Bu topara degişli ösümlikler, gysga günleri we uzak gijesi bolan günorta ýurtlarda, güllemek döwrüne geçip bilmeýärler, olaryň güllemek döwri saklanýar. Uzak günüň ösümliklerine arpa, bugdaý, çowdary, zygyr, süle we başgalar degişlidir. Olar günüň dowamlylygy näçe uzak bolsa, şonça-da çalt gülleýärler. Beýleki ösümlikler gysga günüň şertlerini talap edýärler. Olar tomsy gysga günli, gijeleri uzak günorta ýurtlarda çalt gülleýärler. Gysga güne, esasan-da, tropiki ösümlikler mätäçlik çekýärler. *Gysga günüň* ösümliklerine temmäki, dokdäne (soýa), gowaça, mekgejöwen, şaly, pomidor we beýlekiler degişlidir.

Aralyk topara güllemek möhleti gije-gündiziň ýagtylyk we garaňkylyk döwürleriniň dowamlylygyna garaşly däl ösümlikler girýär. Şeýle ösümliklere günebakar, nohut, greçiha we beýlekiler degişlidir.

Eger-de gysga günde ösýän ösümlikleri tomusda günüň dowamlylygy uzak bolan demirgazykda ösdürseň, onda bu ösümlikler köp mukdarda gök önüm berer, ýagny oňat ösen baldak, ýaprakly ösümlikler bolup ýetişerler. Ýöne olaryň güllemekligi saklanar we tohumlary kemala gelip ýetişmez. Şeýle ösümlikleri (mekgejöwen) günortada ösdürmek maksadalaýyk hasaplanýar. Çünki olaryň boý almagy gysga günü talap edýär. Demirgazyk ýurtlarda olary diňe silos etmek üçin ekýärler. Sebäbi uzak gün şertlerinde olarda giç güllemek bilen bagly tohum emele getirmek kynlaşýar.

Fotoperiodik täsirleri kabul etmek ösümlikleriň ýapraklarynyň üsti bilen amala aşyrylýar. Şeýle täsirleriň netijesinde ösüş nokadyna barýan madda çalşygynyň önümleri emele gelýär we gülün emele gelmegine getirýär. Fotoperiodik reaksiýanyň täsirini ýüze çykarmak maksady bilen gysga günde ösýän hrizantema bilen bagçylykda tejribe işleri geçirilipdir. Onuň üçin, ilki bilen, hrizantemanyň şahalarynyň ösüş nokadyna zeper ýetiripdirler. Zeper ýetmäniň netijesinde onda birmeňzeş ýaşda bolan birnäçe pudak emele gelipdir. Pudaklaryň biri aýrylyp, gysga günli şertlerde ýerleşdirilipdir. Olaryň güllemek möhleti deň wagtda geçmändir: gysga günüň şertlerinde ösdürilen pudak gülläpdir, beýleki pudak güllemän, wegetatiw ýagdaýyn-

da galypdyr. Bu tejribe ýapraklaryň fotoperiodik reaksiýalara jogap berýändiglerini we olary köpeliş organlarynyň (güller we miweler) kemala gelyän ýeri bolan ösüş nokadyna geçirýändiglerini görkezýär. Fotoperiodizm hadysasyny gülçülükde, bakjaçylykda hem-de bezeg we iýmitlik ösümlikleri ösdürip ýetişdirmekde ulanýarlar. Ösümlikleriň fotoperiodik reaksiýalary ewolýusiýa netijesinde ýüze çykyp, ösümlikleriň geografik gelip çykyşlary bilen baglanyşyklydyr.

4.2.1. Ösümlikleriň ýaşayşynyň dowamlylygy

Ösümlikleriň ýaşayşynyň dowamlylygy dürli-dürlüdür. Kâbir ösümlikler bary-ýogy birnäçe hepde ýaşayar (meselem, efemerler), beýlekiler ýüzlerçe we münlerçe ýyl ösüp bilýär. Kâbir ösümlikler ömrüniň dowamynda diňe bir gezek gülleýär, miweleýär, soňra guraýar. Ömründe 1 gezek gülleýän we miweleýän ösümliklere **monokarpiki ösümlikler** diýilýär. Bu topara ýaşayyş aýlawy (sikli) bir ösüş döwrüniň (ýazdan tä güýze çenli) dowamynda geçip, şol döwrüň dowamynda gülläp hem-de miweläp bilýän birýyllyk otjumak ösümlikleriň ählisi degişlidir. Dermanlyk ösümlikleriň arasynda birýyllyk monokarpiki ösümliklere gyjy-gyjy (*Пастушья сумка* – *Capsella burso-pasteris*), ysmanak (*Шпинат туркестанский* – *Spinacia turkestanica*) we beýlekiler degişlidir. Monokarpiki ösümlikler ikiýyllyk hem bolup biler. Oňa mysal edip *käşiri* (*Морковь обыкновенная* – *Daucus carota*), *şugundyry* (*Свекла обыкновенная* – *Beta vulgaris*), *badýuany* (*Петрушка курчавая* – *Petroselinum crispum*) alsa bolar. Ýaşayşynyň birinji ýyly bu ösümlikler ýerasty organlarynda ýokumly iýmitlik maddalary toplaýarlar, ikilenji ýylynda gülleýärler we miweläp, tohum emele getirýärler, soňra guraýarlar.

Monokarpiki ösümlikleriň arasynda köpýyllyklary hem duş gelýär. Olar ençeme ýylyň dowamynda ösüp, uly ölçege eýe bolýarlar, soňra gülleýärler, miwe emele getirýärler we guraýarlar. Şeýle ösümlikler seýrek duş gelýär. Olara mysal edip, çomuýy, gamagy, agawany we bambugy alsa bolar.

Polikarpiki ösümlikleriň miwe emele getirmek döwri örän uzağa çekýär we ýaşayşynyň esasy bölegini eýeleýär. Polikarpiki ösümliklere ýurdumyzda ösýän miweli agaçlar (alma, armyt, garaly we beýlekiler) degişlidir. Olar ekilenden birnäçe ýyl geçenden soňra gül-

läp başlaýarlar. Bu agaçlarda güllemek we miwe emele getirmek ýaşýşynyň köp ýyllarynyň dowamynda gaýtalanýar.

4.2.2. Ösümlikleriň ýaşayş şekilleri (formalary)

Ösümlikleriň daşky gurşaw bilen millionlarça ýyllaryň dowamynda arabaglanyşygynyň netijesinde dürli ýaşayş şekilleri ýüze çykypdyr.

Ýaşayş şekilleri – bu kesgitli daşky şertleriň taryhy ýüze çykma-syndaky ösümlikleriň daşky keşbidir (gabitusy). Ösümlikleriň kesgitli ýaşayş şekilleri öz ýaşayan ýerlerinde daşky gurşawyň amatsyz şertlerine uýgunlaşyp ösýärler. Ýaşayş şekilleriniň birnäçe klassifikasiýalary bar we olaryň esasynda dürli alamatlar (pyntygynyň ýerleşýän ýeri we onuň ýaşayşynyň dowamynda amatsyz şertlerden goraglylygy we beýlekiler) ýatýar. Fizionomik (daşky keşbi) klassifikasiýasyna laýyklykda, ösümlikleriň ýaşayş şekillerini aşakdakylara bölýärler: 1) agaçlar: ak tut – *мытовник белый* (*Morus alba*), grek hozy – *орех грецкий* (*Juglans regia*), pes boýly garagaç – *карагач низкий* (*Ulmus pumila*), türkmen arçasy – *можжевельник туркменский* (*Juniperis turcomanica*) we beýlekiler; 2) gyrymsy ösümlikler: ak sazак – *саксаул белый* (*Haloxylon persicum*), Richteriň çerkezi – *солянка Рихтера* (*Salsola Richtera*), böwürslen – *малина обыкновенная* (*Rubus idaeus*), itburun – *роза собачья* (*Roza canina*) we beýlekiler; 3) ýarym gyrymsy ösümlikler: *türküstan sözenegi* – *смирновия туркестанская* (*Smirnowia turkestanica*), *sitwar şekilli ýowşan* – *полынь цитваровидная* (*Artemisia ciniformis*), *agaç şekilli siňren* – *астрагал древообразный* (*Astragalus ammodendron*), *az ýaprakly çogan* – *галотамнус малолиственный* (*Halothamnus subaphyllus*) we beýlekiler; 4) «Ýassyk» şekilli ösümlikler (daglyk, ýarym çöllük we alpiý zolaklarynda ösýärler); 5) sukulentler (*kaktus*, *aloe*, *agawa* we beýleki çyglylygy ätiýaçlandyran ösümlikler); 6) lianalar – çyrmaşýan we dyrmaşýan ösümlikler (*sürteç kădi*); 7) otjumak ösümlikler (birýyllyk, ikiýyllyk, köpýyllyk); 8) mohlar we pes derejeli ösümlikler.

4.3. Ösümlikleriň köpelişi

Köpeliş ähli janly organizmleriň möhüm häsiýetleriniň biri bolup, ösümlikler üçin iýmitlenmek, dem almak we ösmek ýaly zerur

fiziologik hadysadyr. Köpeliş janly tebigata mahsus bolan häsiýetleriň biridir. Köpeliş ösümlikleriň bellibir ýaşynda we fiziologik ýagdaýynda bolup geçýär. Ewolýusiýanyň netijesi ösümlikleriň ýaşayyş şekilleriniň kem-kemden kämilleşmegine we şol bir wagtda olaryň köpeliş usullarynyň dürli bolmagyna getiripdir. Ösümlikleriň dürli sistematik toparlarynyň köpeliş usullary dürli bolup, olary iki sany esasy topara – jynssyz we jynsly köpelişe bölýärler.

Jynssyz köpeliş – köpelişiň has gadymy usulydyr. Ol ösümlikleriň köp toparlarynda, şol sanda ýokary derejeli (ýapyk tohumly) ösümliklerde hem duş gelýär. Jynssyz köpelişi iki sany esasy görnüşe bölýärler: 1) wegetatiw we 2) jynssyz köpeliş. Suwotularda, kömeleklerde we bakteriýalarda (ösüşüň aşaky basgançaklarynda ýerleşýän janly organizmlerde) köpelişiň bu iki görnüşinde araçäk bolmaýar. Pes derejeli ösümlikleriň köpüsinde jynssyz köpeliş köpelişiň ýeketäk usuly hasaplanylýar.

Jynssyz köpeliş, oňa diňe enelik osobyň (wekiliň) gatnaşýandygy bilen häsiýetlendirilýär. Ol dargaýar, pyntyklaýar, aýratyn böleklerе bölünýär ýa-da köp mukdarda sporalary we zoosporalary emele getirýär. Aýratynlaşan böleklerden we emele gelen sporadan ýa-da zoosporadan amatly şertlerde täze, özbaşdak ýaşap bilýän organizm emele gelýär. Jynssyz köpeliş arkaly dörän täze nesil özünü emele getiren enelik osoba mahsus bolan nesilleýin alamatlary saklaýar.

Jynssyz köpeliş bakteriýalar we gök-ýaşyl suwotular üçin has-da mahsusdyr. Suwotularyň köp görnüşleri zoosporalaryň kömegi bilen köpelişýärler. Zoosporalar zoosporangiýalar diýlip atlandyrylýan aýratyn öýjüklerde emele gelýär. Eger-de suwoty bir öýjükli bolsa, onda onuň özi zoosporalary emele getirýär. Her bir zoospora bogujyklarynyň (žgutikler) kömegi bilen suwda ýüzmäge uýgunlaşandyr. Zoosporalardan tapawutlylykda, adaty sporalaryň bogujyklary bolmaýar. Şonuň üçin olar hereketsizdirler.

Sporalary arkaly birnäçe kömelekler, paporotnikler, hwoşlar, plaunlar we beýlekiler köpelişýär. Sporalar sporangiýalar diýlip atlandyrylýan aýratyn uýgunlaşmalarda emele gelýär. Sporalar öz daşky keşpleri boýunça dürli-dürlüdür. Ýöne olar, köplenç, togalak keşpde bolup, ölçegleri boýunça mikroskopik kiçidir. Sporalaryň bogujyklary bolmanlygy üçin, özbaşdak hereket edip bilmeýär we suwuň, ýeliň we beýlekileriň kömegi bilen ýaýradylýar.

Jynsly köpeliş. Jynsly köpelişe atalyk-enelik jynslaryň ikisi hem gatnaşýar. Olaryň her biri, haýsy hem bolsa bir jynsyň, ýagny enelik ýa-da atalyk jynsyň gametalaryny (jyns öýjüklerini) emele getirýär. Aýry jynsly gametalar jübütleşip birleşýärler we zigotany emele getirýärler, olardan täze organizm kemala gelýär. Jynsly köpelişde emele gelen täze organizm özünde enelik-atalyk jynslaryň ikisiniň hem alamatlaryny saklaýar. Şeýlelikde, jynsly köpelişde emele gelen nesil ýaşaýşa gowy uýgunlaşýar we dürli nesle geçijilik häsiýetine eýe bolýar.

Gametalaryň aýratynlygyna baglylykda jynsly köpelişiň birnäçe görnüşleri tapawutlanýar: 1) *izogamiýa* (keşbi we ölçegi boýunça birmeňzeş iki sany gametanyň birleşmegi); 2) *geterogamiýa* (keşbi boýunça birmeňzeş, emma ölçegi boýunça aýry bolan gametalaryň birleşmegi, enelik gameta atalyk gameta garanynda has iri we az hereketli bolýar); 3) *oogamiýa* (iri, şar görnüşli we hereketsiz enelik gametanyň hereketli we örän ownuk atalyk gameta bilen birleşmegi). Ösümliklerde jynsly köpeliş ewolýusiýa netijesinde aýratynlykda däl-de, jynssyz köpeliş bilen özara baglanyşyklykda emele gelipdir.

4.3.1. Ösümlikleriň *wegetatiw organlarynyň kömegi bilen köpelişi*

Ösümlikleriň wegetatiw organlary. Ösümlikleriň esasy düzümlük bölekleri bolan kök, baldak we ýaprak ösümliğin wegetatiw organlarydyr. Olar ösümlik üçin örän wajyp bolup, hersi diňe özüne mahsus bolan bellibir işleri ýerine ýetirýär. Olaryň ählisi özara baglanyşykly bolup, bilelikde ösümliğin ýaşaýsyny üpjün edýärler.

Wegetatiw köpeliş tebigatda giň ýaýrandyr. Ol ýokary derejeli ösümlikleriň tebigy köpeliş usulydyr. Ýapyk tohumly ösümlikleriň köpüsi özleriniň görnüşini özgerden ýerasty (kornewişeleriniň, klublenleriniň) ýa-da ýerüsti – ýazylyp ýatan we kökleşen pudaklarynyň (murtlary) we beýlekileriň kömegi bilen köpelişýärler. Käbir ösümliklerde bellibir bölegi arkaly bitewi ösümliki emele getirmek ukyby has ösendir. Ösümlikleriň bu köpeliş ukybyny adamlar medeni ösümlikleri ösdürüp ýetişdirmekde peýdalanýarlar. Şonuň üçin tebigatda öz-özünden bolup geçýän *tebigy wegetatiw köpelişi* adamyň gatnaşmagynda ösümlikleri ösdürüp ýetişdirmek üçin geçirilýän *emeli wegetatiw köpelişden* tapawutlandyrmak zerurdyr.

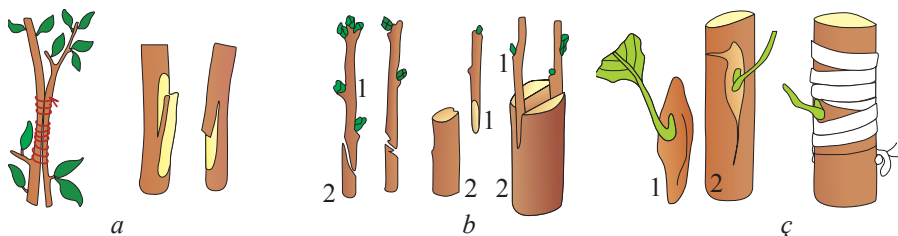
Emeli wegetatiw köpeliş üçin ösümlikleriň aşakdaky organlary peýdalanylýar: 1) klubenleri (kartofel); 2) kornewişesi (narpyz); 3) murtlary (ýer tudanasy); 4) soganlygy (sogan); 5) kök ösüntgileri (malina). Wegetatiw köpeliş üçin nahallary, şahalary ýatyryp gömmek (üzüm) we sapmagy ulanýarlar. Sapmak usulynyň ýüzlerçe görnüşleri bolup, olardan has giň ýaýrany gözjagazy sapmakdyr (*77-nji surat*).

Görnükli rus seleksioneri I.W. Miçurin miweli we ir-iýmişli ösümlikleriň täze sortlaryny döretmekde uly işleri durmuşa geçiripdir. Ol öz iş tejribesinde çaknyşdyrma, seçgi we çaknyşdyryp alan gibridlerini daşky gurşawyň kesgitli şertlerine öwrenişdirmek usullaryny ulanypdyr. Alnan gymmat hilli gibridlerini gorap saklamak maksady bilen, olary sapma, şahasyny gömme we beýleki usullar arkaly köpeldipdir.

Häzirki döwürde oba-hojalyk ekinlerini ösdürip ýetişdirmekde *emeli wegetatiw köpeliş*niň birnäçe tärleri işlenilip düzüldi. Olaryň kömegi bilen dürli oba hojalyk ekinleri, bezeg we dermanlyk ösümlikleri ösdürilip ýetişdirilýär we köpeldilýär. Oba hojalyk ekinlerinden we beýleki medeni ösümliklerden bol hasyl almak maksady bilen Türkmenistanda wegetatiw köpelişniň usullarynyň biri bolan *pyntygy sapmak* giňden ulanylýar. Ýurdumyzda nahallary sapmak işi iýul aýyndan sentýabra çenli, ýagny baldaklarda ýokumly maddalaryň hereketi saklanmazdan ön geçirilýär.

Dermanlyk ösümlikleriň biri bolan alma agajynyň pyntygynyň saplyşy bilen tanşalyň. Sapmak üçin medeni almanyň gowy sortunyň dynç ýatan pyntyklaryny saklaýan pudagy kesilip alynýar. Soňra tohum nahalynyň gabygy ýiti bag pyçagy bilen «T» şekilinde dilinýär. Dilnen gabygyň gyalary ýuwaşlyk bilen açylýar. Ondan soň taýýarlanylýp goýlan almanyň biýyllyk pudagyndaky pyntygy, gabygy we agajy bilen bilelikde kesilip alynýar, ol nahalynyň gabygynyň dilnen ýerinde goýulýar. Oturdylan pyntyk nahalynyň baldagyna gabyk bilen bilelikde gysylýp, daşy baldagyň ýumşak gabygy bilen berk saralýar (*78-nji surat*). Özüne pyntyk sapylan nahala *peýwent edilen* (*podwoý*), sapylan pyntyga bolsa *peýwent edilýän ýa-da sapylýan ösümlik* (*privoý*) diýilýär. Sapylan wagty *peýwent edilýän ösümliğin kambisi* *peýwent edilen ösümliğin kambisi* bilen ýanaşyk durýar. Kambiniň öýjükleri bölünýär hem-de köpeliýär. Şonuň netijesinde sapylan pyn-

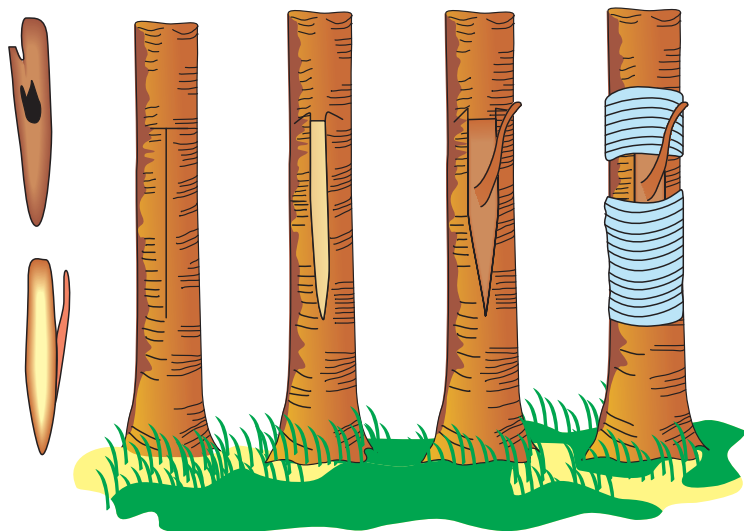
tyk nahala sepleşýär. Indiki ýazda sapylan pyntykdan ýaş pudak ösüp çykýar. Şonda nahalyň baldagy sapylan ýeriň ýokary ýanyndan kesilýär. Şeýlelikde, peýwent edilen ösümlikden diňe köki we baldagynyň düýbi galýar. Sapylan almanyň ýerden ýokarky ähli bölekleri: sütüni, şahalary, ýapraklary, gülleri hem-de miweleri peýwent edilýän ösümlikden ösüp çykýar. Şoňa görä-de şular ýaly alma agaçlaryna *nahaldan ösen alma* diýilýär. Nahaldan ösen alma çybygy güýzüň ahryna çenli nahalhanada saklanylýar. Güýzde ýapraklar dökülenden soň ýa-da ýaz aýlary heniz pyntyklar açylmanka nahaldan ösen alma



77-nji surat. Sapmagyň görnüşleri:

a – gözjagazy daňmak; b – kopulirowka

(adaty ýarçyga geydirmek); ç – pyntygy sapmak; 1 – peýwent edilýän (priwoý); 2 – peýwent edilen (podwoý) ösümlik



78-nji surat. Alma agajynyň pyntyk arkaly sapylyşy

çybyklary göçürilýär. Şular ýaly usullar arkaly ýurdumyzda dürli ir-iýmişli agaçlar, dermanlyk ösümlükler ösdürilip ýetişdirilýär.

4.3.2. *Ösümlükleriň generatiw organlary arkaly köpelişi*

4.3.2.1. *Gül we onuň gurluşy*

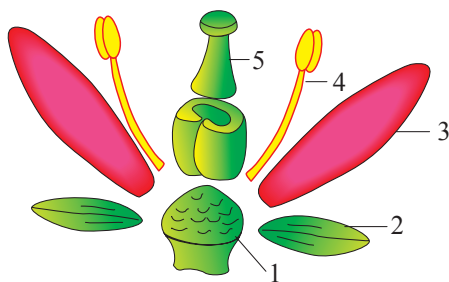
Gül – ýapyk tohumly ösümlükleriň tohumdan köpeliş organydyr. Gülleriň gelip çykyşlary barada dürli çaklamalar bar. Şolardan has gowy esaslandyrylany strobilýar (grekçe «*strobilos*» – *pürülürleriň gozasy – şişkasy*) çaklamadyr. Oňa laýyklykda, gül – bu özgermä sezewar bolan gysgalan spora göteriji pudakdyr. Başda ol ölüp ýok bolup giden ýalaňaç tohumly ösümlükleriň iki jynsly gozasyny ýada salýar. Megasporofil özgerme netijesinde miwe ýapragyna, mikrosporofil bolsa tyçinka öwürülipdir. Şular ýaly özgermäni köp alymlar ýapyk tohumly ösümlükleriň mör-möjekler bilen tozanlanma uýgunlaşmalary bilen baglanyşdyrýarlar. Ýapyk tohumly ýa-da gülli ösümlükleriň gülleriniň emele gelmegi ösümlükler dünýäsinde ewolýusion ösüşiň uly üstünligi diýlip hasaplanylýar.

Gül – mikro we megaspora, gameta emele getirmäge we atanaklaýyn tozanlanmaga uýgunlaşan keşbini özgerden gysgalan spora göteriji baldakdyr. Ýalaňaç tohumly ösümlükleriň gozasyndan tapawutlanyp, gülde tozanlanma geçmek netijesinde tozan göni tohumyň başlangyjyna däl-de, düwünçegiň tumşujagyna düşýär. Soňra jynsly köpeliş esasynda gülli ösümlüklerde düwünçegiň içinde tohum başlangyjyndan tohum ösüp ýetişýär. Gülli ösümlükler şol tohum düwünçeginden emele gelyän tohumlar arkaly köpeliýär. Adatça, ýaz paslynyň başlarynda ilki bilen ýerasty organlarynda ätiýaçlyk organiki maddalaryň ýeterlikli mukdaryny toplan ösümlükler gülleýär.

Ýerleşişleri boýunça *depe* (baldagyň ujunda ýerleşen) ýa-da *gapdal* (ýaprakýanynyň goltugynda ösýän) gülleri tapawutlandyryýarlar. Gül gelip çykyşy boýunça *baldakdan* (gül aýajygy we gül ýatagy), *ýaprakdan* (okara ýapragy we gül ýapragy) we *generatiw böleginden* (tyçinka we miwelik) tapawutlanýar. Gül baldaga *gül aýajygy* arkaly berkleşýär. Gül aýajygy tutuş güli saklaýar we baldagyň dowamy hasaplanýar. Eger-de gül aýajygy gysgalan ýa-da ýok bolsa, onda oňa

oturan gül diýilýär. Oturan güller astralar (çylşyrymly güllüler) maşgalasy üçin häsiýetli bolan, sebet şekilli gül çogdamynda duş gelýär. Gül aýajygynyň ýokarky giňelen we gülüň ähli bölekleriniň berkleşýän ýerine **gül ýatagy** diýilýär. Köp ösümlüklerde ol gül aýajygyna seredeniňde giňelendir. Gül ýatagy öz keşbi boýunça dürli-dürlüdür. Mysal üçin, pion atly gülde ol ýasy, lýutikde güberçek ýarym şar şekilli, magnoliýada, ýer tudanasynda uzalan, badamda egrelendir. Gül ýatagynda okara ýapragy we gül ýapragy, tyçinkasy, düwünçegi ýerleşýär. Olar spiral ýa-da aýlaw bolup ýerleşýärler, başga bir ýagdaýda gülýany aýlaw bolup, tyçinka bilen miwelik bolsa spiral ýagdaýda ýerleşişlerini saklaýar. Gülüň her bir aýlawy aýry bitişen ýa-da bitişmedik böleklerden durýar. Köplenç, gül 4 ýa-da 5 aýlawdan durýar. Gülüň daşky ýaşyl okara ýapraklaryndan duran aýlawyna **gül okarasy** diýilýär. Ondan merkeze tarap içde açyk reňkli **gül täji** bolup, ol gül ýapraklaryndan durýar. Ondan soň iki ýa-da bir aýlaw **tyçinka**, merkezde bir aýlawda **miwelik** ýerleşýär (79-njy surat). Käbir ösümlüklerde gül ýatagynyň, örtügiň hem-de tyçinkanyň bitişmegi netijesinde **gipantiý** emele gelýär. Gipantiý käte miwe emele getirmäge-de gatnaşýar (mysal üçin, itburunda we bägül güllüler maşgalasynyň beýleki görnüşlerinde).

Gülüň bir bölegi **steril** (okara ýapragy we gül ýapragy), beýleki bölegi – **reproduktiv** (miwelik we tyçinka) hasaplanýar. Onuň steril bölegi, köplenç, gorag işlerini ýerine ýetirýär we käte (bölekleyin ýa-da doly) gülde bolmaýar, reproduktiv bölegi bolsa spora emele



79-njy surat. Gülüň gurluşy

(shemasy): 1 – gül ýatagy;

2 – okara ýapragy; 3 – gül ýapragy;

4 – tyçinka; 5 – miwelik

getirmäge uýgunlaşan. Tyçinka hem-de miwelik saklaýan güllere **iki jynsly güller** (gülälek, alma, ülje, kartofel we beýlekiler) diýilýär. Ýapyk tohumly ösümlükleriň 70%-ine iki jynsly gülli bolmak häsiýetlidir. Ýöne bir jynsly, ýagny diňe tyçinka ýa-da miwelik saklaýan güller hem bardyr. Olara **bir jynsly güller** diýilýär: tyçinkaly ýa-da atalyk gülli we miwelikli ýa-da enelik gülli. Eger-de bir jynsly

gül bir ösümlükde (1 düýpde) ýerleşen bolsa, onda oňa ***bir öýli ösümlük*** diýilýär (mysal üçin, mekgejöwen, eman, hyýar). Eger-de atalyk we enelik güller ösümligiň dürli düýplerinde ýerleşen bolsa, onda ***oňa iki öýli ösümlük*** diýilýär (mysal üçin, çitçiti, toraňňy, söwüt).

Daşymyzy gurşap alan ösümlükleriň köpüsi gülli ösümlükdir. Olaryň arasynda agaçlar, gyrymsy, ýarym gyrymsy we otjumak ösümlükleriň dürli görnüşleri bolup, köpüsi dermanlyk ösümlükdir.

Daşky keşbi, reňki we ölçegi boýunça güller dürli-dürlüdürler. Emma olaryň köpüsiniň bir-birlerine meňzeş bölekleri bardyr. Gülüň daşynda onuň içki böleklerini dürli daşky täsirlerden gorap saklaýan ***gülyany*** ýerleşýär. Gülüň içinde onuň atalyk we enelik gametalaryny emele getirýän esasy bölekleri bolýar. Gametalaryň goşulýşmagy netijesinde täze ösümligiň düwünçegi, tohumlar we miweler emele gelýär.

Gülyany. Gül okarasy we gül täji bilelikde gülüň ***gülyany***ny emele getirýär. Olar gülüň örtüklerinden emele gelip, onuň näzik böleklerini – tyçinkasyny we miweligini gorap saklaýar. Eger-de gülyany gül okarasýndan (*Ca-calyx*) we gül täjinden (*Co-corolla*) duran bolsa, onda oňa *ikileýin* ýa-da *çylşyrymly gülyany* diýilýär. Çylşyrymly gülyany kartofeliň, melegiň we beýlekileriň güllerinde duş gelýär. Eger-de gülyany diňe gül okarasýndan ýa-da diňe gül täjinden duran bolsa, onda oňa ***ýönekeý gülyany*** diýilýär. Ýönekeý gülyanynda ähli gül ýapraklary birmeňzeş, ýagny bir reňkde bolýar. Eger-de ýönekeý gülyanynyň ýapraklary ýaşyl reňkli bolsa, onda ol ***ýönekeý gül okarasy görnüşli*** diýip atlandyrylýar (şugundyr, selme, kenep). ***Ýönekeý gül täji görnüşli gülyany*** aýyk reňkli gül ýapraklaryndan ybaratdyr (çigildem, sogsan, landyş). Gülyany düýpleýin bolmadyk we diňe tyçinkalardan we miwelikden ybarat güllere *ýalaňaç* ýa-da *örtüksiz güller* diýilýär (söwüdiň, ýylagyň gülleri). Gülüň aýyk reňkli gül ýapraklary gülüň şiresi we tozanjygy bilen iýmitlenýän mör-möjekleri özüne çekmek üçin hyzmat edýär. Iýmitiň gözleginde mör-möjekler gülden-güle uçup, olary tozanlandyrýar.

Gül okarasy gülyanynyň daşky aýlawyny emele getirýär we ýaprajyklaryň toparyndan durýar. Ol gülüň formulasy ýazylanda birinji ýerde durýar. Okara ýapragy, köplenç, bir aýlawdan ybarat. Ýöne kähalatlarda birinji aýlawyň daşynda ownuk ýaşyl ýapraklardan

ýene bir aýlaw emele gelip hem bilýär. Oňa *okarasty* diýilýär (ýer tudanasy, gaýtarma oty – lapçatka). Ol bägül güllüler maşgalasyna degişli ösümlüklerde köp duş gelýär. Okara ýapraklary ewolýusiýa netijesinde ýokarky ýapraklaryň epidermisinden emele gelipdir. Olar kutinli epiderma bilen örtülen. Okara ýapragy üçin agyzjygynyň we trihomasyň bolmagy häsiýetli. Okara ýapraklary özara bitişen bolsa, onda olara *bitişen gül okarasy* diýilýär (mysal üçin, kartofelde, nohutda). Bitişen gül okarasynnda okara ýapraklarynyň bitişmek derejesine laýyklykda dişelen turba şekilli, ganatly we dilimli görnüşlerini tapawutlandyrýarlar. Eger-de okara ýapraklary bir-birinden aýry, erkin ýerleşen bolsa, onda *bitişmedik gül okarasy* diýilýär (mysal üçin, üljede, lýtukde). Bitişen gül okarasynyň sanyny olaryň gyrasyndaky dişleriniň sany boýunça kesgitlep bolýar. Eger-de gül okarasynyň üstünden birnäçe tekizlik simmetriýasyny geçirseň, onda olar ony deň böleklere bölýär. Şeýle gül *okarasyna dogry*, bir sany tekizlik simmetriýasyny geçirip bolýan bolsa, onda *nädogry gül okarasy* diýilýär. Hiç hili tekizlik simmetriýasyny geçirip bolmaýan bolsa, onda *asimetrik gül okarasy* diýilýär. Okara ýapragynyň ölçegi dürli-dürlüdür. Ol iri (mysal üçin, kädiniň, gowaçanyň güllerinde) ýa-da ownuk, çala görüňän (mysal üçin, şebitde-ukrop) bolup bilýär.

Gül okarasynyň esasy ýerine ýetirýän işi gülüň içki böleklerini gunça açylýança gorap saklamakdyr. Adatça, okara ýapragy ösümligiň gülleýän döwründe saklanýar. Şeýle-de bolsa, käte gül açylan badyna ol gaçýar (gülälekler maşgalasyna degişli ösümlüklerde). Köp ösümlüklerde ol gülländen soň miwede saklanyp galýar. Mysal üçin, dalmazlar maşgalasynda bölünýän miwäniň ýerleşýän ýeri bolup hyzmat edýär. Astralar maşgalasynda miweleri ýeliň kömegi bilen ýaýradar ýaly, üpüge öwrülýär (tozgada). Gül okarasy, adatça, ýaşyl reňkli bolýar. Ýöne aýyk reňklileri gül täjiniň işlerini hem ýerine ýetirýär. Şeýle ýagdaýda ol şire bölüp çykarýan şirehana (nektarnige) öwrülýär (gelinekde, akonitde, moroznikde).

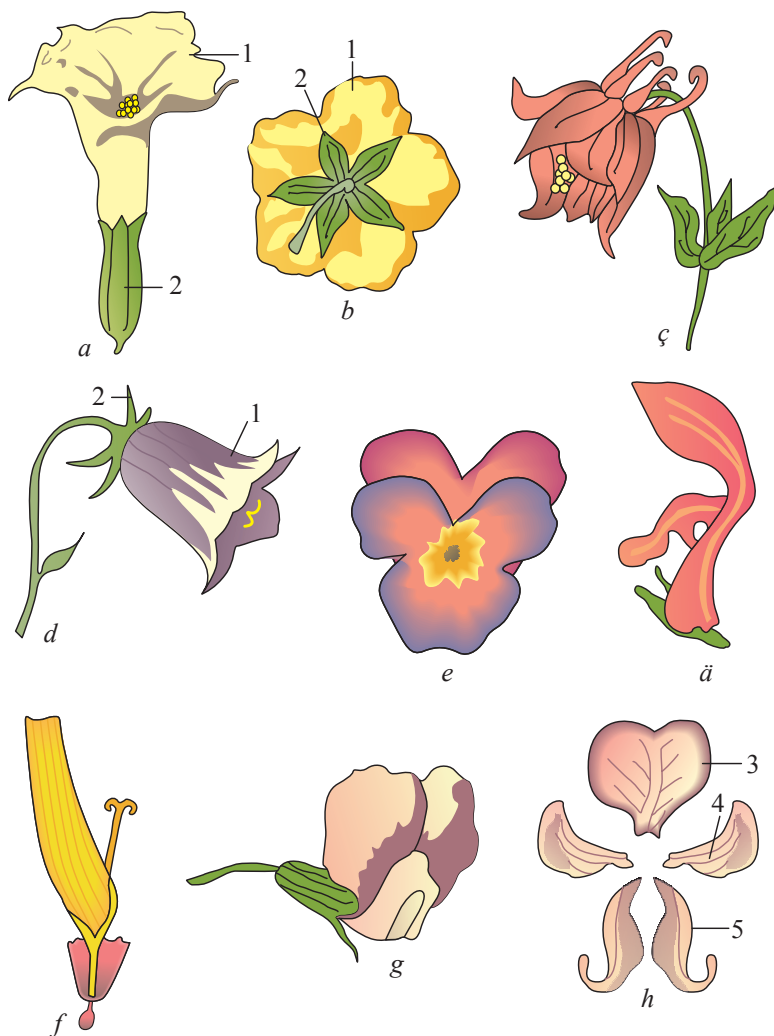
Ýaşyl gül okarasy bellibir derejede fotosintez hadysasyna gatnaşýar. Ol miweliklerde galyp, kähatlarda ösüp gidýär we ösüp başlan miwäni ` zeperlenmeden goraýar. Gülälegiň güllerinde gül okarasy ýapragy diňe gunçanyň emele gelýän döwründe goraýyş işlerini ýerine ýetirýär, soňra gopup düşýär.

Gül täji açyk reňkli gül ýapraklarynyň toplumyndan ybaratdyr. Gül täjiniň gül ýapraklary gül okarasynyň indiki aýlawyny emele getirip, gülüň formulasy ýazylan wagty «**Co**» bilen bellenilýär. Gül täji *erkin gül ýaprakly* we *bitişen gül ýaprakly* bolup bilýär. Eger-de gül täjiniň gül ýapraklary bitişip ösmedik bolsa, onda oňa *erkin gül ýaprakly gül täji* diýilýär (alma, ülje we beýlekiler). Eger-de gül täjiniň gül ýapraklary bitişip ösen bolsa, onda *bitişen gül ýaprakly gül täji* diýilýär (itüzümler maşgalasyndan bolan ösümliklerde). Gül täji dogry we nädogry bolup bilýär. *Dogry (aktinomorf) gül täjiniň* üstünden tekizlik simmetriýasynyň birnäçesini geçirip bolýar. Dogry gül täjiniň gül ýapraklary merkezden, edil şöhle ýaly bolup, radial ugur boýunça aýrylyp gidýärler. Şonda gül ýapraklar dürli bolmagy mümkin. Mysal üçin, itburnuň gülünde 5 sany gül ýapragy, şalgamda — 4 sanysy bolýar. *Nädogry (zigomorf) gül täjiniň* üstünden diňe bir tekizlik simmetriýasyny geçirip bolýar. Nädogry gül täçli ösümliklere nohut, ýandak ýorunja we beýlekiler mysal bolup biler. Örän seýrek hiç hili tekizlik simmetriýasyny geçirip bolmaýan (asimmetrik) gül täçleri hem duş gelýär (mysal üçin, kannada, dermanlyk pişigotuda). Hrizantemanyň aýry ýerleşen gül ýapraklarynda aşakdaky bölekleri tapawutlandyrmak bolýar: ýapragyň has giňelen, gapdala eplenlen bölegine *epin bölegi* diýilýär. Ondan aşaklygyna *dyrnajyk* diýlip atlandyrylýan gül ýapragynyň has inçe bölegi gaýdýar. Şeýle bölekleri (epin we dyrnajyk) kelemliker maşgalasyna degişli ösümlikleriň güllerinde anyk görmek bolýar.

Bitişen gül täjinde aşakdaky bölekleri tapawutlandyrmak bolýar: ýapraklaryň bitişmegi esasynda emele gelýän *turbajyk* we gül ýapragynyň daşyna eplenlen *epin bölegi*.

Gülleriň gül täji daşky keşbi boýunça dürli-dürlüdürler (*80-nji surat*). Dogry (aktinomorf) gül täçleriniň arasynda *jaňjagaz* (jümjüme, landyş), *guýguç* (peçek), *turba şekillileri* (günebakar) gabat gelýär. Nädogry (zigomorf) gül täçleriniň arasynda, köplenç, *ikidodakly* (ýokarky we aşaky dodaklary gowy görünýär) (dalmazlar we noriçnikler maşgalasyna degişli ösümliklerde), *diljagaz şekilli* (gül täjiniň ýapraklary bitişip, diljagaz emele getirýär) (astralar maşgalasy), *kebelejik şekilli* (kösükliler maşgalasy). Şular ýaly gül täjinde aşakdaky bölekler gowy görünýär: *ýelken* (baýdak) – has iri ýokarky gül ýap-

rak; *kürek* (ganat) – gapdallarynda ýerleşen iki sany gül ýapraklary; *gaýyyjak* – aşakdaky bitişen iki sany gül ýapragy. Kebelejik şekilli gül ýapragynda diňe 5 sany ýapragy bolýar. Şular ýaly gülyanynyň köp dürli görnüşleri ewolýusiýa hadysasy netijesinde ýüze çykypdyr.



80-nji surat. Dürli güllerin gül ýapraklarynyň görnüşi:

a – d – dogry gülyanly: 1 – gül ýapragy; 2 – okara ýapragy.

e – h – nädogry gülyanly; g – kebelejik şekilli gül ýapragynyň bölekleri;

3 – ýelken; 4 – kürek; 5 – gaýyyjak

Gül täjiniň gül ýapraklarynyň reňki dürli-dürlüdür. Olar gyzyl, gök, benewşe, sary, ak we beýleki reňklerde bolýar. Gül ýapraklarynyň reňki, esasan, öýjük şiresinde, tebigatda giňden ýaýran, *antosian* pigmentiniň bolmagyna baglydyr. Gül ýapraklarynda öýjük şiresindäki gurşawyň täsirine baglylykda antosian dürli reňkleri (açyk gülgüneden açyk gyzyl reňke çenli) alýar. Gül ýapraklarynyň öýjük şiresi, esasan, turşy reaksiýaly bolýar. Antosian gök reňki diňe aşgar gurşawynda alýar. Şol sebäpli, benewşe we gök reňkli gül ýapraklar tebigatda seýrek duş gelyär. Güllere sary reňki öýjük şiresinde ereýän *antohlor* diýlen pigment berýär. Dyrnaklyjanyň (nogotki) gül ýapraklarynyň gyzylymytyl mämişi reňki bu ösümligiň gül ýapraklarynyň öýjüklerinde *hromoplast* plastidiniň bolmagyna baglydyr. Tebigatda ak we gara pigmentler bolmaýar. Gül ýapraklarynyň ak reňki pigmentlere bagly däldir. Ak reňkli gül ýapraklarynyň parenhima öýjüklerinde howa saklaýan köpsanly howa boşluklary we öýjügaralary bar, şol sebäpden hem gül ýapraklary ak reňkli bolýar. Adaty ak reňkli güller gijeki mör-möjekler tarapyndan tozanlanýar. Çünki beýleki reňkdäki gülleriň arasynda ak reňkli güller gije has gowy görünýär. Gara reňk gyzyl ýa-da benewşe reňkiniň gaty goýalmagy netijesinde emele gelyär. Güllere gonanlarynda mör-möjekler gül ýapraklarynyň ähli reňklerine birmeňzeş garamaýarlar. Mysal üçin, bal arylary ak we sary reňki gowy saýgarýar. Şeýle hem gök reňkleriň hemme görnüşleri olary özüne çekýär. Bal arylary gyzyl reňki gowy kabul etmeýärler.

Gül ýapraklarynyň açyk reňkleri gülleri tozanlandyryýan mör-möjekleri özüne çekýär. Gül ýapragy güllere gözellig berýär.

Mör-möjekleri diňe bir gül ýapraklarynyň açyk reňki däl, olaryň şiresi hem özüne çekýär. Mör-möjekler örän uly uzaklykdan şireleriň ysyny alýarlar. Gülüň şiresi şirehanalarda (nektarniklerde) toplanýar. Olar mör-möjekleri özüne çekýän gül şiresini öndürüp çykarýan mäjzagazlar görnüşindedirler. Şirehanalar gülüň dürli böleklerinde: gül ýapraklarynyň düýbünde ýa-da gül ýatagynda, tyçinkalarda we miweliklerde ýerleşýärler. Şire, köplenç, ýapraklardan ýa-da okara ýapraklaryndan emele gelen içi boş ýörite ösüntgilerde (şporlarda) ýygnaýar. Ösüntgi wodosbor, saryçöp (živокост) ýaly ösümlikleriň güllerinde duş gelyär. Gül şiresiniň düzüminde güle ýakymly ys berýän dürli uçujy efir ýaglary saklanýar.

Şeýlelik bilen, gül ýapraklarynyň açyk reňkiniň, süýji şiresiniň we hoşboý ysynyň bolmagy gülleri tozanlandyryýan mör-möjekleri özüne çekmäge kömek edýär.

Tyçinkalar. Gülüň merkezi bölegine golaý, özleriniň gurluşy we sany boýunça köpdürli bolan tyçinkalar ýerleşendir. Olar, adatça, 1-2 aýlawda ýerleşýär. Bir gülüň tyçinkalarynyň ählisiniň toplumyna *androsey* (*Androeceum*) diýilýär we gülüň formulasynda «**A**» harpy bilen belenenilýär. Her bir tyçinka inçejik uzalan böleginden (*tyçinka sapajygyn*) we tozanlanma üçin gerek bolan tozanjygyň ösýän ýeri bolan *tozan haltajygyn* ybaratdyr. Käbir güllerde tyçinka sapajygy bolmaýar. Şeýle bolanda olara *oturan tyçinkalar* diýilýär (mysal üçin, benewşede). Adatça, tyçinka sapajyklary ýönekeý, ýagny şahalanmaýar, ýöne käbir ösümlüklerde olar gapdal ösüntgi görnüşinde bolup şahalanýar. Şahalanýan tyçinka derman ösümligi çakjagunduzda gabat gelýär. Şahalanýan tyçinkalaryň ujunda tozan haltajyklary ýerleşýär.

Tyçinka sapajygy baglanyşdyryjynyň kömegi bilen tozan haltajygyna birigýär. Bişip ýetişen tozan haltajygy baglanyşdyryjynyň iki tarapynda ýerleşen iki bölekden durýar. Baglanyşdyryjynyň içinde damar-süýüm dessejigi ýerleşýär. Şonuň üsti bilen tozan haltajygyna iýmit maddalary barýar.

Tozan haltajygynyň we tyçinka sapajygynyň özara birleşmesi *hereketli* we *hereketsiz* bolup bilýär. Hereketli birleşmesinde tozan haltajyklary çaykanyp, ondan tozanjyk dökülýär. Adatça, tyçinkalar özara bitişmeýärler, emma kähalatlarda olar tyçinka sapajygy ýa-da tozan haltajygy bilen bitişip hem bilýär. Tyçinka sapajygy bilen bitişme kösükliler we mamamçörekler maşgalalaryndaky ösümlüklere mahsusdyr. Eger-de ähli tyçinkalar özara bitişen bolsa, onda olara *birdoganly tyçinkalar* diýilýär (lýupin, kameliýa ösümlüklerinde). Birdoganly tyçinkalar kösükliler maşgalasyna degişli bolan ösümlükleriň köpüsi üçin häsiýetlidir. Diňe birinden özge ähli tyçinkalar bitişip ösen bolsa, onda oňa *ikidoganly* tyçinka diýilýär (köşüklü ösümlükleriň köpüsünde 9 tyçinkasy bitişip, 1-i bolsa erkin ösýär). Gülüň köpsanly tyçinkalary birnäçe topara bitişip ösýän bolsa, onda oňa *köpdoganly* tyçinkalar diýilýär (jerebaý – zweroboý, magnoliýa). Eger-de tyçinka bitişmedik bolsa, onda oňa *erkin tyçinka* diýilýär.

Diňe tyçinka sapajyklary däl, tozan haltajyklary hem bitişip ösüp bilýär. Tyçinkalaryň tozan haltajyklary bilen bitişmesi astralar maşgalasyna degişli güllerde duş gelýär. Olaryň 5 sany tyçinkasynyň hemmesi öz tozan haltajyklary bilen turbajyga birigýär. Tozan haltajyklarynyň turbajygy gülüň içindäki miweligini gurşap alýar. Tozan haltajygyndan aşaklygyna çykyan tyçinka sapajyklary erkin bolup, özara bitişmeýär. Astralar maşgalasyna degişli gülleriniň tyçinkalarynyň sanyny tyçinka sapajyklarynyň sany boýunça kesgitläp bolýar.

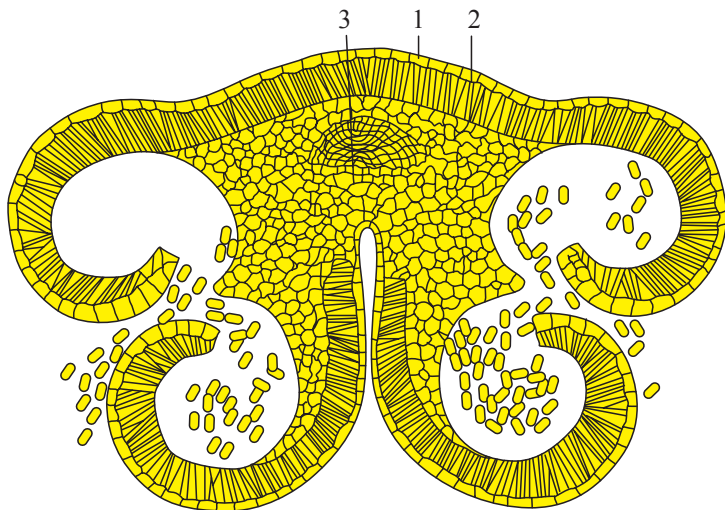
Tyçinkalaryň uzynlygy hem dürli-dürlüdür. Eger-de tyçinkalaryň uzynlygy birmeňzeş bolsa, onda oňa *birdeň tyçinkalar* diýilýär (çigildem). Tyçinkalaryň uzynlygy birdeň bolman, uzynly-gysgaly bolsa, onda *deňdäl tyçinkalar* diýilýär (olimpiý wodosbory). Eger-de 4 tyçinkanyň 2-si uzyn we 2-si hem gysga bolsa, onda oňa *ikisigüýçli tyçinka* diýilýär (dalamazlar maşgalasy). 6 tyçinkadan 3-si has uzynrak bolsa, onda *üçüsigüýçli tyçinka* (narsis) we 6 tyçinkadan 4-si has uzynrak bolsa, onda *dördüsigüýçli tyçinka* diýilýär. Tyçinkalaryň biri gysga, beýlekisi uzyn bolup biler. Mysal üçin, dalamazlar maşgalasyna degişli ösümlükleriniň diňe 4 sany tyçinkalary bolup, olaryň ikisi gysga, beýleki ikisi bolsa uzyn. Kelemliler maşgalasynda (atanak güllüler) tyçinkalaryň umumy sany 6-a deň: 2 sany daşky tyçinkalary gysga, 4 sany içki tyçinkalary bolsa uzyn.

Käbir ösümlüklerde tyçinkalar düýpleýin bolmaýar. Olar enelik bir jynsly güllerdir. Atalyk güllerde bolsa diňe tyçinka bolýar.

Tyçinkalaryň ösüşi. Gülüň tyçinkalary gül ýatagynda aýratyn bir tümmejiklerden emele gelýär. Şol tümmejiklerden ilki bilen tozan haltajygy, soňra tyçinka sapajygy emele gelýär. Ol hem uzagyndan ösýär we uzalýar. Tozan haltajygy daşyndan bir gatlakly epiderma bilen örtülendir. Onuň aşagynda üýtgeşik bir *fibroz* gatlagy (endotesiý) ýerleşýär. Fibroz gatlagynyň öýjükleri özara ykjam birleşýärler we tozan haltajygynyň berk bolmagyna ýardam edýärler. Bu gatlagyň öýjükleriniň gyradeň bolmadyk galyň diwarlary bolýar. Bu hem tozan haltajygynyň açylmagyna kömek edýär. Tozan haltajygynyň içki bölegi içinde damar-süýüm dessesi we höwürte (tozan haltajygy) ýerleşýän seýrek öýjükli parenhima dokumasy bilen doldurylandyr. Tozan haltajygynda, içinde tozanjyk emele gelýän, 4 sany höwürte bolýar. Tozan haltajygy doly ösüp ýetişende onuň höwürtelere tozanjyk bilen doldurylýar.

Höwürtgelerde tozan dänejikleriniň ýmitlendirilişi tozan haltajygynyň höwürtgeleriniň içki bölegine düşelen gatlagynyň öýjükleriniň kömegi bilen amala aşyrylýar. Düşelen gatlagy gönümel fibroz gatlagyna ýelmeşip, epiderma bilen bilelikde tozan haltajygynyň diwaryny emele getirýär. Tozan dänejikleri ösende düşelen gatlagyň öýjükleri dargaýar we olaryň içindäkiler ösüp barýan tozanjygyň ýmitlenmegi üçin harçlanýar. Tozan haltajygy we tozanjyk doly ösüşini gutarandan soň, tozan haltajygy açylýar. Açylmak ilki içde iki sany goňşy höwürtgeleriň arasynda başlanýar, soňra tozan haltajygynyň daşky gatlagy ýyrtylýar we tozanjyk daşyna dökülýär (81-nji surat).

Tozan haltajygynyň höwürtgelerinde tozanjyk onuň aýratyn öýjükleriniň meýotik bölünmegi netijesinde emele gelýär. Öýjügiň bu bölünmesinde emele gelen tozanjyklaryň hromosomalarynyň gaploid toplумы bolýar, ýagny reduksiýa bolup geçýär ýa-da tozanjygyň bölünen öýjüklerinde hromosomalaryň sany azalýar. Şonda dörtlükler (tetradalar) bolup, onda ýerleşen tozan dänejikleri döreýär. Köp ösümlüklerde bu dörtlükler uzagyndan aýratyn öýjüklere ýa-da tozanjyklara dargaýar. Her bir höwürtgede tozan dänejikleri (tozanjyklar) köp sanly on müňlere çenli ýetip bilýär. Käbir ösümlüklerde tozan



81-nji surat. Açylan tozan haltajygy (shemasy):

1 – epiderma; 2 – fibroz gatlagy;

3 – baglanyşdyryjynyň geçiriji dessejigi

gyklar ösüp ýetişende tetradalar dargamaýar we tozanjyklar dörtlükli dökülýär. Tozanjyklar elmydama dökülmeýär, olar tokgajyklara ýelmeşip, dökülmän hem bilýär (mysal üçin, ikiýaprakly lýubkada).

Tozanjyklaryň gurluşy. Tozan dänejikleri öz ölçegleri boýunça örän ownukdyr. Olary diňe mikroskopyň uly ulaldyjysynda görmek bolýar. Käbir ösümlikleriň tozanjyklaryny bolsa (mysal üçin, kädiniň) lupa arkaly hem görüp bolýar. Ol örän ownuk toz (poroşok) görnüşinde bolýar. Her bir tozan dänejiginiň iki sany: daşky we içki bardasy bolýar. Daşky bardasy ekzin, içkisine – *intin* diýilýär. Köp ösümlikleriň tozanjyklary sary reňkdedir. Beýleki reňkler seýrek duş gelýär. Tozanjyklaryň daşky bardasy has galyň we köplenç, kutinleşen, galyňlygy hem gyradeň däl. Keşbi boýunça bardanyň galňan ýerleri dürli-dürlüdür. Ol tiken, nagys, çykyntgy görnüşinde bolup bilýär. Daşky galňamalaryň ählisi tozanlanma kömek edýär. Şu çykyntgylaryň kömegi bilen tozanjyk gülleriň üstüne düşüp, özlari bilen iýmitlenýän mör-möjeklere gowy ýelmeşýär. Mör-möjekler tozanjygy bir gülden beýlekä geçirýär. Tozan dänejikleriniň üst ýüzi seýrek ýylmanak bolýar. Dürli ösümliklerde tozan dänejikleriniň keşbi we daşky gurluşy dürli-dürlüdür. Mysal üçin, kösükliler maşgalasynda degişli ösümlikleriň tozanjyklary ýylmanak, astralar maşgalasynda tikenli, dalamazlar maşgalasynda üsti torluja bolýar (82-nji surat). Tozan dänejikleriniň keşbi we dürli daşky galňamalary nesil yzarlaýan hemişelik alamatlary hökmünde ösümlikleriň kesgitli görnüşleri üçin mahsusdyr. Tozanjyklaryň bu alamatlary dürli ylmy barlag işlerini geçirmekde ulanylýar.

Tozanjyklarda şeker, ýag, belok, mineral duzlar, witaminler ýaly ätiýaçlyk iýmit maddalary köpdür. Olar çygy çalt özüne çekmäge ukyplydyr. Dürli ösümliklerde tozanjyklaryň suwa gatnaşygy hem dürli-dürlüdür. Mohlaryň we paprotnikleriň sporalary suwda ösüp köpeliýär, gülli ösümlikleriň tozanjyklary bolsa suwda çişýär we ýarylýar. Şol sebäpli gülli ösümlikleriň tozanjyklary ýagyşdan goranmaga uýgunlaşan gurluşlydyr. Mysal üçin, käbir ösümlikleriň gülleri aşak sallanyp ösýär, beýlekileriň tozan haltajyklarynyň üsti ýapraklary bilen ýapylandyr.

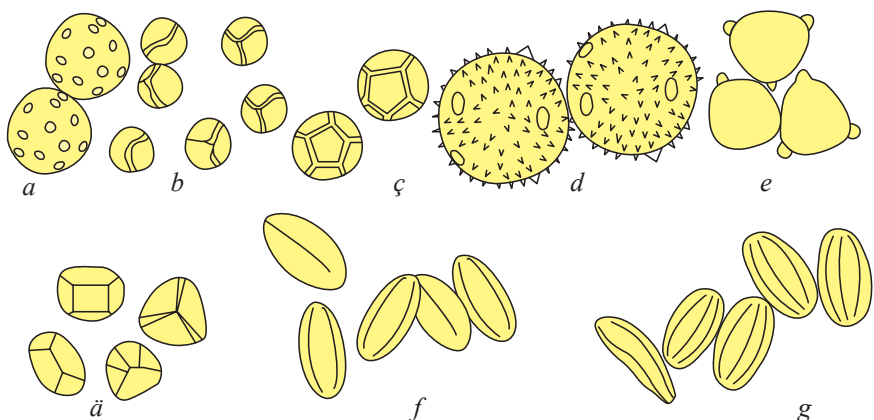
Tozan dänejikleri iki sany öýjükden durýar. Onuň bir öýjügi has iri bolup, oňa *wegetatiw öýjük* diýilýär. Wegetatiw öýjügiň ýadrosy

bolýar. Wegetatiw öýjükden tozan turbajygy ösüp çykýar, onuň içinden atalyk jyns öýjükleri geçip, düwünçek haltajygyna düşýär. Ikinji öýjük merjimek şekilli bolup, ölçegi boýunça kiçidir. Oňa *generatiw öýjük* diýilýär. Generatiw öýjügi iki sany generatiw ýadro bölünýär. Soňra olar iki sany atalyk jyns öýjükleriniň ýadrolary bolup galýar. Bu iki sany atalyk öýjük miweligiň düwünçeginiň içinde geçýän tohumlanma gatnaşýar.

Miwelik. Gülüň bir ýa-da birnäçe miwelikleri bolýar. Bir gülüň miwe ýapraklarynyň bir ýa-da birnäçe miwelik emele getirýän toplumyna *ginesey* (grekce «*gyne*» – *aýal*) diýilýär. Gülüň formula-sy ýazylanda «**G**» harpy bilen belleniýär. Miwe ýapraklary özünde tohum pyntygyny saklaýan *megasporofildir*. Miwelik miwe ýapragy diýlip atlandyrylýan özgeren ýaprajyklardan ösüp çykýar. Ol şeýle ady tohumlanma geçeninden soň, miwelikden miwe emele gelýändigini sebäpli alypdyr. Miwelik üç sany bölekden durýar: *düwünçek* – miweligiň aşaky, adaty, giňelen bölegi; *sütünjik* – miweligiň ortaky daralýan bölegi; *tumşujak* – sütünjigiň depesinde ýerleşen bölegi.

Tumşujak tozanjygy kabul etmek işlerini ýerine ýetirýär. Tumşujagyň ýokarsynda tozanjyklary kabul edip almak üçin dürli uýgunlaşmalar (sorguç görnüşdäki ösüntgi, bir-birleriniň içinden çolaşyp geçýän gysgajyk tüýjagazlar) bolýar. Tumşujakda we miweligiň içinde mähli dokuma bolup, ol tozanjyklaryň ösmegini üpjün edýär. Ol sütünjik arkaly tozan turbajyklarynyň hereket etmegini we olaryň ösmegi üçin zerur bolan iýmit maddalary bilen üpjün edýär. Tumşujagyň keşbi dürli-dürli bolýar. Käbir ösümlüklerde sütünjik bolmaýar-da, tumşujak düwünçege gönümel birleşýär (mysal üçin, gülälekde). Oňa *oturan tumşujak* diýilýär.

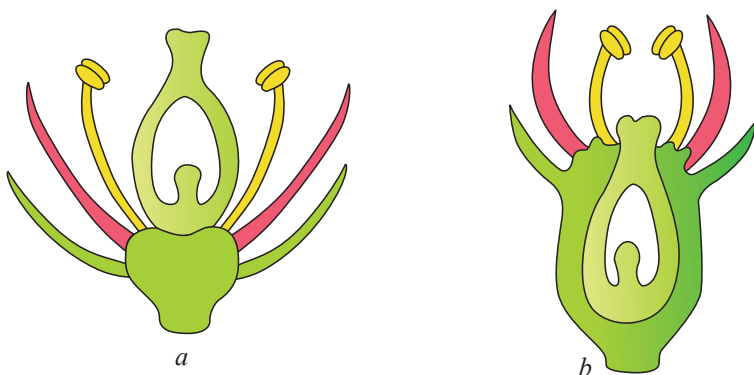
Miwelik bir (kösüklilerde) ýa-da iki miwe ýapragynyň bitişmeginden (sogsanlar, dalmazlar maşgalalarynda) emele gelýär. Lýutikler we bähül güllüler maşgalalarynyň güllerinde miwelikleriniň sany köp bolýar we olar öz aralarynda bitişmeýärler. Miwelik emele getirýän miwe ýapraklaryň mukdaryny bitişmedik sütünjiksiz, tumşujaklar, tumşugyň ganatlary ýa-da miwelik düwünçegindeki höwürtleme sany boýunça kesgitläp bolýar.



82-nji surat. Dürli güllerin tozanjyklarynyň daşky görnüşleri:
a – kenep; b – peçek; ç – hrizantema; d – kâdi; e – sirseýa; ä – üpüklje (hohlatka); f – gensiana (goreçawka) g – bidenek (şalfeý)

Sütünjik – miweligiň tumşujak bilen düwünçeğiň ýokarky bölegini birikdirýän ok bölegidir. Köp ösümlüklerde sütünjik ösmedikdir. Şonuň üçin düwünçekde ýerleşen tumşujaga *oturan tumşujak* diýilýär.

Düwünçek – miweligiň in bir möhüm bölegidir. Şonuň üçin gülde miweligiň sany sütünjigiň däl-de, düwünçeğiň sany boýunça kesgitlenilýär. Miweligi emele getirýän miwe ýapraklarynyň sany (ýöne hemme wagt ýalňyşsyz däl) bitişen sütünjik, tumşujak ýa-da tumşujagyň ganaty bilen kesgitlenilýär. Eger-de olar doly bitişen bolsa, onda miwe ýapraklarynyň sany düwünçeğiň diwaryndaky ortaky damarlarynyň sany bilen kesgitlenýär. Miweligiň düwünçeği tohum başlangyjyny guramakdan, mör-möjekleriň ýímeginden we temperaturanyň tiz üýtgemeginden gorap saklaýan çygly kameranyň wezipesini ýerine ýetirýär. Şu häsiýetleri boýunça ýapyk tohumly ösümlükler tohum başlangyjy megasporofilde açyk ýerleşen, ýalaňaç tohumlylardan düýpli tapawutlanýar. Tohum başlangyjynyň düwünçege birigýän ýerine *plasenta* diýilýär. Plasenta, adatça, düwünçeğiň dokumalaryndan emele gelen çiş, ösüntgi ýa-da çykyntgy görnüşinde bolýar. Gül ýatagynyň keşbine laýyklykda, *gülde düwünçeğiň ýerleşişinde aşaky we ýokarky düwünçeği* tapawutlandyryrlar (83-nji surat). *Ýokarky düwünçek* gül ýatagynda dürli keşpde (tekiz, güberjek ýa-da egrelen), gülüň beýleki bölekleri bilen bitişmän, erkin ýerleşýär. *Ýokarky düwünçeği* emele

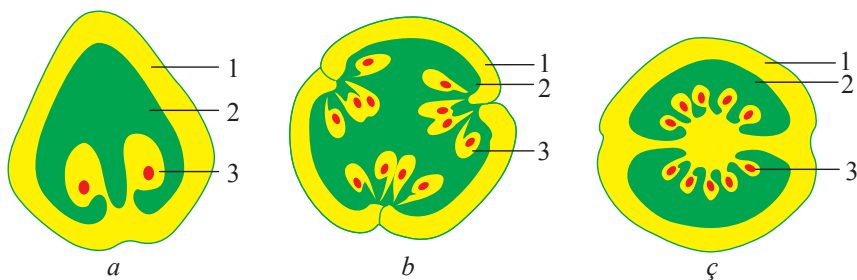


83-nji surat. *Düwünçeğiň ýerleşşi:*

a – ýokarky; b – aşaky düwünçek

getirmäge diňe miwe ýapraklary gatnaşýar. Gülüň beýleki bölekleri (okara ýapragy, tyçinka) gül ýatagyna düwünçekden aşakda berkleşýärler, düwünçek bolsa gül ýatagynyň ýokarsynda ýerleşýär. Ýokarky düwünçek çigildemde, üljede, bulduraganda (malinada) we köp dermanlyk ösümliklerde (narpyz, dänegerçek we beýlekiler) duş gelýär. *Aşaky düwünçek* gülüň beýleki bölekleri bilen bitişip ösmegiň hasabyňa emele gelýändigini sebäpli, gülüň bitewüligini bozup, ony aýratyn bölüp bolmaýar (almada, kädiler maşgalasyna degişli ösümliklerde). Aşaky düwünçek miwe ýapraklarynyň gülüň beýleki bölekleri, ýagny gül ýatagy, okara ýapraklaryň düýpleri, gül ýapraklary we tyçinkalary bilen bitişmegi esasynda döreýär. Gülüň beýleki ähli bölekleri gül ýatagyna düwünçekden ýokarda berkleşen. Aşaky miwelik düwünçeği hyýarda, garpyzda, günebakarda we beýlekilerde bolýar. *Ýarym aşaky* düwünçek aşaky düwünçekden tapawutlylykda, gül ýatagy bilen bellibir derejede bitişip ösýär. Düwünçeğiň içinde boşluk ýa-da höwürte bolýar. Bu boşlugyň daşynda miwäniň daşky bölegini emele getirmäge gatnaşýan düwünçeğiň diwary ýerleşýär.

Dürli ösümliklerde höwürtgeleriň sany dürli-dürlüdür. Düwünçek 1, 2, 3 we ondan hem köp höwürtgeli bolup bilýär (84-nji surat). Bir höwürtgeli düwünçek bir ýa-da birnäçe miwe ýapraklaryndan olar bitişende düwünçeğiň boşlugyna batmadyk ýagdaýynda emele gelip biler. Eger-de miwe ýapraklary bitişende düwünçeğiň boşlugyna güýçli batyp, ony bölekler bölse, şonda köp höwürtgeli düwünçek emele gelýär (mysal üçin, pomidorda). Düwünçeğiň içinde onuň diwaryna



84-nji surat. Dürli düwünçekler (kese kesilen):

a – bir miwe ýapragyndan duran bir höwürtgeli;

b – üç miwe ýapragyndan duran bir höwürtgeli;

ç – iki miwe ýapragyndan duran iki höwürtgeli;

1 – diwarlary; 2 – höwürtgeler;

3 – tohum başlangyjy (tohum pyntyklary)

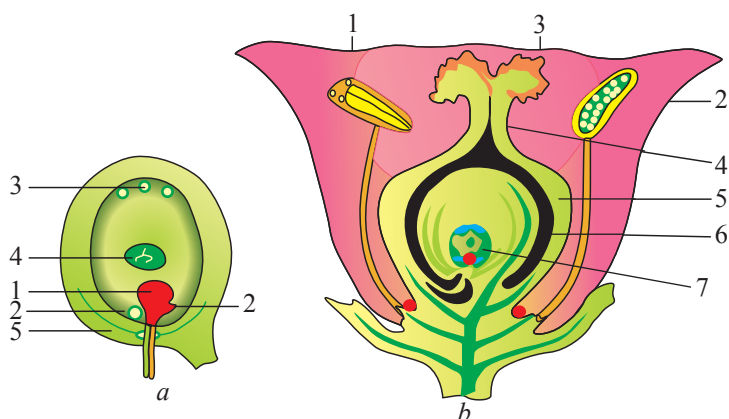
berkleşip duran bir ýa-da birnäçe tohum başlangyçlary (tohum pyntyklary) bolýar. Tohumlanma geçeninden soň, tohum pyntyklaryndan höwürtgeleriň içinde ýerleşjek tohumlar emele gelýär. Netijede, tohum pyntyklaryny saklaýan düwünçek miweligiň esasy bölegi bolup durýar. Dürli ösümlikleriň höwürtgelerinde tohum pyntyklarynyň sany dürli-dürlüdür.

Ösümlikleriň arasynda bir sany tohum pyntygyny saklaýan düwünçegi bolan görnüşleri hem (bugdaý, arpa, süle) gabat gelýär. Käbir ösümlikleriň düwünçeginde köpsanly tohum pyntyklary bolýar (mysal üçin, gülälekde). Ösümlikleriň tohumlarynyň sany düwünçekdäki tohum pyntyklarynyň sanyna baglydyr. Düwünçekde bir sany tohum pyntygy bar bolsa, ondan bir tohum ösýär, düwünçekde köp tohum pyntyklary bar bolsa, onda köp tohum emele gelýär. Tohum pyntyklaryny hyýaryň gülüniň aşaky düwünçeginde aňsat görmek bolýar. Şu düwünçekden miwe ösüp çykanda, onuň içinde köpsanly tohumlary bolýar. Tohum pyntygy düwünçegiň diwarlaryna iýmitlik maddalary geçirýän tohum sapajygynyň kömegi bilen berkleşýär.

Tohum pyntygynyň gurluşy. Tohum pyntygy – bu miweligiň düwünçeginde ýerleşýän we tohum bolup ýetişýän uly bolmadyk emele gelmedir. Tohum pyntygy miwe ýapragynda ýüze çykýan meristematik tütmejikden emele gelýär. Tohum pyntygynyň miwe ýapragyna birleşýän ýerine *plasenta* diýilýär. Tohum pyntygynyň sany birden (bugdaý,

ülje, günebakar) birnäçe müňe çenli (gülälek) we milliona çenli (orhidniler maşgalasyna degişli ösümliklerde) bolýar. Ösüp barýan tohum pyntygynnda tohum aýajyklary bolup, şonuň kömegi bilen ol plasenta berkleşýär. Tohum pyntygynyň daşy 1 ýa-da 2 sany *örtükler (integumentler)* bilen örtülen. Olaryň biri – daşky, beýlekisi içki örtükdir. Örtükleriň aşagynda parenhima dokumasy ýerleşýär. Tohum pyntygynyň merkezi bölegini nusellus ýa-da *tohum pyntygynyň ýadrosy* diýlip atlandyryýarlar. Nusellusyň daşy tohum pyntygynyň örtügi bilen goralan. Tohum pyntygynyň ýokarky böleginde örtükleri birleşmeýär we olaryň arasynda tozanjyk girelgesi ýa-da tohum girelgesi diýip atlandyrylýan uly bolmadyk deşik bolýar. Tohum pyntygynyň içki böleginde, nusellusda tohumlanma geçýän düwünçek haltasy ýerleşýär.

Düwünçek haltasy – bu enelik gametofit, ýagny jynsy nesil hasaplanýar. Düwünçek haltasy nusellusyň bir öýjüginde ösüp çykyar. Bu öýjügiň ýadrosynyň meýotik bölünmesi netijesinde dört sany öýjük (tetradalar) emele gelýär. Dört öýjükleriň birisi ösüp, düwünçek haltasyna öwrülýär. Doly ösüp ýetişen düwünçek haltasynda 7 sany öýjük bolýar (*85-nji surat*). Düwünçek haltasynyň ortasynda iki sany ýadronyň birleşmegi netijesinde emele gelen merkezi ýa-da ikinji ýadro ýerleşýär. Her bir garşydaş polýuslarda 3 sany öýjük bolýar. Tohum girelgesiniň ýa-da tozanlyk girelgesiniň golaýynda ýerleşýän 3 sany öýjükdən ýumurtga apparaty emele gelýär. Ýumurtga apparatynyň düzümine ýumurtga öýjügi we iki sany goşmaça öýjükler, ýagny *sinergidler* girýär. Tohum haltasynyň garşysyndaky gutarýan ýerinde, ýagny ýumurtga apparatyň garşysynda ýene-de 3 sany öýjük (*antipodlar*) ýerleşýär. Tohum haltasynyň merkezi ýadrosy ýa-da ikinji ýadrosy iki sany ýadronyň birleşmegi netijesinde emele gelýär. Şonuň üçin onuň ikileýin ýa-da diploid hromosomalary bolýar ($2n$). Tohum haltasynyň galan öýjükleriniň (şol sanda ýumurtga öýjüginin) täkleýin, ýagny gaploid hromosoma toplumy bolýar (n). Şeýle görnüşde tohum haltasy tohumlanma taýýardyr. Tohum pyntygynyň şeýle gurluşy ýapyk tohumly ösümlüklere mahsusdyr. Nusellusyň esasy we tohum pyntygynyň örtükleri tozanjyk girelgesiniň garşysynda ýerleşýär. Bu ýere *halaza* diýilýär. Tohum pyntyklary, adaty, süýrümlik ýumurtga şekilli bolýar. Tohum sapajygyna tarap ýerleşişlerine laýyklykda, tohum pyntygynyň *göni, ters* we *epilen* görnüşlerini tapawutlandyryýarlar.



85-nji surat. Tohum pyntygynyň

we gülüň gurluşynyň çyzgysy: a – tohum pyntygy;

1 – ýumurtga öýjügi; 2 – synergidler; 3 – antipodlar;

4 – merkezi ýadro; 5 – tohum pyntygynyň örtükleri; b – gül:

1 – tozanlyk (keseligine kesilen); 2 – tozanlyk (dikligine kesilen);

3 – miweligiň tumşujagyndaky tozanlyk; 4 – sütünjik;

5 – düwünçeğiň diwary; 6 – tohum pyntygynyň höwürtgisi;

7 – tohum haltasy

Güllerin jynslara bölünişi. Bir öýli we iki öýli ösümlükler. Tyçinkalar we miwelikler gülüň esasy bölekleri bolup, onuň jynsyny kesgitleýär. Tyçinkalar atalyk jynsyny, miwelikler bolsa enelik jynsyny kesgitleýär. Güllerde tyçinkalaryň ýa-da miwelikleriň bolmagyna laýyklykda güller *iki jynsly, bir jynsly we jynssyz* bolup bilýär. Gülli ösümlükleriň aglabasynyň güllerinde tyçinkalar we miwelikler bolýar. Şeýle güllere *iki jynsly güller* diýilýär (alma, ülje ağaçlary, kartofel we beýlekiler). Eger-de gülde diňe tyçinka ýa-da miwelik bar bolsa, onda şeýle güle *bir jynsly ýa-da aýry jynsly gül* diýilýär. Bir jynsly güllere hyýaryň we kädiniň gülleri mysal bolup bilýär. Bu ösümlükleriň gülleriniň bir böleginde diňe tyçinkalary bolýar, olara *tyçinkaly ýa-da atalyk güller* diýilýär. Güllerin beýleki bölekleriniň diňe miwelikleri (ýa-da miweligi) bolup, olara *enelik ýa-da miwelikli güller* diýilýär (86-njy surat). Enelik we atalyk güllerin ýerleşşi boýunça ösümlükleriň iki görnüşini tapawutlandyrmak bolýar: *bir öýli we iki öýli ösümlük*. Bir öýli diýip aýry jynsly, ýagny *enelik we atalyk gülleri bolan ösümlüklere* aýdylýar. Bir öýli ösümlige mekgejöwen mysal bolup biler.



86-njy surat. *Bir öýli ösümlik – hyýaryň gülüniň gurluşy:*
 1 – enelik güli; 2 – atalyk güli

Mekgejöweniň baldagynyň ýokarky böleginde, sübse şekilli gül çogdamynda diňe tyçinkasy bolan bir jynsly atalyk güli bolýar. Şol bir ösümligiň baldagynyň aşaky böleginde mekgejöwen golçurynda diňe miwelikleri bolan bir jynsly enelik gülleri toplanýar. Bir öýli ösümliklere hyýar, kădi, eman, ýeken we beýlekiler hem degişlidir. Iki öýli ösümligiň aýry jynsly gülleri dürli nusgalarynda (ekzemplýarynda), ýagny enelik gülleri bir nusgasynda, atalyk gülleri bolsa beýlekisinde ýerleşendir. Iki öýli ösümlikler bir-birlerinden uzaklykda ösüp bilýär. Mysal üçin, iki öýli ösümlik bolan söwüdiň enelik gülleri atalyk güllerinden onlarça metr uzaklykda ösüp bilýär. Iki öýli ösümlige kenep hem mysal bolup biler (87-nji surat). Kenepde bir ösümlik enelik, ýagny onda diňe enelik gülleri bolýar. Enelik gülleri tozanlanma we tohumlanma geçninden soň miwe emele getirýär. Beýleki, gapdalynda ösýän ösümlikde diňe atalyk gülleri bolýar. Atalyk gülleri gowşak ösýär we tozanjykly tozanlyk doly öseninden soň, ýuwaş-ýuwaşdan solup guraýar. Iki öýli ösümliklere zeytun (oblepiha), arça, derek we beýlekiler hem degişli-

dir. Jynssyz güller örän seýrek duş gelýär. Olaryň tyçinkalary hem-de miwelikleri bolmaýar we olar diňe mör-möjekleri özüne çekmek üçin hyzmat edýär. Jynssyz güller köpelişe gatnaşmaýar. Astra güllüler maşgalasyna degişli ösümlikleriň sebet gülleriniň gýralarynda ýerleşen guýguç şekilli güller jynssyz güllerdir. Oňa mysal edip daşkekräni (wasilýok) hem alsa bolar. Daşkekre diňe sebetleriniň ortasynda ýerleşýän gülleriniň hasabyna köpeliýär.



87-nji surat. Iki öýli ösümlük – kenebiň güliüniň gurluşy:
1 – atalyk güli; 2 – enelik güli

Gülün formulasy we diagrammasy. Gülün we onuň aýratyn bölekleriniň gurluşy baradaky ýazgylary gysgaltmak maksady bilen formula görnüşinde şertli belgiler ulanylýar. Formuladan başga-da, gülün ähli bölekleriniň gurluşy we ýerleşşi barada aýdyň maglumat almak üçin, gülün diagrammasy düzülýär. Gülün gurluşynyň formulasy harplar we sanlar bilen aňladylýar.

Gülün formulasyny ýazmak üçin, onuň bölekleriniň latyn adynyň ilkinji harpy ulanylýar. Mysal üçin, Ca (ýa-da K) – Calyx – gülün gül okarasy, Co (ýa-da C) – Corolla – gülün gül täji, P – Perigonium – ýönekeý gülyany, A – Androceum – tycinkalar (androsey), G – Gynoeceum – miwelik (ginesey). Formula düzülende her bir aýlawda gülün bölekleriniň sany kesgitli bellikler we sanlar arkaly aňladylýar. Gülün bölekleriniň sany 12-den köp bolanda tükeniksizlik belgisi (∞) goýulýar. Eger-de gülün haýsy hem bolsa bir bölegi bolmasa, onda nol (0) belgisi goýulýar ýa-da bolmadyk bölekler düýpleýin görkezilmeýär. Eger-de gülün bölekleriniň arasynda bitişeni bar bolsa, onda olar ýaý içinde görkezilýär. Eger-de gülün bölekleri ululygy we şekili boýunça bir-birlerinden tapawutlanýan, ýöne bir aýlawda ýerleşýän bolsa, onda olar otur belgisi bilen birleşdirilýär. Goşmak (+) belgisi bilen gülün dürli aýlawlarynda ýerleşýän birmeňzeş bölekleri birleşdirilýär. Eger-de gülün miweligi ýokarky bolsa, onda miwe ýapraklarynyň sanynyň aşagynda kese çyzyk goýulýar. Bu çyzyk miweligiň gülün beýleki böleklerinden ýokarda ýerleşýändigini aňladýar. Aşaky miwelikde kese çyzygy miwe ýapraklarynyň sanynyň ýokarsynda goýulýar. Ýokarda goýlan çyzyk düwünçegiň aşakda ýerleşýändigini görkezýär.

Üstünden birnäçe gezek tekizlik simmetriýasy bilen böleklerе bölünýän dogry (*aktinomorф*) güli ýyldyzjyk bilen (*) belgilenilýär. Nädogry (*zigomorф*) güli ýokary tarapa gönükdirilen dik peýkam (↑) ýa-da iki gapdaly nokatly dik çyzyk (·|·) bilen belgilenilýär. Kesgitli jynsa degişli güller hem şertli belgiler bilen görkezilýär. Atalyk bir jynsly gül Mars planetasynyň belgisi ♂ (galkan we peýkam), enelik gül – Wenera planetasynyň belgisi ♀ (ýüz görülýän aýnajak), iki jynsly gül bolsa ♂+♀ belgisi bilen belgilenilýär. Gülleriniň formulasy düzülende iki jynsly gülün belgisi ulanylmaýar diýen ýaly. Çünki iki jynsly güller ösümlükleriň köpüsinde duş gelyär. Gülün formulasynyň düzülişi barada doly düşünje alar ýaly, onuň birnäçe mysallary bilen tanşalyň.

Almanyň gülüniň dogry, ikileýin gülýany bolýar. 5 sany okara ýapraklary (düýbi bitişen), 5 sany hem erkin ýerleşen gül ýapraklary bar. Gülüniň tyçinkalary köp. Miweligi 5 sany bitişip ösen miwe ýapraklaryndan ybarat, düwünçegi aşaky. Almanyň gülüniň formulasy aşakdaky ýaly ýazylýar:

$$*Ca_5 Co_5 A_{\infty} * \bar{G}_{(5)}.$$

Naperstýankanyň gülüniň nädogry gülýany bolýar. Gülünde 5 sany bitişen okara ýapraklary, 5 sany bitişen gül ýapraklary bar. Tyçinkalarynyň sany 4. Miweligi iki sany miwe ýapraklarynyň bitişmeginden emele gelen. Düwünçegi ýokarky. Naperstýankanyň gülüniň formulasy aşakdaky ýaly ýazylýar:

$$\uparrow Ca_{(5)} Co_{(5)} A_4 G_{(2)}.$$

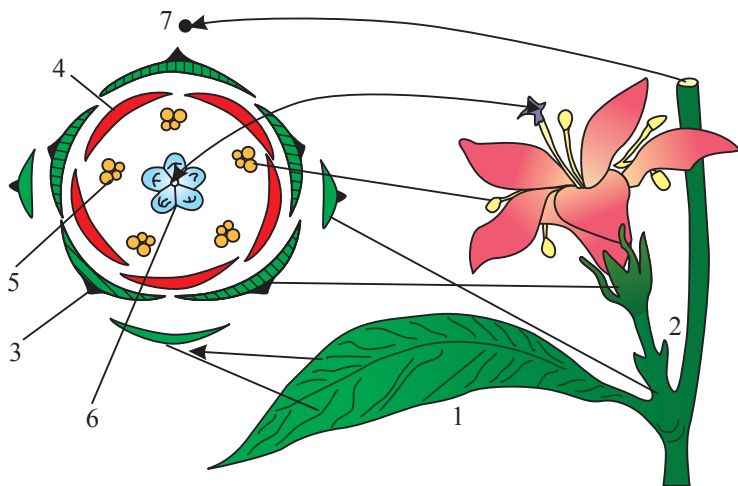
Gülün diagrammasy gülün gurluşy hakynda doly düşünje berýär. Ol gülün gunçasynyň kese kesimi boýunça düzülýär. *Diagramma* – bu gülün okuna perpendikulýar bolan, gülün bölekleriniň kesiminiň tekizlik sudurydyr (proýeksiýasydyr). Diagrammada gülün ähli bölekleriniň ýerleşşi anyk görünýär. Diagrammada gülün bölekleri kesgitli belgiler bilen belleniýär. Gülün özara bitişen bölekleri bir-birleri bilen ýaý şekilli ýa-da göni çyzyk bilen birleşdirilýär. Diagrammada diňe gülün bölekleriniň sanyny görkezmän, eýsem, olaryň özara ýerleşişini hem görkezip bolýar (88-nji surat).

Gül çogdamlary. Gülleriniň arasynda öz ölçegleri boýunça iri we ownuk görnüşleri duş gelýär. Iri güller ösümligiň üstünde, adatyça, ýeke-ýekeden ýerleşýär. Şeýle güller gülälekde, itburunda, çigildemde we beýleki ösümlüklerde gabat gelýär. Şol gülleriniň tozanjygy bilen iýmitlenýän we şol bir wagtyň özünde olary tozanlandyrýan mörmöjeklere olar has gowy görünýär. Ownuk güller toparlaýyn ýerleşip, umumy bir gül çogdamyny emele getirýär. Gül çogdamlaryndaky güller ösümlükleriniň kesgitli maşgalalaryna mahsus bolup, bellibir tertipde ýerleşýärler. Gül çogdamyndaky güller esasy oky diýlip atlandyrylýan baldaga gysga ýa-da uzyn gül aýajyklary bilen berkleşýär. Gül aýajyklarynyň esasynda ownuk ýaprajyklar – *gülýany ýaprajyklar* ýerleşýär. Eger-de gülýany ýaprajyklaryň köp sanlysy bilelikde bir ýere toplanan bolsalar, onda olar dolagy emele getirýärler. Esasy okuň ösüşiniň we şahalanyşynyň häsiýetine laýyklykda, gül çogdam-

laryny *kesgitli däl* we *kesgitli gül çogdamlary* diýlen iki sany topara bölýärler.

Kesgitli däl gül çogdamlary. Kesgitli däl gül çogdamlarynda güllemek aşakda ýerleşen güllerinden başlanýar. Soňra ýuwaş-ýuwaşdan gijräk ösüp ýetişen güller açylýar. Ýokarda ýerleşen gül çogdamlarynda täze-täze gülleri açylýar. Çünki ösümligiň esasy oky ösmegini dowam etdirýär we onda täze güller emele gelyär. Kesgitli däl gül çogdamlarynyň güllemek döwri uzak dowam edýär: esasy okuň aşaky böleginde güller eýýäm miweläp başlaýan bolsa, ýokarda ýerleşen güller açylyp, güllemegi dowam etdirýär. Kesgitli däl gül çogdamlarynyň *ýönekeý* we *çylşyrymly* görnüşlerini tapawutlandyrýarlar. Ýönekeý kesgitli däl gül çogdamlarynda güller esasy oka gönümel birigýärler. Kesgitli däl çylşyrymly gül çogdamlarynda bolsa güller esasy oka birikmän, eýsem, olaryň şahalaryna, ýagny 2-nji we ondan soňky tertipdäki şahalara birigýärler.

Ýönekeý kesgitli däl gül çogdamlaryna salkym, sümmül, golçur, ysyrga, baş, sebetjik, saýawanjyk, galkanjyk degişlidir (89-njy surat).



88-nji surat. Gülüň diagrammasy:

- 1 – örtüji ýaprak; 2 – gülyany ýapraklar; 3 – okara ýapraklary;
4 – gül ýapraklary; 5 – tyçinkalar; 6 – baş höwürtgeli
düwünçekli miwelik; 7 – baldak (pudagyň oky)

Salkym gül çogdamlarynda birmeňzeş uzynlykdaky gül aýajyklary bolan güller esasy okunda gezekleşip ýerleşýärler. Şeýle gül çogdamlary kelemliлер maşgalasyna degişli ösümlükleriň köpüsinde duş gelýär (gyjy-gyjy, gökdamak, gyzylgozolak, ýabagan, çapraz we beýlekiler).

Sümmül gül çogdamlarynda oturan güller esasy okuna gül aýajygy bolmazdan berkleşýär (atgulak, ýylak).

Golçur gül çogdamlarynda güller sümmüliňki ýaly, ýöne esasy oky has ýognasdyr. Golçuryň esasy, köplenç, oýmak ýa-da örtüji bilen örtülen. Örtügi ak (kalla gülünde) ýa-da beýleki reňklerde bolýar. Golçur mekgejöweniň, ýekeniň enelik güllerinde bolýar.

Ysyrga gül çogdamlary – sümmüliňki ýaly gurlan, ýöne esasy oky ýumşak we ol ýokaryk däl-de, aşak gönügi sallanyp durýar (dere, gaýyň we beýlekiler).

Galkanjyk gül çogdamlarynyň gurluşy salkymyňka çalymdaşdyr. Gülünde gül aýajygy dürli uzynlykda bolýar. Aşakda ýerleşen gülleriniň gül aýajyklary ýokarkysyna garanynda has uzynlygyr. Gülleri esasy okunyň näçe ýokarsynda ýerleşdigiçe, şonça-da gül aýajyklary gysga bolýar. Galkanjyk gül çogdamlarynda ähli güller bir ugurda ýerleşýär (armyt, alma, alça).

Saýawanjyk gül çogdamlarynyň esasy oky gysgalan. Gülleriniň ählisiniň birmeňzeş uzynlykdaky gül aýajyklary bolup, onuň kömegi bilen esasy okunyň ýokarsynda bir nokada diýen ýaly birigýärler. Gülleri şöhle görnüşli dürli tarapa ýaýrap gidýär (sogan, ülje, nowruz-gül we beýlekiler).

Baş gül çogdamlarynyň esasy oky gysgalan we ýokarsy temençe şekilli giňelendir. Gülleri oturan ýa-da gysgalan gül aýajykly (ýorunja, pagtabaş we beýleki kösükli ösümlükler).

Sebetjik gül çogdamlarynda esasy okunyň ýokarsy has giňelen, ýognalan we örän ýasydyr. Umumy giňelen gül ýatagynda oturan gülleri ýerleşýär. Gül ýatagy tabajyk, konus şekilli we başga görnüşde bolýar. Sebedi daşyndan dolak emele getirýän köpsanly ýaprajyklar bilen gurşalan. Sebet gül çogdamlary astralar maşgalasyna degişli ösümlüklere mahsusdyr (günebakar, çopantelpik, tozga, boýbodron, syçratgy we beýlekiler).

Çylşyrymly kesgitli däl gül çogdamlary. Bu gül çogdamlaryna çylşyrymly salkym ýa-da sübse, çylşyrymly sümmül, çylşyrymly saýawan we çylşyrymly galkanjyk degişlidir (89-njy surat).

Çylşyrymly salkym (sübse) gül çogdamlarynyň esasy okuna gül däl-de, gezekleşip ýerleşen ýönekeý salkym gül çogdamlary berkleşýär (üzüm, siren).

Çylşyrymly sümmülde esasy okunda gül däl-de, ownuk oturan sümmüljikler ýerleşýär (bugdaý, çowdary, arpa).

Çylşyrymly saýawan gül çogdamlarynda umumy aşaky saýawanyň şöhlesiniň ýokarsynda güle derek saýawanyň gül çogdamlary ýerleşýär. Köplenç, aşaky saýawanyň şöhlesiniň esasynda gülýanyndan dolak emele gelýär. Ýokarky kiçijik saýawanlaryň esasynda bolsa dolajyklar emele gelýär (garauklar maşgalasyna degişli garaukda – seldereýde).

Çylşyrymly galkanjyk (galkanjyk şekilli sübse) gül çogdamlarynda gülleri ýa-da ownuk çaklaň gül çogdamlary (sebetjikleri) bir tekizlikde ýerleşýär. Esasy okuna gapdal oklary galkan görnüşde berkleşýär (boýbodron, piżma ösümliklerinde).

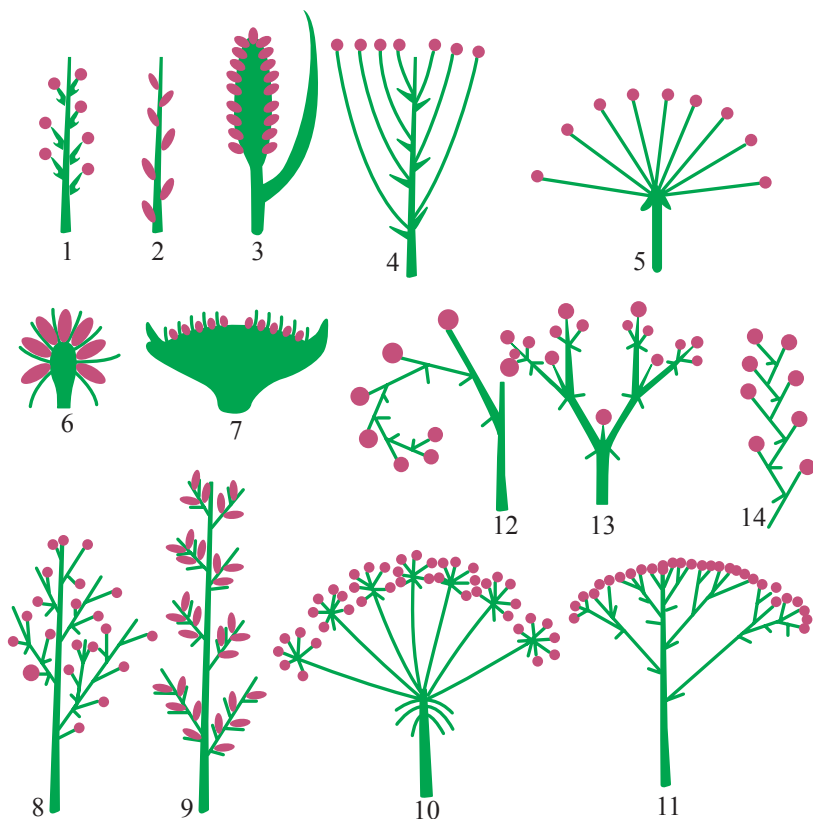
Kesgitli gül çogdamlary. Bu gül çogdamlarynyň esasy oky depede ýerleşen gül bilen gutarýar we şonuň bilen ösüşini tamamlar. Esasy okdan gapdal oklary aýrylyp gidýär we olaryň uçlary hem gül bilen gutarýar. Gülleriň gapdal oklary ösüp, esasy okdan hem geçýär. Tebigatda kesgitli gül çogdamlary, kesgitli däl gül çogdamlaryna garanyňda örän seýrek duş gelýär. Kesgitli gül çogdamlarynyň arasynda haçja (şahalanýan), egrem we burum görnüşleri has köpdür (89-njy surat).

Haçja (şahalanýan) gül çogdamlarynda esasy oky gül bilen gutarýar. Ondan aşakda esasy okunyň ýokarsyndan iki sany 2-nji tertip sanly gapdal oklary aýrylyp gidýär. Olaryň hem uçlary gül bilen tamamlanýar. Şol gülleriň aşagyndan iki-ikiden garşylyklaýyn ýerleşen gapdal okunyň täze 3-nji tertip sany aýrylyp gidýär we ol hem şahalanýar.

Egrem gül çogdamlarynda esasy oky gül bilen tamamlanýar we onuň aşagyndan diňe bir sany gapdal oky ösüp çykýar. Ol esasy okdan hem ösüp geçip, gül bilen gutarýar. Gapdal oklary bir sag, bir çep tarapa şahalanýar (gladiolus, iris güllerinde).

Burum gül çogdamlarynda esasy oky gül bilen gutarýar. Gülüň aşagynda ujy gül bilen gutarýan gapdal oky ösüp çykýar we ol hem gül bilen tamamlanýar. Gapdal oklaryň ähli şahalary balykgulak şekilli egrelip, bir tarapa gönükdirilýär (syçangulak – nezabudka, medunisa, okopnik ýaly ösümliklerde).

Gül çogdamlarynyň biologik ähmiýeti uludyr. Mör-möjekler tozanlandyrmak üçin, bir- birlerine golaý ýerleşen güllere has hem köp baryýarlar.



89-njy surat. Gül çogdamlarynyň görnüşleri:

1 – salkym; 2 – sümmül; 3 – golçur; 4 – galkanjyk; 5 – saýawanjyk;

6 – baş; 7 – sebetjik; 8 – çylşyrymly salkym (sübse);

9 – çylşyrymly sümmül; 10 – çylşyrymly saýawanjyk;

11 – çylşyrymly galkanjyk; 12 – burum;

13 – haçja (şahalanýan); 14 – egrem

Gülleme. Ösümlige gülleme döwrüne geçmek üçin amatly şertler zerurdyr. Birýyllyk ösümlükler ekilenden 20-30 günden soň gülleýär. Köpýyllyk ösümlükleriň köpüsi diňe ömrüniň 2-3-nji ýyllarynda gülleýär. Beýleki ösümlükler olardan hem has giç gülleýär. Gülleme döwürleri dürli şertlere baglylykda üýtgäp bilýär. Mysal üçin, azot-

ly dökünler wegetatiw organlaryň güýçli depginde ösmegine eltýär, güllemäni saklaýar. Göni düşýän Gün şöhesiniň täsiri, howanyň we topragyň guraklygy, şeýle hem ösümlikde uglewodlaryň, esasan hem, şekerin toplanmagy güllemäni tizleşdirýär. Ösümlikleriň güllemesine daşky gurşawyň täsirleri hem uludyr. Amatsyz howa şertleri gülleme döwrüni diňe bir togtatman, eýsem, tozanlama we tohumlanma, şeýle hem tohumlaryň we miweleriň ösüşine-de ýaramaz täsir edýär.

Tozanlanma. Ýapyk tohumly ösümliklerde gülleriň dürli görnüşleri bolýar. Tohumlaryň emele gelmeginiň öň ýanynda *tozanlanma* we *tohumlanma* bolup geçýär. Güller köp dürli bolanlary üçin, olarda tozanlanma dürli usullarda geçýär. Tozanlanma hadysasy bişip ýetişen tozanlykdan tozanjygyň miweliginiň tumşujagynda geçirilmegidir. Tozanjygyň geçişi iki usul esasynda amala aşýar: *öz-özünden tozanlanma* we *atanaklaýyn tozanlanma*.

Öz-özünden tozanlanma bir sany iki jynsly gülüň içinde geçýär. Şonda tyçinkadan tozanjyk şol bir gülüň miweliginiň tumşujagyna düşýär.

Güllü ösümlikleriň arasynda atanaklaýyn tozanlanma bilen deňeşdirilende öz-özünden tozanlanma az gabat gelyär. Açylmaýan güllerde, ýagny gunçalarda geçýän öz-özünden tozanlanma *kleýstogamiýa* diýilýär. Ol öz-özünden tozanlanmanyň seýrek duş gelyän görnüşini hasaplanýar. Oňa injir ösümliki mysal bolýar.

Atanaklaýyn tozanlanma şol bir ösümliğin gülünden tozanjygyň beýleki bir ösümliğin gülüne geçirilmegini aňladýar. Tozanjyk bir ösümliğin gülünden beýleki bir ösümliğin gülüniň miweliginiň tumşujagyna düşýär. Bir ösümlikden beýleki bir ösümlige tozanjygy geçirilýän ösümliklere söwüdi, kenebi, zeýtuny we beýlekileri mysal alsa bolar. Ösümlikler dünýäsinde atanaklaýyn tozanlanma giňden ýaýrandyr. Tozanlanmanyň bu görnüşini gülli ösümlikleriň köpüsünde duş gelyär. Ç. Darwiniň görkezmegine görä, atanaklaýyn tozanlanma tozanlanmanyň has güýçli ösen usulydyr. Atanaklaýyn tozanlanmada nesilde iki sany jynslaryň (atalyk we enelik) alamatlary birleşýär we şeýle nesil ýaşaýşyň dürli şertlerine oňat uýgunlaşmaga ukyply we güýçli bolýar. Öz-özünden tozanlanmada nesliň gowşamagy bilen baglylykda ösümlikleriň güllerinde öz-özünden tozanlanmany aradan aýryp, atanaklaýyn tozanlanma eltýän ukyplar döreýär. Atanaklaýyn

tozanlanmada tozanjyk ýel, mör-möjekler, guşlar we suw arkaly geçirilýär. Eger-de tozanjyk ýel bilen geçirilýän bolsa, onda ol ösümliklere *ýel bilen tozanlanýan (anemofil) ösümlikler* diýilýär. Ösümlikler mör-möjekleriň kömegi bilen tozanlanýan bolsa, onda şeýle ösümliklere *mör-möjekler arkaly tozanlanýan (entomofil)* ösümlikler diýilýär. Guşlaryň kömegi bilen tozanlanýan ösümliklere – *ornitofil*, suwuň kömegi bilen tozanlanýanlara *gidrofil ösümlikler* diýilýär.

Tohumlanma. Gülli ösümlikleriň tohumlanmasynyň oň ýanynda tozanlanma bolup geçýär we onuň netijesinde tozanjyk şol ýa-da başga bir ýol bilen miweligiň tumşujagyna düşýär. Şu iki sany hadysalaryň (tozanlanma we tohumlanma) arasynda has köp wagt geçýär. Käbir ösümliklerde bolsa (mysal üçin, kauçuk saklaýan kok-sagyz ösümliğinde) tozanlanmadan 30 minut geçeninden soň, tohumlanma örän çalt geçýär. Beýleki ösümliklerde tohumlanma tozanlanmadan soň uzak wagt aralygynda (mysal üçin, gowaçada 18-20 sagatdan soň) geçýär. Birnäçe ösümlikler tozanlanmadan birnäçe gün, hepde we hatda bir ýyl geçenden soň tohumlanýarlar we tozan dänejikleri miweligiň tumşujagynda gögerip başlaýar. Miweligiň tumşujagy özünden ýelmeşegen suwuklyk bölüp çykarýar. Suwuklyk tumşujagyň üstüne tozanjygy ýelmeşdirýär we onuň gögermegine kömek edýär.

Tozanjygyň gögermegi aşakdaky ýaly tertipde geçýär: intin bardasy bilen örtülen tozanjygyň içindäki maddalaryň ählisi daşky bardasyndaky yşlardan pökgerip çykyp başlaýar. Netijede, kem-kemden tozan turbajygy emele gelýär hem-de tumşujagyň dokumasyna aralaşýar. Tozan turbajygy ösýär we sütünjige hem düwünçege tarap uzalýar. Tozan turbajygynyň ösüşine sütünjigiň dokumalary kömek edip, tozan turbajygynyň düwünçege tarap süýşmegini üpjün edýär. Tozan turbajygy arkaly tozanjygyň içindäkileriň ählisi aşak düşüp, onuň ösüp barýan ujuna geçýär. Tozan turbajygynyň ösüşine, adatça, onuň aşak ujunda ýerleşýän vegetatiw ýadrosy işjeň gatnaşýar. Tozan turbajygy ösdügiçe vegetatiw ýadrosy ýuwaş-ýuwaşdan sorulýar, soňra bolsa düýpleýin ýitip gidýär. Tozanjygyň vegetatiw ýadrosyndan başga-da linza şekilli generatiw ýadrosy hem bolýar. Sitoplazma bilen gurşalan linza şekilli ýadrosy heniz tozanjygyň içindekä iki sany spermiý bölünýär. Ýöne bu bölünme, köplenç, tozan turbajygynyň içinde geçýär. Şeýlelik bilen, tozan turbajygy ösende, onuň içinden iki sany atalyk jyns öýjükleri, ýagny öz sitoplazmalary bilen gurşalan

iki sany spermiý aşak düşýär. Adatça, miweliğiñ tumşujagyna tozanjyk köp mukdarda gelip düşýär. Olardan köpüsi gögerip başlaýar, ýöne olaryň tozan turbajyklarynyň ösüş tizligi birmeňzeş bolmaýar. Tozan turbajyklarynyň käbirleri has çalt, beýlekileri bolsa haýal ösýär.

Eger-de düwünçekde bir sany tohum başlangyjy bar bolsa, onda tohumlanma üçin tozan turbajyklaryndan bir sanysynyň tohum düwünçegine barmagy ýeterlik bolýar. Beýleki tozan turbajyklary ölýär. Eger-de düwünçekde tohum başlangyçlarynyň sany köp bolsa, onda tohumlanma üçin ähli tozan turbajyklaryndaky tohum başlangyçlaryna atalyk jyns öýjükleriniň – spermileriň düşmegi zerurdyr. Düwünçege ýetip, tozan turbajygy tozanjygyň girelgesi arkaly tohum başlangyjyna geçýär.

Tohum düwünçeginde tozanjyk turbajygy nusellusyň dokumalarynyň üsti bilen tohum haltasyna gelip ýetýär we ýumurtga aparatynyň öýjükleriniň birini, ýagny iki sany sinergidleriniň birini dargadyp, onuň dokumasyna siňýär. Tohum haltasynda tozan turbajygynyň uç tarapy ýarylýar we spermileriň ikisem tohum haltasyna düşýär we ondan soň tohumlanma geçýär. Spermileriň biri enelik jyns öýjügi (ýumurtga öýjügi) bilen, beýlekisi bolsa tohum haltasyndaky ikinji ýadro bilen birleşýär. Şeýlelik bilen, spermileriň ikisi hem tohumlanma gatnaşýar. Tohumlanmanyň şular ýaly görnüşi ýapyk tohumly ösümlikleriň aýratynlygy bolup, *ikileýin tohumlanma* diýlip atlandyrylýar. Ikileýin tohumlanma 1898-nji ýylda rus alymy S.G.Nawaşin tarapyndan açylypdyr.

Bir spermiý bilen ýumurtga öýjügi tohumlananda hromosomalarynyň ikileýin toplumyna eýe bolan zigota emele gelýär. Soňra tohumlanan ýumurtga öýjüginde tohum düwünçegi ösüp çykýar. Tohum haltasynyň merkezi ýa-da ikinji ýadrosynyň beýleki spermiý bilen tohumlanmasyndan soň, hromosomalaryň triploid toplumu bolan öýjük emele gelýär. Ondan hem tohumyň ýymitlendiriji dokumasy (endosperm) döreýär. Tohumlanmadan soň ikinji ýadro birnäçe wagt dynçlyk ýagdaýynda bolýar, soňra işjeňleşýär, bölünip başlaýar we tohum haltasynyň boşlugynyň ähli ýerini diýen ýaly dolduryp, ýymitlendiriji dokuma öwrülýär.

Tohumlanmadan soň tohum haltasynda we tutuş tohum başlangyjynda, şeýle-de miweliğiñ ähli düwünçeginde uly özgermeler

bolup geçýär. Tohumlanmadan soň tohum başlangyjy tutuşlaýyn tohumla öwrülýär. Tohum başlangyjynyň örtüğinden tohumyň gabygy emele gelýär. Düwünçek miwä öwrülýär. Düwünçegiň diwarlary miwäniň diwaryny emele getirýär. Ol miweýany diýlip atlandyrylýar. Kähallatlarda miweýanynyň emele gelmegine gülüň beýleki bölekleri hem gatnaşýar.

Şeýlelik bilen, güli düzyän böleklerden aşakdakylar emele gelýär:

– tohumlanan ýumurtga öýjüginde – *düwünçek* (2n);

– diploid ýadrodan – *endosperm* (3n);

– tohum başlangyjynyň integumentinden – *tohumyň tohum gabygy* (2n);

– nusellusdan – *tohumyň perispermi* (2n);

– düwünçegiň diwaryndan, köplenç, gülüň beýleki bölekleriniň (okara ýapragy, gül ýatagy) gatnaşmagynda – *miwäniň diwary* (*perikarp*).

4.3.2.2. *Miwe we onuň gurluşy*

Miwe – bu gülli ösümlikleriň köpeliş organy bolup, bir sany gülden ösüp çykýar we özünde tohum saklaýar. Miwäniň esasy wezipesi tohumlary gorap saklamak we ýaýratmakdyr. Miwe gülli ösümliklerde gülläninden soň düwünçekden emele gelýär. Düwünçegiň diwaryndan miwäniň diwary – miweýany (*perikarp* ýa-da *perikarp*ý: grekçe «*peri*» – *ýanynda*, «*carpos*» – *miwe*) emele gelýär. Onuň 3 sany gatlaklaryny tapawutlandyrýarlar: daşky (*ekzokarp*ý), ortaky (*mezokarp*ý) we içki (*endokarp*ý). Mysal üçin, şetdalynyň miwesinde şu zolaklaryň üçüsi hem aýdyň görünýär. Şetdalynyň miwesiniň iň daşky ýuka, deri gatlagy – *ekzokarp*ý, onuň iýilýän şireli, ýumşak gatlagy – *mezokarp*ý, bir sany tohumyň daşyny gurşap alan we daş ýaly gaty dokumadan duran gaty şanigi – *endokarp*ý. Käte miweýanynyň bu gatlaklaryny tapawutlandyrmak kyn bolýar.

Gülli ösümliklerde keşbi hem-de gurluşy boýunça miweler dürli-dürlüdür. Miweleriň şular ýaly dürli bolmagy ösümlikleriň ewolýusiýa netijesinde, tohumlarynyň goraglylygyny we gowy ýaýramagyny üpjün etmäge uýgunlaşmalaryna baglydyr. Miweler tohum başlangyjynyň içinde tohumlanma geçeninden soň emele gelýär. Tohumla öwrülýän tohum başlangyjynyň ösmegi bilen ähli düwünçekleriň miwä

öwrülmegi bolup geçýär. Käbir miweleriň emele gelmegine diňe bir düwünçek däl-de, gülüň aýry-aýry bölekleri (gül ýatagy ýa-da gülyany, okara ýapraklary, gül ýapraklary we beýlekiler) hem gatnaşýar.

Miwäniň içinde tohum ýerleşýär, daşynda bolsa miweýany bolýar. Miweýany düwünçegiň diwarlaryndan emele gelip, miwäniň diwarlaryna öwrülýär. Tohumlar boşluklarda ýa-da höwürtgelerde ýerleşýärler. *Miweler* hem düwünçek ýaly *bir höwürtgeli, iki höwürtgeli, üç höwürtgeli* bolýar.

Miweýanlarynyň häsiýetine görä, miweler iki topara bölünýär – *gury* we *şireli miweler*. Ösümlikleriň käbirinde düwünçegiň diwary ösüp, etlek we şireli bolýar. Şeýle düwünçekden emele gelýän miweler hem şireli bolýar. *Gury miweleriň* miweýany gury, ol gabyk deri hatda agaçjymak görnüşli hem bolup bilýär. Şireli we gury miweleri tohumlarynyň sany boýunça iki topara bölýärler: *bir tohumly* we *köp tohumly miweler*. Bir tohumly gury miweler, adaty, açylmaýýarlar. Gury köp tohumly miweler dürli usullar bilen açylýarlar: olaryň käbirleri jaýrylyp açylýar, beýlekileri deşijekleriň, gapajyklaryň we beýlekileriň kömegi bilen açylýar.

Miweler *ýönekeýlere* we *çylşyrymlylara* ýa-da *ýygyndylara* bölünýärler. Eger-de gülde bir sany miwelik bar bolsa, onda ol miwelikden *ýönekeý miwe* emele gelýär. Ýönekeý miweligiň düwünçeginden miwe aýajygynda ýerleşen bir sany miwe emele gelýär. Eger-de gülüň birnäçe miweligi bar bolsa, onda tohumlanmadan soň her miwelikden bir sany miwe emele gelýär. Ähli emele gelen miweler bir miwe aýajygynda ýerleşýär. Miwe aýajygy ähli miwelerde diýen ýaly bardyr. Ol baldagyň üstünde miweleriň ýerleşen bölegidir. Güllerde bu bölege *gül aýajygy* diýilýär. Eger-de bir sany miwe aýajygynda birnäçe miweler ýerleşýän bolsa, onda *miweler çylşyrymly* ýa-da *ýygyndy miweler* diýlip atlandyrylýar. Kähalatlarda miweler bir sany däl-de, eýsem, birnäçe özara bitişen güllerden emele gelýär. Şeýle miwelere *şärikli miweler* diýilýär. Şärikli miweler bir gül çogdamynda aýry-aýry gülleriň düwünçeginiň bitişmeginden emele gelýär. Mysal üçin, ananas ösümliginde gül çogdamynyň oky köp sanly düwünçekler we gülyanynyň esasy bilen bitişip, etlek, şireli dokumany emele getirýär. Tut agajynda tut miwesi ýa-da tudana bir-birine ýakynlaşan, ýöne özara bitişmedik tohumlardan emele gelen we şireli, iýilýän, reňkli

gülyanyndan durandyr. Injirde (iýmiş) miwäniň tohumlary özara bitişmedik we etlek diwarlary gül çogdamynyň okundan emele gelip, boş ýerde ýerleşýär. Goşa gögeren miweler бүтін gülden hem emele gelip bilýär. Ýöne olar adaty miwelere garanyňda tebigatda has seýrek duş gelyärler.

Bir tohumly gury miweler. Bir tohumly gury miwelere açylmaýan miweler degişlidir. Olara hoz, hozjagaz, žýolud, çigit, ganatlyja miwe, däne girýär.

Hozda miweýany gury, gaty, agaçlaşan, tohumy bilen bitişmedikdir. Tohumy boşlugynyň – höwürtgäniň içinde erkin ýerleşýär (tokaçy hozy).

Hozjagaz – bu hoza meňzeş bolýar, ýöne ondan ölçeginiň kiçiligi bilen tapawutlanýar (kenep, lipa; greçihanyň hem üç gyraňly hozjagazy bolýar).

Žýolud – süýnmegräk bolup, esasynda gülüň ýapraklaryndan ýa-da baldaklaryndan emele gelen okara ýapragy görnüşündäki örtük (plýuska) bilen gurşalan, miweýany deri şekilli agaçlaşmadykdyr (mysal üçin, emanda).

Çigit miwesiniň daşy deri şekilli, dykyz miweýanly bolýar. Miweýany tohum bilen bitişmedik we onuň içinde erkin ýerleşen. Bu miwe astralar (çylşyrymly güllüler) maşgalasyna degişli ösümlikleriň köpüsi üçin mahsusdyr. Mysal üçin, günebakarda, çopantelpekde, daşkekrede, tozgada çigit miweleri bolýar.

Ganatly miwe gurluşy boýunça çigide meňzeşdir, ýöne onuň miweýany deri ýaly, ganat şekilli çykyntyly bolýar (dardary – ýasen, kerkaw ösümliklerinde).

Däne miwede miweýany deri şekilli, tohumyň gabygy bilen bitişip ösen. Ol daneliler maşgalasyna degişli ösümlikler üçin mahsusdyr (bugdaý, arpa, mekgejöwen, süle we beýlekiler).

Köp tohumly gury miweler. Bu miweler dürli usullar arkaly açylýar. Ýönekeý köp tohumly gury açylýan miwelere ýaprak şekilli miwe, kösük, kösüjek hem-de goza degişlidir (*90-njy surat*).

Şeýlelik bilen, miweler toparlara bölünende, olaryň aşakdaky alamatlaryna esaslanýlar:

- miweýanynyň häsiýetine – gury ýa-da şireli;
- miwäniň içinde ýerleşýän tohumlaryň sanyna – bir tohumly ýa-da iki tohumly;

- miweleriň açylyş usulyňa;
- miwe emele getirýän miwe ýapraklarynyň sanyna.



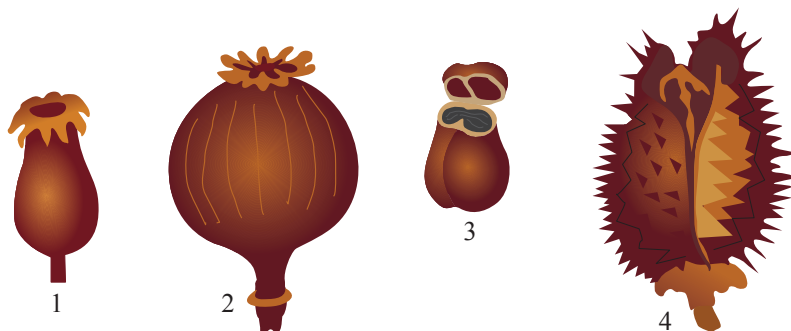
90-njy surat. *Köp tohumly gury miweler:*
 1 – ýaprak şekilli miwe; 2 – kösük; 3 – kürek; 4 – kürejik

Ýaprak şekilli miwe – bu bir miwe ýapragyndan emele gelen bir höwürtgeli bolýar. Ol miwe ýapragynyň gýralarynyň bitişen ýerinde bir taraplaýyn sep boýunça açylýar.

Kösük – bir miwe ýapragyndan emele gelen bir höwürtgeli miwedir. Miwe iki taraplaýyn sep boýunça açylýar we tohumlara berkeleşen iki sany gabsa bölünýär. Tohumlarynyň sany dürli ösümlüklerde dürlüdür. Köp tohum nohudyň, noýbanyň, akasiýanyň we beýlekileriň kösüklerinde bolýar. Bir ýa-da iki sany tohumly kösükler seýrek düş gelýär (ýorunjada). Şeýle kösükler kösükliler maşgalasyna degişli ösümlüklere mahsusdyr.

Kürek we kürejik – iki sany miwe ýapragyndan emele gelen iki höwürtgeli miwelerdir. Her bir miwäniň içinde ony iki höwürtgä bölýän germew ýerleşýär. Tohumlary miwäniň gabsalaryna däl-de, uza-boýuna ýerleşen germewe birleşen. Olar iki taraplaýyn aşakdan ýokarlygyna açylýar. Küregiň, adaty, keşbi süýnmek bolýar. Onuň ölçegi ininden 4 we ondan hem köpräk uzynlygy. Kürejigiň uzynlygy ini bilen deň diýen ýaly, gysga hem-de giňdir (gyjy-gyjyda, ýemşikde – ýarutkada). Şular ýaly miweler kelemliler (atanak güllüler) maşgalasyna degişli ösümlüklerde düş gelýär.

Goza miwe – iki ýa-da birnäçe miweýanlaryndan emele gelýär (91-nji surat). Ol dürli ösümliklerde dürli usullar arkaly açylýar: deşijeklerden tohumlary dökülýär (gülälekde, maňysakda miwesiniň gapajygy açylyp, tohum dökülýär). Gowaçanyň, dänegerçeğiň, çigildemiň we beýlekileriň gozalary jaýrylyp, gabsalary açylýar. Goza miweler, onuň ýokarky bölegindäki dişjagazlarynyň kömegi bilen açylýar (nowruzgülde). Gozalar höwürtgeleriniň sany boýunça bir höwürtgeli (gowaça), iki höwürtgeli (maňysak), üç höwürtgeli (çigildem), köp höwürtgeli (kendir) diýen toparlara bölünýärler.



91-nji surat. *Goza miweli ösümlikler:*

1 – nowruzgül; 2 – gülälek; 3 – maňysak; 4 – dänegerçek

Şireli miweler. Bu miweleriň şireli miweýanynda köp mukdar-da (70-den 85%-e çenli) suw saklanýar. Bişip ýetişende onuň içinde uglewodlar, witaminler, ýaglar we dürli hoşboý ysly maddalar toplanýar. Köp miweleriň miweýany antosianyň we karotinoidleriň kömegi bilen reňkli bolýar. Şireli miweler *bir tohumly* (şanik – şetdalyda, garalyda) we *köp tohumly* (iýmiş – almada, kädide) bolýar (92-nji surat).

Şanik – reňklenen bir tohumly we bir höwürtgeli miwedir. Tohumy miweýany bilen bitişmedik. Miweýany üç sany anyk tapawutlandyryp bolýan böleklerden ybarat:

– daşky ýuka gabygy – miweýanyň daşky gatlagy ýa-da ekzokarpıy;

– ortaky şireli etlek bölegi – miweýanyň ortaky gatlagy ýa-da mezokarpıy;

– içki agaçlaşan we gaty bölegi – şänik, miweýanynyň içki gatlagy ýa-da endokarpıý.

Şänik içindäki tohumy zeperlenmeden ykjam goraýar. Üljäniň, garalynyň, şetdalynyň, erigiň şänikleri muňa mysal bolup biler. Şänik, köplenç, şireli miwe hökmünde duş gelýär, emma käbir ösümlüklerde şänigi bişip ýetişenden soň miweýany guraýar (mysal üçin, badam, kokos palmasy, grek hozy). «Grek hozy» diýlip, atlandyrylýan hozuň satuwa şänik miwesiniň içindäki tohumly şänigi çykarylýar. Şeýlelik bilen, «hoz» diýen ady miwäniň bu görnüşine laýyk gelmeýär. Grek hozunyň miwesi şänikdir.

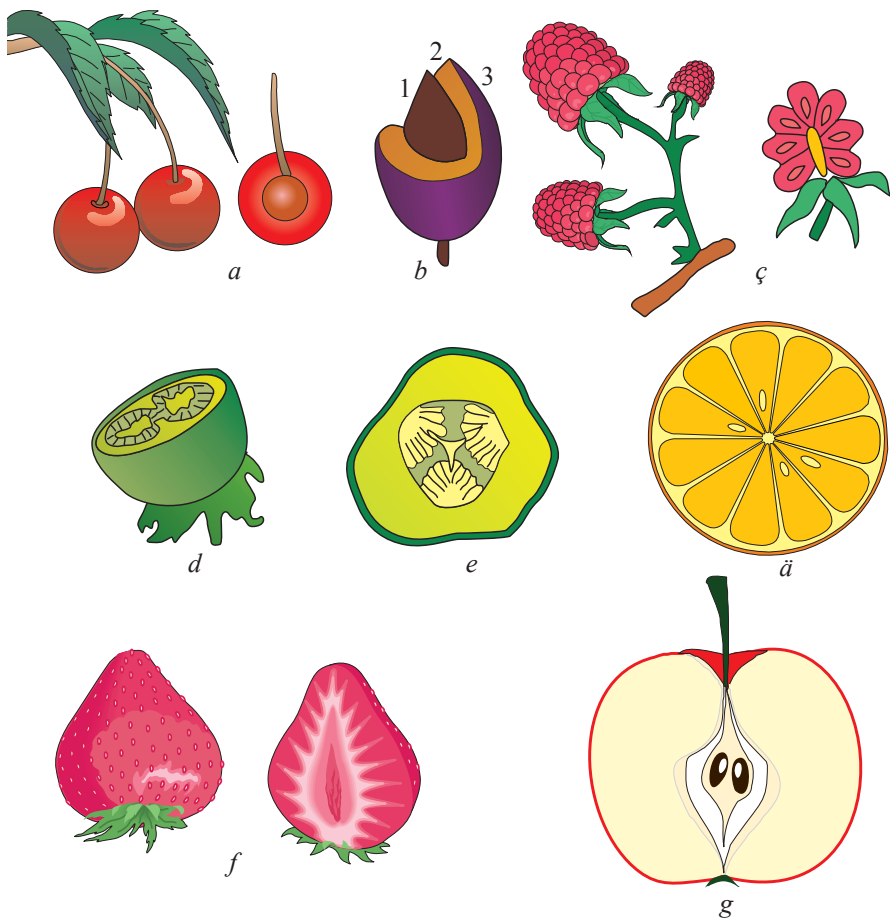
Ýmiş miwesi – etlek köp tohumly miwe bolup, köplenç, reňkle-nendir. Ol birnäçe miwe ýapraklarynyň bitişmeginden emele gelýär. Miweýany iki sany gatladan durýar: daşynda gabygy, içinde köp-sanly tohumlary ýerleşen miwäniň ýumşak bölegi (üzüm, pomidor, banan, hurma we beýlekiler).

Alma miwesi – köp tohumly açylmaýan, gülüň aşaky düwünçe-ginden emele gelýän miwedir. Gülüň düwünçegi 3-5 sany bitişen miwe ýapraklaryny emele getirýär (alma). Miwäniň emele gelmeginde düwünçek bilen birlikde, gülüň beýleki bölekleri – gül ýatagy we gül ýapraklaryň aşaky bölekleri hem gatnaşýarlar. Şonlukda düwünçek ösüp barýan dokumalaryň içine siňýär we olar bilen bilelikde şireli miwäni emele getirýär. Şular ýaly miwelere *ýalan miwe* hem diýilýär. Miweleriň daşky gabygy (endokarpıý) derijimek bolup, emele gelen diwaryň höwürtgese tohumly bolýar (bägül güllüler maşgalasyna degişli almalar pes maşgalasynyň wekilleri). Bu miwe düwünçegi ösüp barýan dokumalaryň içine siňip, bilelikde şireli miwäni emele getirýär. Miwäniň bu görnüşi almada, armytda, beýide we beýlekilerde emele gelýär.

Kädi miwesi iýmişe meňzeş. 3 sany miwe ýapraklary bitişen aşaky düwünçekden emele gelýär. Miweýany, köplenç, gaty, berk we agaçlaşan, köp tohumlydyr. Miwäniň ortaky we içki bölegi etlek we şireli bolýar. Şeýle miweler kädä, garpyza, gawuna, türşege, hyýara mahsusdyr.

Pomeranes ýa-da gesperidiý miwesi birnäçe miwe ýapraklary (8-12) bitişen ýokarky düwünçekden emele gelen köp tohumly we köp höwürtgeli miwedir. Miwäniň daşy galyň kutikula gabykly sary reňkli

bolup, onda miwä özboluşly ys berýän efir ýaglary saklaýan haltajyklary bolýar. Miwäniň ortaky bölegi gury we tagamsyz, ak reňkli, içki gatlagy şireli we etlek, onuň içinde biraz tohumlary bolýar (pyrtykal, limon, mandarin we beýleki sitrus ösümlikleri).



92-nji surat. Şireli miweler:

*a – üljäniň şanigi; b – garalynyň miwesi: 1 – şanigi; 2 – miweýany;
3 – miwäniň daşy; ç – bulduraganyň (malinanyň) çylşyrymly
köp şanikli miwesi; d – kartofeliň miwesi; e – hyýaryň kadi miwesi;
ä – pyrtykalyň (apelsiniň) pomeranesi; f – ýertudananyň
(zemlýanikanyň) iýmiş miwesi; g – almanyň alma miwesi*

Çylşyrymly (ýygyndy) miweler. Çylşyrymly miweler gury hem-de şireli bolup bilýär. Bu miwelerde her bir aýry miwejik umumy çylşyrymly miwäniň özbaşdak bir bölegidir. Her bir miwejik miweligiň düwünçeginden emele gelýär. Eger-de gülde birnäçe miwelik bar bolsa, ondan çylşyrymly miwe emele gelýär. Tohumlanmadan soň hemme miwelikler miwelere öwrülip, bir sany miwe aýajygynda ýerleşýär. Köphozly we köpýaprakly miwe çylşyrymly miweleriň mysalydyr.

Köphozly miwe – miweli ösümlüklerde bir sany umumy gül ýatagynda köpsanly ownuk gury miwejikleriň – hozjagazlaryň ýerleşmeginden emele gelýär. Şeýle miweler lýtutikler maşgalasyna (lýtutik, anemona – wetrenisa, deltek – lomonos we beýlekiler) we bägül gül-lüler maşgalasyna degişli (gaýtarma oty – lapçatka, geum – grawilat, sabelnik we beýlekiler) ösümlükleriň köpüsi üçin mahsusdyr.

Köpýaprakly miwe. Ol ösümlüklerde bir sany gül aýajygynda birnäçe aýry-aýry ýapraklaryň ýerleşmeginden emele gelýär. Tebigatda gury çylşyrymly miwelerden başga-da, şireli miweler hem duş gelýär. Olara ýygyndy şanikli we ýygyndy hozly miweler degişlidir. Şeýle miweler lýtutikler maşgalasyna degişli (wodosbor, akonit we beýlekiler) ösümlüklerde gabat gelýär.

Köpşanikli miwe – bulduraganda (malina) we böwürslende duş gelýär. Bulduraganyň ösen konus şekilli gül ýatagynda aýratyn ownuk şireli miwejikler – şanikler ýerleşýär. Onuň bişen miwesinde güberçek gül ýatagy şanik miwejiklerinden aňsat aýrylýar. Böwürsleniň miwelerindäki aýratyn miwejikler gül ýatagyna bitişýärler we şol gül ýatagynyň bitişen ýeri bilen aýratynlaşýarlar.

Ýertudananyň (zemlýanika) miwesi. Bu ýygyndy köphozly miwäniň aýratyn bir görnüşidir. Miwe emele gelende gül ýatagy güýçli ösüp, etlek, şireli we güberçek görnüşi alýar. Onuň üst ýüzünde köp mukdarda gury, mele reňkli miwejikleri – hozjagazlary bolýar.

Itburnuň miwesi oňat ösen gül ýatagyndan emele gelýär we miwe bişip ýetişende gül ýatagy gyzyň reňke öwrülýär. Gül ýatagy oýulan okara şekilli bolýar. Oňa *gipantiý* diýilýär. Onda gül ýatagynyň iç ýüzünde (gipantide) köpsanly gury miwejikler – hozjagazlar ýerleşýär. Şeýlelik bilen, itburnuň miwesi köphozly miwe hasaplanýar. Itburnuň şireli gipantisi iýilýär. Onuň ençeme görnüşiniň gipantisinde köp mukdarda C vitamini saklanýar.

Böleklere bölünýän miweler. Ýönekeý miweler käbir ýagdaýlarda höwürtelere dargap ýa-da aýry bir tohumly bölejiklere bölünip bilýärler. Şular ýaly ýönekeý miwelere *böleklere bölünýän miweler* diýilýär.

Böleklere bölünýän miweler garauklar (saýawan güllüler) maşgalasyna degişli ösümlikler üçin mahsusdyr. Bu ösümlikleriň gülleri niň aşaky düwünçeği iki sany ýarym miwejiklere (ýa-da merikarpilere) dargaýan miwäni emele getirýär. Şeýle miwe *salpy miwe* (*wisloplodnik*) adyny alypdyr (şebit, tmin, koriandr we saýawan güllüler maşgalasynyň beýleki ösümliklerinde). Böleklere bölünýän miweler dalmazlar (dodak güllüler) maşgalasynyň ösümliklerinde hem emele gelýär. Olaryň güllerinde miwe emele gelende düwünçeğiň her bir dört höwürtesinden aýry, özbaşdak miwejik – hozjagaz döreýär. Düwünçekden umumy 4 sany hozjagaz emele gelýär. Olardan 4 sany hozjagaz miwelerde galýan, bitişen okara ýapragynyň esasynda ýerleşýär. Böleklere bölünýän miweler kerkawda, mamamçörekde, ýabany turpda we beýlekilerde hem duş gelýär.

4.3.2.3. Tohum we onuň düzümi

Tohum ähli gülli ösümlikleriň köpeliş we ýaýraýyş organydyr. Ol, esasan, tohum başlangyjy tohumlanandan soň emele gelýär. Daşky keşbi dürli-dürli bolsa-da, tohumlaryň gurluşy birmeňzeşdir. Her bir tohum *düwünçekden, ätiýaçlyk maddalardan* (*endosperm, perisperm*) we *tohum gabygyndan* durýar. Tohum daşyndan tohum gabygy bilen örtülen. Gabygyň aşagynda ätiýaçlyk iýmit maddalary bilen üpjün edilen tohum düwünçeği ýerleşýär. Tohum gabygynyň üst ýüzünde tohumy onuň aýajygynydan aýrylan wagty emele gelýän *tohum aýajygynyň yzy* (*rubçik*) görünýär. Onuň dürli keşbi, ululygy we reňki bolýar. Emele gelen yzyň golaýynda uly bolmadyk, göze çala görünýän yş-tohum girelgesi ýerleşýär. Tohum başlangyjynda bu yş tozan girelgesine laýyk gelýär. Dürli ösümlikleriň tohum gabygy özüne mahsus bolan aýratynlyklara eýedir. Käbir ösümlikleriň tohumynyň gabygynyň üst ýüzi has ýylmanak, beýlekilerde gyldyrganly, sinňil görnüşli, ýygirtly bolýar. Köp ösümlikleriň tohumlary tüýjagazlar bilen örtülen (gowaça, söwüt) we ýeliň kömegi bilen ýaýramaga uý-

gunlaşandyr. Tohum gabygy ýumşak deri görnüşli (nohut), ýöne gaty (üzüm) hem bolup bilýär. Gabykdaky deşikden, ýagny tohum girelgesinden tohumyň içine onuň gögermegi üçin gerek bolan suw geçýär.

Tohumyň esasy wajyp bölegi düwünçegidir. Düwünçekde ösümlikleriň bölekleriniň (köküş, baldagyň we pyntygyň) başlangyçlary, şeýle hem bir ýa-da iki sany tohum ülüşleri ýerleşýär. Tohumda düwünçek dynçlyk ýagdaýynda bolanda, uzak wagtlap gögermeýän pursatlary hem bolýar. Gögermegi üçin amatly şertler dörende, tohum düwünçegi ösüp, boý alyp, uly ösümligi emele getirýär. Düwünçegiň kökjagazyndan esasy kök emele gelýär.

Tohum ülüşleri ösümligiň ilkinji ýapraýyklarydyr. Olar ösümligiň adaty ýapraklaryndan öz keşpleri we ýerine ýetirýän işleri boýunça, şeýle-de içki gurluşy boýunça tapawutlanýarlar. Tohum ülüşleriniň sany ösümligiň sistematik alamaty bolup durýar. Olaryň sany dürli sistematik toparlarda dürli-dürlüdür. *Bir ülüşli ösümlikleriň* tohumlarynda bir sany tohum üleşi (däneliler maşgalasyna degişli ösümliklerde), *iki ülüşli ösümliklerde* iki sany tohum üleşleri bolýar (nohut, günebakar, hyýar we beýlekiler). Ýalaňaç tohumly ösümlikleriň tohum üleşleriniň sany 15-e ýetýär. Nohudyň, noýbanyň we beýleki iki üleşli ösümlikleriň tohum üleşleri ätiýaçlyk iýmit maddalaryny toplaýan organ bolup hyzmat edýär. Olaryň içinde tohum düwünçeginiň gögermegi üçin harçlanýan ätiýaçlyk iýmitlik maddalary toplanýar. Bir üleşli ösümlikleriň tohum üleşi *galkanjyk* diýlip atlandyrylýar. Ol düwünçek bilen iýmitlendiriji dokuma – endospermiň arasyndaky araçäkde ýerleşýär. Galkanjygyň üsti bilen düwünçegiň ösmegi üçin gerek bolan iýmitlik maddalar geçirilýär. Kökjagaz bilen tohum üleşleriniň berkleşýän ýeriniň arasyndaky baldagyň bölegine tohum üleşiniň aşagyndaky bogny (*gipokotil*) diýilýär.

Tohum gögerende gipokotil güýçli süýnýär we tohum üleşleri topragyň üstüne çykarylýar. Oňa günebakaryň, hyýaryň, gawunyň we beýleki iki üleşli ösümlikleriň tohumlary gögerip çykanda syn etse bolýar. Eger-de gipokotil süýnmese, onda tohum üleşleri topragyň üstüne çykman, topragyň içinde galýar. Tohum üleşleriniň arasynda ýapraýykly pyntyjak ýerleşýär, ol ösüp, ýaprakly baldak, ýagny pudak emele getirýär.

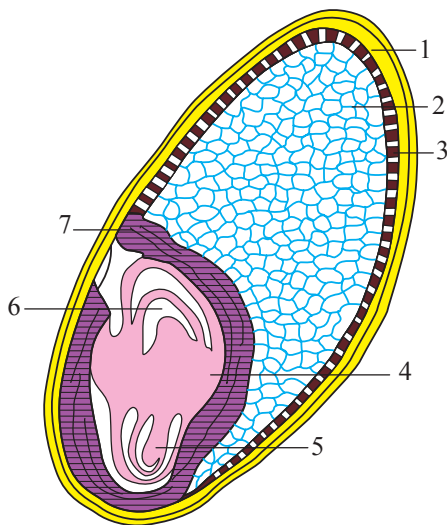
Tohumy içinde saklaýan iýmitlik maddalarynyň ýerleşýän ýerine laýyklykda 4 sany görnüşe bölýärler: 1) endospermli tohumlar;

- 2) perispermli tohumlar; 3) endospermli we perispermli tohumlar; 4) endospermsiz we perispermsiz tohumlar.

Endospermli tohumda ätiýaçlyk iýmit maddalary ýörite dokumada – tohumyň düwünçegine gönümel ýanaşyk ýerleşýän endospermde toplanýar. Tohumyň şeýle görnüşi bir üleşli ösümlikler üçin mahsusdyr (bugdaý, arpa, mekgejöwen, süle we beýlekiler).

Endospermli tohumyň gurluşyny bugdaýyň dänesiniň mysalyn-da öwrenmek aňsat düşýär. Bugdaýyň dänesi – bu miwe bolup, tohum gabygynyň miweýany diýlip atlandyrylýan miwäniň daşky dokumasy bilen bitişmegidir.

Bugdaýyň dänesinde iki sany bölegini aňsat görmek bolýar: *tohum düwünçegini* we *endospermli iýmitlendiriji dokumasyny* (93-nji surat). Düwünçege garanyňda endosperm tohumyň has köp bölegini tutup, onda tohumyň gögermegi üçin zerur bolan iýmit maddalary toplanýar. Düwünçekde kök oýmajygy bolan *kökjagaz*, *ýaprajykly pyntyjak*, *baldaýyk* we *galkanýyk* anyk görünýär. Pyntygyň düwünçek ýaprajyklarynyň arasynda baldaýyň ösüş nokady ýerleşýär. Pyntygyň ýokarky düwünçek ýaprajyklary ýaşajyk baldak topragyň gatlaklaryndan gögerip çykan wagty, onuň ösüş nokadyny zeperlenmeden gorap saklaýar. Düwünçegiň galkanjygy oňat ösen tohum üleşüniň biridir. Beýleki üleşi ösmedik, onuň diňe yzy galýar. Şeýlelik bilen, düwünçeginde bir sany tohum üleşi bolan ösümlikler *bir üleşliler* diýen ady alypdyr. Tohum gögerip çykanda düwünçek galkanjygyň üsti bilen endosperm-den iýmit maddalaryny sorup alýar. Endospermiň merkezi böleginde krahmal saklaýan dokumany düzýän köpsanly krahmal dänejikleri bolan parenhima öý-



93-nji surat. Bugdaýyň dänesiniň gurluşy: 1 – gabyk bilen bitişen miwe-likýany; 2 – endosperm; 3 – aleýron gatlagy; 4 – düwünçek; 5 – kökjagaz; 6 – pyntyk; 7 – galkanýyk

jükleri bolýar. Endospermiň daşky böleginde tohumyň бүтін uzynlygynda aleýron gatlagynyň dörtburç öýjükleri oňat görüňýär, onda aleýron däneleri görnüşindäki ätiýaçlyk beloklary toplanýar.

Perispermli tohumlar tohumlanan ýumurtga öýjüginde emele gelýän tohum bilen düwünçek bilelikde nusellusa birigende ösýär. Nusellus iýmit maddalary bilen doldyrylýar we ätiýaçlyk iýmitlendiriji dokuma – perisperme öwrülýär.

Käbir ösümlikleriň tohumlarynda endospermiň iýmitlendiriji dokumasy perisperm bilen birleşýär. Tohumda endospermiň we perispermiň bolmagy onuň ýönekeýdigini aňladýan alamat hasaplanýar. Ewolýusiýa hadysasy netijesinde düwünçegiň ösüşinde bu iýmitlik dokumalar düwünçegiň özi emele gelende ulanylypdyr. Iýmitlik maddalar düwünçegiň tohum üleşlerinde toplanypdyr.

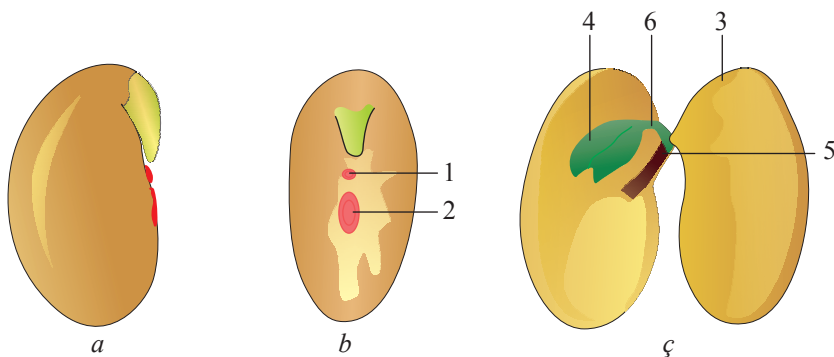
Endospermsiz tohumlarda iýmitlik maddalar düwünçekde toplanýar.

Şeýle tohumlar iki üleşli ösümlikler üçin häsiýetlidir. Endospermsiz tohumlary noýbada görmek bolýar (*94-nji surat*). Noýbanyň tohumy daşyndan galyň gabyk bilen örtülip, onuň üstünde tohum aýajygynyň yzy (rubçik) we tohum girelgesi (mikropile) ýerleşýär. Gabygyň aşagynda ätiýaçlyk iýmitlik maddalary saklaýan iki sany uly tohum üleşünden duran tohumyň düwünçegi bolýar. Tohum üleşleri böwrek şekilli bolup, olaryň arasynda düwünçegiň kökjağazy, ýaprajkly pyntyjagy we baldajygy ýerleşýär. Baldaga düwünçegiň ähli bölekleri, şeýle hem üleşleri berkleşýär. Ýumurtga öýjügi tohumlandan soň, düwünçek ösende endospermiň ähli iýmitlik maddalary düwünçek tarapyndan sorulyp alynýar we tohum üleşlerinde toplanýar. Ol hem şol tohum üleşleriniň güýçli ösmegine ýardam berýär. Tohum üleşlerindäki iýmitlik maddalarynyň köp bölegi krahmal we aleýron dänejiklerinden durýar.

Tohumlaryň ýaşayşa ukyplylygy. Tohumlar dynçlyk ýagdaýynda özleriniň ýaşayşa ukyplylygyny uzak wagtlap saklap bilýärler. Ýöne cyglylygyň ýokarlanmagyna baglylykda onuň içinde bolup geçýän hadysalar güýçlenýär. Şeýle tohumlar uzak wagtlap saklanan wagtynda özüniň ätiýaçlyk iýmitlik maddalaryny harçlamagy we gögerijiligini ýitirmegi mümkin.

Tohumlaryň gögerijiligini saklamak üçin, iň amatly şertler gurak howa we pes temperatura hasaplanýar. Tohum dynçlyk ýagdaýynda

bolaýanda hem elmydama dem alýar, ýöne dem alşy örän haýal geç-ýär. Tohumyň gabygy näçe galyň bolsa, şonça-da tohumlaryň gögerijiligi gowy saklanýar. Amatly şertlerde meýdan we bakja ekinleriniň tohumlary öz gögerijiligini birnäçe ýyllaryň dowamynda-da saklap bilýärler.



94-nji surat. *Noýbanyň tohumy:*

a – gapdalyndan görnüşi; b – yz tarapyndan görnüşi:

1 – tohum girelgesi; 2 – tohum aýajygynyň yzy;

ç – iki sany tohum ülsüne bölünen tohum: 3 – tohum ülsi;

4 – ýaprajykly pyntyjak; 5 – düwünçeğiň kökjagazy; 6 – baldajyk

Dürli ösümlikleriň tohumlary ýaşayşa ukyplylygy boýunça bir-birlerinden has tapawutlanýarlar. Mysal üçin, turşujanyň (kislisanynyň) tohumlarynyň ýaşayşa ukyplylygy birnäçe sagadyň dowamynda saklanýar. Ondan soň tohumlar özüniň gögerijiligini ýitirýär. Beýleki ösümlikleriň tohumlary özüniň ýaşayşa ukyplylygyny has uzak wagt saklap bilýärler. Mysal üçin, manžuriýa lotosynyň tohumlary 300-400 ýyllaryň dowamynda gögerijiligini ýitirmeýär. Uzak wagt saklananda tohumyň gögerijiligi, adatça, ýaramazlaşýar, şonuň üçin uzak saklanan tohumlary ekmek maslahat berilmeýär. Doly gymmatly tohumlar oňat hasyl berýär.

Miweleriň we tohumlaryň ýaýraýşy. Ösümlikleriň ählisiniň miwe we tohum getirijilik derejesi birmeňzeş däldir. Olaryň käbiri has köp tohum emele getirýär, beýlekileri bolsa az. Mysal üçin, bir sany däneli ösümlik (bugdaý, çowdary, arpa) amatly şert dörände 2000-e çenli tohum berip bilýär. Dermanlyk ösümlik bolan maňyrsagyň bir düýbünden bir ýylda 450 müň tohum alyp bolýar.

Köp miwe we tohum berýänligi bilen, aýratyn hem, agaçlar tapawutlanýar. Mysal üçin, derek agajy her ýylda 28 mln tohum berip bilýär. Şular ýaly köp mukdarda tohum emele getirmegi, amatsyz şertlerde olaryň köpüsiniň ölýändigini hasaba almasaň, şol görnüşniň saklanmagyna we ösüşine ýardam berýär.

Ösümlikler öz tohumlaryny ýaýratmaga uýgunlaşypdyrlar. Ol, aýratyn hem, gury ýerde topraga berkleşip ösýän ösümlikler üçin zerurdyr. Ösümlik öz tohumlaryny näçe köp ýere ýaýratsalar, şonça-da köp meýdany eýeleýärler. Tohumlar we miweler dürli ýollar arkaly ýaýramaga uýgunlaşyp, daş ýerlere äkidilmäge ukyplydyrlar. Miweler *ýeliň, suwuň, guşlaryň we beýleki haywanlaryň*, hatda *adamlaryň* kömegi bilen dürli ýerlere ýaýradylýar. Köp miweler öz tohumlaryny zyňmaga uýgunlaşandyrlar.

Ýeliň kömegi bilen ýaýraýan ösümliklerde howada saklanmaga we uçmaga kömek edýän ýörite ösüntgi, hüpük, ganat ýaly emele gelmeleri bolýar. Şeýle tohumlar örän ýeňil we ownuk, käbiri bolsa has uşak bolup, köp wagt howada saklanyp, uzak ýerlere ýel arkaly ýaýraýar. Şular ýaly ownuk tohumlaryň oňaýsyz tarapy, düwünçeginiň gowşak ösmegi we onda geljekki ösüşleri üçin zerur bolan ätiýaçlyk iýmit maddalarynyň az bolmagydyr. Ölçeği uly tohumlarda paraşýutjylary, hüpükleri, howa haltajyklary we beýlekileri uzak aralyklara uçmaga kömek edýär. Astralar maşgalasyna degişli köp ösümliklerde (tozga) okara ýapragy gowy bitişip, miwe bişip ýetişenden soň, uzyn aýajyklary bolan, tüýlek hüpüğe öwrülýär. Şular ýaly paraşýutjyklaryň kömegi bilen uçmaga ukyplylygy sebäpli, tozganyň tohumlary uzak ýerlere aňsatlyk bilen ýaýraýarlar.

Köp agaçlaryň (derek, söwüt,) uly bolmadyk gozajygyň içinde ýerleşen tohumynda köpsanly tüýjagazlary bolýar. Ýel uçujy tüýjagazlary bolan bu tohumlary tiz ýaýradýar. Kerkawyň, gaýyňnyň, dardaryň, senuberiň tohumlarynda şolar ýaly ganatly ösüntgileri bolýar. Olar hem ýeliň kömegi bilen ýaýramaga kömek edýärler. Ýokardan aşaklygyna ganatly tohumlar gaçanda ýel arkaly agaçlaryň tohumlarynyň ýaýramagyna ýardam berýär. Çölde we sährada ösýän ösümlikleriň tohumlarynyň köpüsi ýel arkaly ýaýraýar. Çölde we sähralarda käbir ösümlikler bişip ýetişende, şar görnüşini alýarlar. Şolar ýaly şar şekilli ösümlikde tohumlar ýerleşýär (ketgen – solýanka, kermek – limonnik, humarjyk – kumarçik, atdamak – rogaç)). Şar şekilli guran

ösümlükler ýeliň kömegi bilen düýbünden goparylyp togalanan wagty, onuň içindäki tohumlary dökülýär. Şeýle ösümlüklere «meýdanda togalanýan» ösümlükler diýilýär.

Suwuň kömegi bilen ýaýraýan tohumlar, esasan, suw we batgalyk ösümlüklerinde bolýar. Şeýle tohumlarda howa bilen doldurylan emele gelmeleri bolýar. Olar suwda aňsat saklanýarlar we suwuň akymy bilen ýaýraýarlar. Gury ýerde ösýän ösümlükleriň aglabasynyň tohumlary uzak wagt suwda saklanyp bilmeýär, olar çüýreýär we gögerijiligini ýitirýär. Şeýle-de bolsa, ýaz möwsümünde köp ösümlükleriň tohumlary derýanyň joşmagy netijesinde suw bilen ýaýraýar. Çalt akýan derýalar, aýratyn hem, dag derýajyklary, deňiz akymlary bu tohumlary örän uzak aralyklara ýaýradýar. Kokos palmasy, köplenç, ummanlaryň we deňizleriň kenarynda ösýär. Onuň bişen miweleri–kokos hozy köp wagtlap duzly suwda saklanyp bilýär we deňiz akymlary bilen uzak ýerlere ýaýraýar.

Köp tohumlar haýwanlaryň kömegi bilen ýaýraýar. Şeýle ösümlükleriň tohumlarynyň we miweleriniň gaňyrçak, tüýjagazlar, tikenekler görnüşinde dürli ösüntgileri bolýar. Şol ösüntgileriň kömegi bilen haýwanlaryň tüýlerine we adamlaryň eşiğine ýapyşyp, bir ýerden başga bir ýere göçýärler. Dermanlyk ösümlük bolan goşadişiň (çereda) çigit miweleriniň ýiti dişjagazlary bilen örtülen tikenekleri bolýar. Şol dişjagazlar bilen olar adamyň eşiğine aňsat ýapyşyp ýaýraýarlar. Çölde ösýän gandymyň şar şekilli miweleri ösüntgileriniň kömegi bilen haýwanlaryň tüýlerine ýapyşyp, dürli ýerlere ýaýraýar. Şireli miwýany bolan ösümlükleriň köpüsiniň miweleri guşlar we beýleki haýwanlar üçin iýmit bolýar. Bu miweleriň ýiti reňki bolup, guşlary we beýleki haýwanlary özüne çekýär. Bişýän wagty şireli miweler etlek we süýji bolup, olary guşlar we beýleki haýwanlar iýýärler. Tohumlar iýmit siňdiriş organlaryndan geçip zeperlenmeýär we gögerijiligini ýitirmeýär. Olar nejasatlar bilen taşlananda topraga düşýärler we gögerýärler. Guşlaryň kömegi bilen, köplenç, iýmiş we beýlesi şanikli miweler ýaýraýar. Käbir miweleriň iýilýän ýag saklaýan ösüntgileri bolýar we olary garynjalar ýaýradýar, olaryň tohumlary iýilmekden gaty gabyk bilen goralýar (benewşe – fialka, demrewot – çistotel).

Käbir ösümlükler tohumy bişip ýetişende ony *zyňyp, özbaşdak ýaýradýarlar*. Şeýle häsiýet «eldegrilmesiz» atly ösümlükde gowy ösendir. Bu ösümligiň bişen miwelerine çala eliňi degirseň, ol uly

güýç bilen ýarylyp, tohumlaryny uzak ýere zyňýar. Ondan başga-da Kawkazda we Merkezi Aziýa döwletlerinde ösýän «guduzlan hyýar» adyny alan ösümlik hem, adyndan belli bolşy ýaly, tohumlaryny uly güýç bilen zyňýar. Miwe bişip ýetişen wagty haýsy hem bolsa bir haýwan oňa çala degäýse, şol bada «guduzlan hyýardan» nemli suwuklyk bilen bilelikde tohumlar zyňlyp çykýar. Olar uly güýç bilen miweden sogrulyp çykýarlar we haýwanyň üstüne düşüp, oňa ýelmeşýärler. Şular ýaly ýol bilen tohumlar bir ýerden beýleki ýerlere geçirilýär.

Köp haşal otlaryň tohumlary medeni ösümlikleriň tohumlary bilen bir wagtda bişip ýetişýär. Haşal otlaryň tohumlary daşky görnüşi, ölçegi, agramy boýunça medeni ösümlikleriň tohumlaryna meňzeş bolýar. Şonda haşal otlaryň tohumlaryny medeni ösümlikleriň tohumlaryndan tapawutlandyrmak kyn düşýär. Şol sebäpli haşal otlaryň tohumlaryndan arassalanmadyk medeni ösümlikleriň tohumlary olar bilen bilelikde gaýtadan ekilýär. Şonuň üçin köp haşal otlaryň tohumlary (gara çaýyr – swinoroý, daşkekre – wasilýok, däljemäş – wika we beýlekiler) medeni ösümlikleriň tohumlary bilen bilelikde ýaýraýarlar.

Köp ösümliklerde giňden ýaýramak ukybynyň bardygyna garamazdan, baran ýerlerinde amatly tebigy şertleriniň ýoklugy sebäpli, gögerip bilmän gurap gidýärler. Mysal üçin, tokaýlarda ösýän ösümlikler çöl şertlerinde ösmäge ukyply däldir, şeýle-de, tersine, çöl ösümlikleri tokaýda ösmeýär.

Ösümlikleriň ýaýramagynda adamyň hem orny örän uludyr. Adam medeni ösümlikleriň tohumlarynyň çalşygyny amala aşyrýar. Käbir ösümlikler beýleki ýurtlardan getirilen, beýlekileri bolsa tötänleýin düşüp, haşal otlar görnüşinde ýaýradylýar. Mysal üçin, Merkezi Aziýadan Ýewropa ýaýran dänegerçek haşal oty görnüşinde tiz ýaýrapdyr. Hristofor Kolumb tarapyndan Amerika açylandan soň, Demirgazyk we Günorta Amerikadan Ýewropa köpsanly medeni we ýabany ösümlikler getirilipdir. Oňa mysal edip kartofeli, temmäkini, günebakary, ýer armydyny (topinambur), elodeýany, ysly çopantelpigi we beýlekileri görkezse bolar. Demirgazyk Amerikadan Awstraliýa opunsiýa kaktusy getirilipdir we ol çalt köpelip, oba hojalyk ekinlerine zyýan ýetirýän haşal ota öwrülipdir. XVIII asyryň ahyrynda Täze Zelandiýa gülli ösümlikleriň 500-den gowrak görnüşleri köpeltmek üçin getirilipdir we olaryň köpüsi bu ýerde ösmäge uýgunlaşypdyr.

Ösümlükleriň köp görnüşleri olaryň bir görnüşi bilen beýlekileri-
ni çaknyşdyrmak netijesinde alynýar. Ösümlükleri öwrenýän alymlar
gymmatly alamatlary bilen tapawutlanýan ösümlükleri saýlap, seçip
almak maksady bilen, uly işleri durmuşa geçirýärler. Saýlanyp alnan
ösümlükleri amatly şertlerde ösdürip ýetişdirýärler. Şular ýaly, seçgi
usuly bilen ýabany kowumdaşlaryndan has tapawutlanýan köpsanly
gymmatly medeni ösümlükler alynýar. Ösümlükleriň ýaýramagynda
tohumlary we beýleki materiallary dürli ýurtlar bilen çalyşmak işleri-
ni geçirýän botanika baglarynyň hem orny uludyr.

Türkmenistan Ylymlar akademiýasynyň Biologiýa we derman
ösümlükleri institutynyň Botanika bagy daşary ýurtlardan köpsanly
ösümlükleri, olaryň tohumlaryny getirip, öz ýurdumyzda ekip, uýgun-
laşdyrmak we uýgunlaşdyrylan görnüşlerini ýurdumyzy gök baglyga,
bagy-bossanlyga öwürmek maksady bilen, dürli welaýatlarda ösdürip
ýetişdirmek üçin ýaýradýarlar.



BAKTERIÝALAR. KÖMELEKLER. LIŞAÝNIKLER

Häzirki wagtda alymlar janly tebigaty şalykdan ýokarky 3 sany uly topara bölýärler. Olara öýjükli däl, prokariot we eukariot organizmler degişli. Olary hem öz gezeginde 5 sany şalyga bölýärler: wiruslar, ösümlikler, nemlijeler, kömelekler we haýwanlar.

Wiruslar ýaşayşyň öýjükli däl görnüşidir. Olar öz ýaşayş işjeňligini diňe öýjük – hojaýynynyň içinde amala aşyryp bilýärler. Galan ähli janly organizmleri bolsa iki sany uly topara – **prokariotlara** we **eukariotlara** bölýärler.

Öýjüklerinde ýadrosy bolmadyk, membrana bilen çäklenen mikroorganizmler prokariot (latynça «*pro*» – *öňki* we grekçe «*caryon*» – *ýadro*) organizmlerdir. Olar örän gadymy organizmler bolup, 3 mlrd ýyl mundan ozal ýüze çykypdyrlar. Bakteriýalar we gök-ýaşyl suwotlar hem şeýle organizmlerdir.

Ösümlikleri öwrenýän alymlar bakteriýalary we kömelekleri birnäçe ýyl mundan ozal ösümlikler şalygyna gatnaşdyrýardylar. Ýöne olaryň ýokary we pes derejeli ösümlikler bilen baglanyşygy ýokdugy sebäpli, olar aýratyn şalyklara birikdirildi.

Prokariot organizmlerden tapawutlylykda eukariot (grekçe «*eu*» *doly*, «*caryon*» – *ýadro*) organizmleriň öýjüklerinde iki membrana bilen çäklendirilen ýadro we membranaly organoidleriň köp mukdary saklanýar. Bulara ösümlikler, nemlijiler, kömelekler we haýwanlar degişlidir.

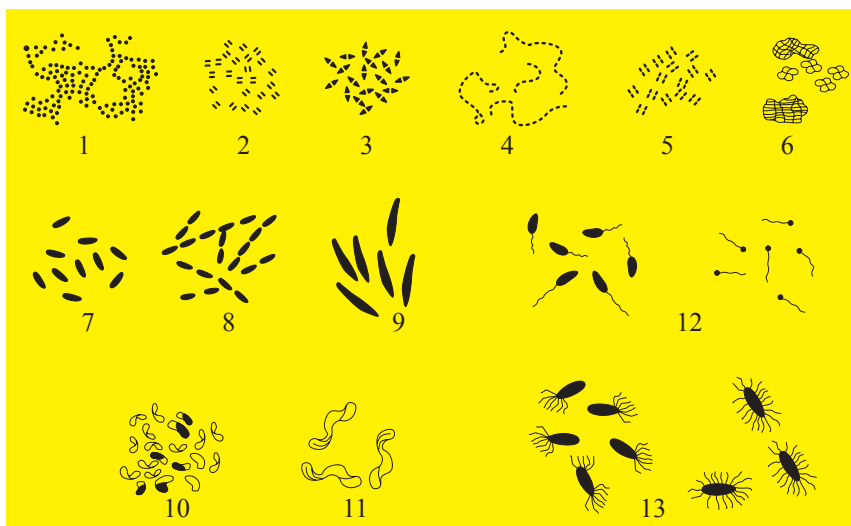
5.1. Bakteriýalar (Бактерии — Bakteriophyta)

Bakteriýalar şalykdan ýokarky ýadrosyz organizmlere – **Prokariotlara** (*Procariota*), **Drobýanka** (*Mychota*) we **hakyky bakteriýalar** (*Bacteriobonta*) aşaky şalygyna degişlidir. Olar, esasan, bir öýjükli we toparlaýyn ýaşayan (kolonial) organizmler hasaplanýar. Bakteriýalar saprofit we mugthor organizmler bolup, tebigatda giň-

den ýaýrandyrlar. Bakteriýalar dürli ýerlerde topragyň üstünde, hatda onuň has çuň gatlaklarynda-da (5 *m*-e golaý) gabat gelýär. Aýratyn-da, topragyň ýüzleý gatlaklarynda (15 *sm*) bakteriýalaryň sany köpdür. Topragyň 15 *sm*-lik gatlagynyň 1 *sm*³-de 100 000-e golaý bakteriýalar bolýar. 1 *ml* suwda bakteriýalaryň sany müňe golaý, 1 *ml* süýtde bolsa 1 *mln*-a golaýdyr. Olar süýji suwda bolşy ýaly, duzly suwlarda hem duş gelýärler. Bakteriýalaryň sany has hem howada köpdür. Olar örän çalt köpeliýärler. Aýratyn-da, süýt önümlerinde köpelişleri çalt geçýär. Bakteriýalar hemme diri we öli organizmleriň üst ýüzünde, şeýle-de olaryň içinde bardyr. Bu ownujak organizmleri golland tebigaty öwrenijisi Antoni wan Lewenguk (1632 – 1723) açypdyr. Ol ownuk jisimleri 160-270 esse ulaldyp görkezýän lupany we mikroskopy döredipdir. Antoni wan Lewenguk mikroskop arkaly howzuň, deňziň suwuna, dürli matalaryň süýümlerine we beýlekilere seredip, bakteriýalary öwrenipdir.

Bakteriýalar öz öýjükleriniň ýönekeý gurluşy bilen tapawutlanýan mikroorganizmlerdir. Olaryň her bir görnüşiniň ady öz öýjüginin keşbine laýyklykda dakylpdyr. Mysal üçin, *kokklar* şar şekilli öýjükli bakteriýalardyr. Olar käte ýekeleýin, köplenç, jübütleýin gabat gelýändigleri üçin, *diplokokklar* diýlip atlandyrylypdyr. Dört sany bolup bir ýere toplanan kokklara *tetrakokklar* diýilýär. *Streptokokklar* zynjyr görnüşinde ýerleşen kokklardan, stafilokokklar bolsa üzüm salkymlaryna meňzeş üýsmek görnüşinde ýerleşýän kokklardan ybaratdyr. *Sarsinler* kub şekilli bukjalar görnüşinde toplanan kokklardan duran. *Basillalar* göni, uzyn taýajyklar görnüşinde bolýar. *Diplobasillalar* jübütleýin ýerleşen basillalardyr. Egri keşbi bolan we öýjükleri otur belgisi şekilinde bolan bakteriýalar *wibrionlar* adyny alypdyr. *Spirillalar* öýjükleri 2-3 aýlawlara tovlanan, *spirohetalar* bolsa köpsanly ownuk burumlary bolan uzyn we inçe öýjükli bakteriýalardyr.

Bakteriýalaryň bogujyklarynyň (žgutikleriniň) kömegi bilen süýşýän hereketli görnüşleri, olaryň uly toparyny düzýär. Bakteriýalaryň şu hereketli görnüşlerini bogujyklarynyň sany boýunça toparlara bölýärler (95-*nji surat*). Bakteriýalaryň bir görnüşinde bir sany bogujygy bar bolsa, beýlekilerde bir nokadyndan bogujyklar desse bolup çykýarlar. Käbir bakteriýalaryň bogujyklary olaryň üst ýüzünde gyradeň ýerleşýär.



95-nji surat. Bakteriýalar:

1 – kokklar; 2,3 – diplokokklar; 4 – streptokokklar;

5 – tetrakokklar; 6 – sarsinler; 7,9 – basillalar;

8 – basillalaryň zynjyry; 10 – wibrionlar;

11 – spirillalar; 12 – bogujykylylar; 13 – kirpijejliler

Häzirki döwürde mikroskop tehnikasy uly üstünliklere eýe boldy. Ýagtylyk mikroskopyň kömegi bilen iň bir ownuk jisimleri 2000 we ondan köp esse ulaldyp bolýar. Ýörite reňkleme usullaryny ulanyp, ýagtylyk mikroskopyň kömegi bilen bakteriýalary içgin öwrenmäge doly mümkinçilikler bar. Şu maksat bilen jisimleri 500 000 esse ulaldyp görkezýän elektron mikroskoplary hem ulanylýar. Bakteriýalaryň bogujyklary örän kiçi bolany sebäpli, olary diňe elektron mikroskopyň astynda görmek bolýar. Bogujyklarynyň kömegi bilen bakteriýalar tolkun şekilli hereket edip süýşýärler. Olaryň käbir görnüşleri bolsa bogujyklary bolmasa-da süýşüp bilýärler. Olara süýşmäge özlerinden bölüp çykarýan nemleri kömek edýär. Bir sagadyň dowamynda bakteriýalar süýşüp, bedeniniň uzynlygyndan 2000 esse uly aralygy geçip bilýärler. Oňa içinde diri bakteriýalary bolan preparatlara seredilende syn etse bolýar. Uzynlygy boýunça süýndirilən bakteriýalar bedeni bilen sazlaşykly hereket edýärler.

Bakteriýalaryň öýjükleriniň gurluşy. Bakteriýalaryň öýjükleriniň diwarynda ösümlik öýjükleri üçin häsiýetli sellýuloza, kömelekler

üçin häsiýetli bolan hitin örtügi ýokdur. Olaryň öýjük diwary *glikopeptid* we *murein* bilen örtülendir. Bakteriýalaryň öýjük diwary aminokislotalardan we aminoşekerlerden durandyr. Öýjük daşyndan nem bölüp çykarýan we goşmaça goraýşy ýerine ýetirýän nemli kapsula bilen gurşalandyr. Olaryň öýjük diwary daşyndan plazmatik membrana bilen örtülendir. Öýjügiň içinde glikogeniň ownuk granularyny, beloklary, ýaglary, uglewodlary we beýleki organiki maddalary, mineral maddalary hem-de suwy saklaýan goýy sitoplazma ýerleşýär. Bakteriýalaryň sitoplazmasy däne görnüşli bolýar. Fotosintez geçiriji bakteriýalaryň daşky plazmatik membranasynyň tüzümjiginde *bakteriýahlorofil* pigmenti bolýar. Sitoplazmadaky organiki maddalar ergin (kolloid) ýagdaýynda bolup, öz aralarynda bir-birleri bilen garyşýarlar. Sitoplazmada 70 S ribosomalar saklanýar. Onda ribosomadan başga-da daşky membrany emele getirmäge gatnaşýan, aýratyn bedenjik (mezosoma) bolýar. Mezosoma Goljiniň aparatynyň işlerini ýerine ýetirýär.

Bakteriýalaryň ýadro aparatyna, adaty, nukleotid diýlip, ol DNK-nyň bir sany halkaly molekulasyndan durýar. Bakteriýalaryň DNK-synyň molekulalary ýöriteleşen beloklaryň kömegi bilen sitoplazmatik membrananyň haýsy hem bolsa bir bölegine ýa-da onuň ösüntgisine berkleşýär. Şeýlelikde, bakteriýalarda sitoplazmatik membrana nukleoidleriň bölünmegine gatnaşýar. Halka şekilli hromosomalar başga has gysga DNK-nyň plazmidler (nesle geçmegiň hromosomadan daşky hadysalary) diýlip atlandyrylýan iki zynjyrlý sapaklary hem saklanyp bilýär. Bakteriýalaryň köpüsiniň hereket organy bogujyklar we ýukajyk taýak şekilli belokly ösüntgilerdir (*pililler ýa-da fibriller*). Olar bogujyklara garanynda gysga we ýuka bolup, beýleki öýjüklere ýelmeşmäge kömek edýärler.

Reňksiz gurşawda ýaşýan köp bakteriýalaryň toparynyň çalymytly ýa-da agymtyl reňkleri bolýar. Şeýle-de bolsa olaryň käbir görnüşleri üçin dürli pigmentleri (*bakteriýahlorofil, sitohrom, lipohrom we beýlekiler*) emele getirmäge ukyplydyrlar.

Bakteriýalaryň iýmitlenişi we energiýa çalşygy. Bakteriýalar edil kömelekler ýaly, beloklaryň, polisaharidleriň we beýlekileriň uly bolmadyk molekulalaryny plazmatik membranasynyň ähli üst ýüzi bilen geçirmäge ukyplydyr. Onuň üçin olar daşky gurşawa polimerleri has ýönekeý molekulalara dargadýan ekzoferment bölüp çykarýarlar. Şular ýaly hadysa *öýjükden daşky iýmit siňdiriş* diýilýär.

Iýmitlenişleri boýunça bakteriýalary *awtotroflara* (hemosintetik, fotosintetik bakteriýalar) we *geterotroflara* (saprofitler, simbiontlar) bölýärler. Hemosintetiklere energiýa çeşmesi bolup mineral maddalaryň okislenmegi, fotosintetiklere bolsa ýagtylyk hyzmat edýär. *Hemosintetiklere* kükürdiň ýa-da kükürtli wodorodyň okislenmegi netijesinde energiýa alýan kükürt bakteriýasy, iki walentli demriň okislenmeginden energiýa alýan demir bakteriýasy, ammiagyň we nitritleriň okislenmeginden energiýa alýan nitrifisirleýji bakteriýalar mysal bolup biler. *Fotosintetiklere* duzly, süýji we kükürtli suw howdanlarynda ýaşaýan ýaşyl we gyrgyzy kükürt bakteriýalary degişlidir. Olarda fotosintez gök-ýaşyl suwotulardan we ýaşyl ösümliklerden tapawutlylykda, anaerob görnüşli, ýagny kislorod bölüp çykarmazdan bolup geçýär.

Geterotrof bakteriýalara öli organizmlerdäki taýýar organiki maddalaryň dargamagy netijesinde çykýan uglerody peýdalanýanlar (*saprofitler*) we ösümlik, haýwan we adam organizmindäki maddalar bilen iýmitlenýänler (*mugthorlar*) degişli. Ösümlik we haýwan organizmlerinde ylalaşykly (simbioz) ýaşaýan bakteriýalara *simbiontlar* (mysal üçin, kösükli ösümlikleriň köklerinde ýaşaýan azot toplaýjy klubenjik bakteriýalary) diýilýär.

Bakteriýalarda energetik çalşyk (katabolizm) geterotrof görnüşlerinde aerob dem alyş we turşama görnüşündäki organiki maddalaryň okislenmegi bilen baglydyr. Dem alşy boýunça anaerob (stolbnýak taýajygy) we aerob (inçekesel taýajygy) bakteriýalary tapawutlandyrylýar.

Bakteriýalaryň köpelişi. Bakteriýalar *jynssyz* ýol bilen köpelýärler. Şonda bir öýjük ikä bölünýär. Bakteriýalaryň käbir görnüşlerinde köpelişiň beýleki usullaryna hem düş gelmek bolýar. Olaryň uzynak görnüşleri kese germew emele getirip, iki sany öýjüğe bölünýär. Amatly şertlerde öýjükleriň bölünişi ýygy-ýygdydan, ýagny her 20-30 minutdan geçip durýar. Bir sany bakteriýa öýjügiň iýmiti ýeterlik mukdarda bolanda we amatly şertler döwründe, bir gije-gündiziň dowamynda, agramy boýunça 1800000 kg-a deň bolan, köpsanly bakteriýalary döretmäge ukyplydyr. Amatly şertlerde bir sany bakteriýa bir hepdäniň dowamynda agramy boýunça Ýer şaryna deň bolan, özüne meňzeş öýjükleriň şeýle uly mukdaryny emele getirip bilýär. Sonuň üçin kesel dörediji bakteriýalar adam organizmine düşenden çaltlyk bilen özüniň güýçli täsirini ýetirýär. Ýöne bakteriýalaryň şeýle çalt köpelmegine iýmit ýetmezçiligi we dargama önümlerini çykar-

maklary päsgel berýär. Amatsyz howa şertleri bakteriýalaryň köpelmegini togtadýar. Olaryň aglabasy Gün şöhlesiniň täsirinden ölýär. Köp bakteriýalar özleri üçin amatsyz şert dörende sporalary emele getirýär. Spora güýçli guraklyga, yssy we sowuk howa durnukly bolýar. Her öýjük diňe bir sany sporany, onuň içinde bolsa endosporany emele getirýär. Şonda öýjük tegelek şekili alýar, protoplast gysylýar we gaty gabyk bilen örtülýär, öýjügiň öňki gabygy dargaýar we spora boşaýar. Şeýle ýagdaýda (sista) sporalar örän uzak wagt saklanyp bilýärler. Mysal üçin, otbaş keseliniň bakteriýalary spora ýagdaýynda 30 ýyla golaý wagt saklanyp, ýaşaýşa ukyplylygynda galýar.

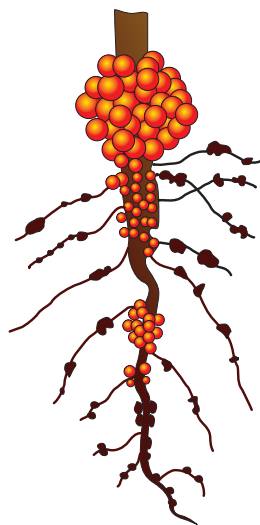
Käbir bakteriýalar *jynsly ýol bilen hem* köpeliýärler. Şonda diňe öýjükleriň arasynda genetiki çalşyk geçýär, ýöne täze öýjük emele gelmeýär. Onda iki sany öýjük gönüden-göni gatnaşykda bolup, atalyk organizmleriň wezipesini ýerine ýetirýän donor öýjükde ýörite ösüntgi (kopulýasiýa kanaly) emele gelýär we şol kanal boýunça genetiki material (DNK) enäniň işini ýerine ýetirýän *resipiýent* öýjüge geçirilýär. Şeýle hadysa *konýugasiýa* diýilýär. Şonda, köplenç, DNK-nyň ähli molekulasy däl-de, onuň aýry-aýry bölekleri geçirilýär.

Bakteriýalaryň ýaşaýyş işjeňligi. Tebigatda bakteriýalar maddalaryň dürli we köpsanly aýlanyşygyny amala aşyrýarlar. Olar beýleki organizmler bilen bilelikde uly himiki işleri ýerine ýetirýärler. Bakteriýalar çylşyrymly organiki birleşmeleri dargadýarlar, ösümlik we haýwan galyndylaryny eredýärler, olary ýönekeý mineral birleşmelerine (mysal üçin, kömürturşy gazyna, ammiaga we beýlekilere) öwürýärler. Bu birleşmeler ýaşyl ösümlikler tarapyndan gaýtadan özleşdirilýär. Bakteriýalaryň kömegi bilen tebigatda möhüm elementler bolan uglerod, azot, kükürt, fosfor, demir we beýlekileriň gatnaşmagynda maddalaryň öwrülişikleri amala aşyrylýar. Köp bakteriýalar geterotrof organizmler hasaplanylýar. Olar özleriniň ýaşaýan gurşawynda taýýar organiki maddalar bilen iýmitlenýär (aminokislotalar, uglewodlar we beýlekiler). Geterotrof bakteriýalar organiki maddalary özbaşdak döredip bilmeýärler. Eger-de geterotrof bakteriýalar iýmit üçin ölen organiki maddalary ulanýan bolsalar, onda olara *saprofitler* diýilýär. Eger-de geterotrof bakteriýalar janly organizmleriň (ösümlikleriň, haýwanlaryň) üstünde ýa-da içinde ýaşaýan bolsalar, onda olara *mugthorlar (parazit)* diýilýär. Beýleki bakteriýalar iýmitleniş usuly boýunça awtotroflara degişli bolup, organiki maddalary sintezlemek üçin, howanyň kömürturşy gazyny ulanýarlar.

Bakteriýalar örän köp dürli görnüşli okislenme – dikeltme reaksiýalary geçirmäge ukyplydyrlar. Olar tebigatda bar bolan dürli organiki maddalary dargadyp bilýärler, şol sebäpden bu maddalar tebigatda ýygnanyp bilmeýär. Mysal üçin, her ýylda agaçlaryň gurap düşen ýapraklary ýygnanmaýar, olar bakteriýalaryň kömegi bilen ýuwaş-ýuwaşdan dargaýar. Organiki däl maddalaryň – kükürdiň, ammiagyň, demriň birleşmeleriniň we beýlekileriň okislenmesine gatnaşýan bakteriýalaryň görnüşleri hem bardyr. Bu bakteriýalar *hemosintezleyji bakteriýalar* diýlip atlandyrylýar. Okislenmede bölünip çykýan energiýany olar organiki maddalary sintezlemek üçin ulanýarlar. Ýaşayan gurşawyna baglylykda bakteriýalary *aeroblara* we *anaeroblara* bölýärler. Aerob bakteriýalar kislorod saklaýan gurşawda, anaerob bakteriýalar bolsa kislorody bolmadyk gurşawda ýaşaýar. Ol ýa-da bu gurşawda, ýagny kislorodyň bar ýerinde we bolmadyk ýagdaýynda ýaşap bilýän bakteriýalar hem gabat gelýär.

Bakteriýalaryň tebigatda we adamyň durmuşynda ähmiýeti. Bakteriýalaryň käbir görnüşleri howadan azoty alyp, özleşdirip toprakda birleşmeler görnüşinde saklap bilýärler. Olary *azota baýlaşdyryjy* bakteriýalar diýip atlandyryrlar. Azot atmosfera howasynda, onuň esasy agramyny (78%) düzýär. Ösümlikleriň özi azoty howadan alyp, ulanyp bilmeýärler. Özüniň iýmitlenmegi üçin, olar toprakda mineral birleşmeler görnüşinde saklanýan azoty ulanýarlar. Eger-de toprakda azot saklaýjy birleşmeler bolmasa, onda ösümlikler derrew azot ýetmezçiligini duýup başlaýarlar. Bu bolsa oba hojalyk ekinleriniň hasyllylygyna oňaýsyz täsir edýär. Her ýyl topraga azot saklaýan mineral dökünleriň köp mukdary dökülýär. Şonuň bilen birlikde her ýylda ösümlikler tarapyndan topraktan azotyň köp mukdary çykarylýar. Şoňa baglylykda, topragyň azot ätiýaçlyklarynyň öwezini öz wagtynda dolduryp durmak zerurlygy ýüze çykýar. Howadan azoty alyp, özünde toplamak ukyby bakteriýalaryň iki sany toparyna mahsusdyr. Şol toparlaryň biri kösükli we beýleki käbir ösümlikleriň köklerinde ýerleşen klubenjik bakteriýalarydyr (96-njy surat). Klubenjik bakteriýalarynyň ady bilelikde ýaşayan ösümlikleriniň ady bilen utgaşdyrylandyr. Klubenjik bakteriýalarynyň urug ady *Rhizobium* (latynça «*rhizo*» – *kök*, «*bio*» – *ýaşayyş*, ýagny *kökleriň üstündäki ýaşayyş*), görnüşiniň ady ýaşayan ösümliginiň adyndan gelip çykandyr. Klubenjik bakteriýalary we kösükli ösüm-

likler ylalasykly (simbioz) ýaşamaga uýgunlaşandyrlar. Bakteriýalar klubenjiklerde kösükli ösümlikleriň ýaşayşy üçin zerur bolan azotyny toplamaga kömek edýärler. Bakteriýalar özüniň ýaşayşy üçin kösükli ösümlikler tarapyndan işlenip çykarylýan uglewodlary, şeýle hem kösükli ösümliğin (symbiontyň) kökleriniň toprakdan alýan mineral duzlaryny peýdalanýarlar. Bakteriýalaryň ýene bir topary toprakda erkin, özbaşdak ýaşayarlar. Olaryň erkin ýaşayan toparyna azotbakteriýalar we käbir beýleki mikroorganizmler degişlidir. Erkin ýaşayan azot saklaýjy bakteriýalar toprakda organiki maddalaryň ýeterlik mukdarynyň bolmagynda azoty işjeň toplamaga ukyplydyrlar. Topraga täze organiki dökün dökülende bu mikroorganizmler toprakda azoty toplamak işini güýçlendirýärler. Ýöne olar klubenjik bakteriýalarsyz toprakda azotyň has ýokary bolmagyny üpjün etmäge ukyply dälidirler.



96-njy surat. *Lýupiniň köklerindäki klubenjikler*

Kösükli ösümlikleriň atmosfera azotyny baglanyşdyrmakda ähmiýeti uly bolsa-da, topragy azot bilen baýlaşdyrmak ukyby olarda birmeňzeş dälidir. Klubenjik bakteriýalary ösümliğin bellibir görnüşini bilen simbioz ýaşamaga uýgunlaşan hem bolsa, olar kösükli ösümlikleriň beýleki görnüşlerinde hem klubenjikleri emele getirip bilýärler. Mysal üçin, ýorunjanyň klubenjik bakteriýalary eşekýorunjanyň (donnik) köklerinde hem klubenjikleri emele getirip bilýär. Ýöne olar ýorunjanyň köklerinde ýaşamaga has oňat uýgunlaşandyr. Toprakda ýaşayan klubenjik bakteriýalary kösükli ösümlikleriň köklerine golaýlaşýarlar we kökleriň dokumalarynyň has çuň ýerlerine ornaşyp, onuň içinde çalt köpeliýärler. Köküň gabyk parenhimasynda bakteriýalaryň ornaşmagy, klubenjikler görnüşinde onuň güýçli ösüp ýaýramagyna getirýär. Klubenjik bakteriýalary kösükli ösümlikleriň hasyllylygynyň ýokarlanmagyna täsiri hem birmeňzeş dälidir. Olaryň işjeňligi dürli şertlere görä üýtgäp biler. Mysal üçin, antibiotikleriň, aminokislotalaryň bar ýerinde bakteriýalaryň işjeňligi peselýär.

Bulardan hem başga bakteriýalar ekosistemalarda öli organiki maddalary dargadyp, uglerodyň, azotyň, fosforyň, kükürdiň, demriň

we beýleki elementleriň tebigatdaky aýlanyşygyna gatnaşýarlar. Bakteriýalar dargatmak hadysalarynda kesgitleýji orny eýeleýärler. Çünki tebigy birleşmeleriň ählisini bakteriýalar dargadýarlar.

Köp bakteriýalary adam halk hojalygynda turşama (uksus turşy, süýt turşy) netijesinde organiki önümleri almakda peýdalanýar. Süýt turşy bakteriýalaryň uly topary anaerob okislenme arkaly, süýtde turşama geçirip, gandy süýde we beýleki uglewodlary süýt kislotasyna öwürýärler. Mysal üçin, süýt turşy streptokokka (*Streptococcus lactis*) prostokwaşa, peýnir taýajygy (*Lactobakterium bulgaricum*) bolsa gatyk, gaýmak, peýnir taýýarlamakda peýdalanýlar.

Bakteriýalar antibiotikleriň (*streptomisin*, *gramisidin*) çeşmesi hasaplanýar.

Bakteriýalar önümçilik üçin zerur bolan maddalary, şeýle-de spirti, organiki kislotalary, gandy, polimerleri, aminokislotalary we birnäçe fermentleri täze usul bilen almakda ulanylýar.

Süýdemdirijileriň simbiotik bakteriýalary (mikroflora) birnäçe vitaminleriň (B we K) sintezine hem-de kletçatkany dargatmaga gatnaşýarlar.

Kesel dörediji bakteriýalar we olara garşy göreş çäreleri. Dürli bakteriýalar adamyň, şeýle hem haýwanlaryň saglygyna uly zyýan ýetirýär. Adamyň we haýwanlaryň köp keselleri organizme kesel dörediji bakteriýalaryň ornaşmagy netijesinde ýüze çykýar. Iýmit, suw ýa-da howa bilen düşüp, bakteriýalar köpeliýär, eýesiniň organizminde ganly içgeçme (dizenteriýa), inçekesel, garahassalyk, mergi, bürmek, otbaş, brusellýoz we beýleki agyr keselleri döredýän zäherli maddalary çykarýar. Kesel dörediji bakteriýalar dürli organizmleriň içinde mugthorlyk edip ýaşaýarlar.

Türkmenistanda bu howply keselleriň önüni almak üçin sagaldyş çäreleriniň toplumy kesgitlenilip, iýmit önümlerine, suw çeşmelerine berk lukmançylyk gözegçiligi geçirilýär. Köp keselleriň önüni almak maksady bilen, bu keselleri kabul etmeýän we olara bolan durnuklylygy döredýän önüni alyş sanjymalary geçirilýär. Kesellere garşy göreşmekde derman serişdeleri, şol sanda antibiotikler uly ýardam edýär. Olaryň käbirleri kesel dörediji bakteriýalary öldürýär, beýlekileri bolsa, olaryň işjeňligini peseldýär. Kesel dörediji bakteriýalaryň ýaýramagyna ýol berilmezligi üçin, olaryň ýüze çykan ojaklarynda göreş çäreleri alnyp barylýar. Olara zyýansyzlandyryş, arassaçylyk işleri, pasterizasiýa we beýlekiler mysal bolup biler. *Zyýansyzlandyryş* işleri ýokançly

materialyň bakteriýalar üçin zäherli täsir edýän dürli serişdeler bilen işlenilmeginde jemlenýär. Zyýansyzlandyrmak üçin sulema, karbo turşusy, formalin, spirt, hlor heki we beýlekiler ulanylýar. *Arassaçykyk* işlerinde bakteriýalara ýokary temperatura täsir etmek arkaly, olar ýok edilýär. Ýylatmak, gaýnatmak we ýakmak ýoly bilen arassalama işleri geçirilýär. 100°C temperaturada gaýnatmak usuly mikroblynyň ählisini, aýratyn hem, olaryň sporalaryny hemişe öldürmeýär. Doly arassalama işlerini geçirmek üçin, gaýnatmany adaty 3 günün dowamynda her gün 20-30 minutdan gaýtalaýarlar. Eger-de bakteriýalar sporalary emele getirmeýän bolsa, onda pasterizasiýa geçirilýär. Ol 65-70°C temperaturada birnäçe minutyň dowamynda ýylatmak arkaly amala aşyrylýar. Şeýle usul bilen süýt önümleri pasterizirlenýär we olar birnäçe günün dowamynda saklanylýar.

5. 2. Kömelekler bölümi (Грибы — Mycota — Fungi)

Kömelekler hem aýratyn şalygy düzýärler. Kömelekleriň dürli geografik zolaklarda ýaýran we daşky görnüşi boýunça dürli-dürli bolan 100 müňe golaý görnüşi duş gelýär. Olar organizmleriň şalyklarynyň arasynda iň ululary bolup, 450 mln ýyl mundan ozal ýüze çykydyr.

Kömelekleriň umumy häsiýetnamasy. Kömelekleriň wegetativ bedeni inçejik kömelek sapajyklaryndan – *giflerden* durýar. Olaryň hemmesi bilelikde *kömelekligi (miseliý)* emele getirýärler. Kömelekleriň köpüsünde miseliý substratyň (toprak, ösümlik galyndylary, agaç we beýlekiler) içinde ýerleşýär. Substratyň üstüne bolsa kömelekleriň miwe bedenleri ýa-da beýleki organlary çykýar.

Miselileri ýaşayan ýeri bilen berk baglanyşykda bolup, iýmit maddalaryny osmos netijesinde kabul edip alýar. Ýokary gurlan kömeleklerde miselileri germew arkaly aýry-aýry öýjüklere bölünen (öýjükli miseliý). Pes gurlan kömelekleriň öýjüksiz miselileri bolýar, ýagny olaryň miselileri germew arkaly bölünmeýär. Ol edil köpsanly ýadroly şahalanan öýjük ýalydyr. Kömelekler beýleki janly organizmlerden morfologik gurluşy boýunça tapawutlanýar. Olary ösümlüklere-de haýwan organizmlerine hem gatnaşdyryp bolmaýar. Kömelekleriň gelip çykyşy boýunça iki sany nazary maglumatlar bolup, olar ösümlüklere we haýwanlardan gelip çykan diýip hasaplanýar. Çünki olaryň öýjükleriniň gurluşynda hem ösümlik, hem-de haýwan öýjükleriniň alamatlary saklanypdyr.

Kömelekleriň ösümlüklerden gelip çykyşy baradaky nazary maglumatlaryň tassyklamagyna görä, olar ýaşyl suwotulardan gelip çykypdyr. Kömelekler, ilkinji nobatda, hloroplastyny ýitiren ösümlükleriň regressiw topary hasaplanýar.

Kömelekleriň haýwanlardan gelip çykyşy baradaky maglumatlara görä, kömelekler hlorofilsiz organizm bolup, suwotulardan däl-de, ýönekeý geterotrof organizmlerden gelip çykypdyr. Bu nazary maglumatlar dogra golaýdyr. Çünki hlorofilsiz suwotulara degişli bolan ýaşyl suwotularda ätiýaçlyk iýmit maddasy hökmünde krahmal toplanýar, kömeleklerde bolsa krahmal ýokdur. Kömelekleriň öýjükleriniň gurluşynda ýüze çykýan ösümlükleriň we haýwanlaryň öýjükleriniň alamatlary 7-nji tablisada görkezilen.

7-nji tablisa

| Ösümlükleriň alamatlary | Haýwanlaryň alamatlary |
|--------------------------------|--|
| Öýjük diwarynyň bolmagy | Belokly öýjük diwarynda hitiniň bolmagy Hlorofiliň bolmazlygy |
| Hereketsizligi | Geterotrof iýmitleniş usuly |
| | Ätiýaçlyk maddasy glikogen. Madda çalşygynyň önümi — moçewina |
| | Sentriollarynyň bolmagy |
| | Mitochondriýalarynyň plastinka şekilli kristleriniň bolmagy |

Kömeleklerde hlorofiliň ýoklugy sebäpli, olar organiki maddalary özbaşdak sintezläp bilmeýärler, haýwanlar ýaly taýýar organiki maddalardan iýmitlenýärler. Iýmitlenişleri boýunça kömelekler geterotrof organizmlere degişlidir. Kömeleklerede edil bakteriýalardaky ýaly, daşky gurşawa ferment bölüp çykarmak esasynda amala aşyrylýan, öýjükden daşary iýmitleniş häsiýetlidir. Dargadylan iýmit önümlerini sorup almak, osmos basyşy arkaly, tutuş bedeni bilen ýola goýulýar.

Kömelekleriň arasynda mugthorlary, saprofitleri, simbiontlary hem bardyr.

Mugthor kömelekler ösümlükleriň organizminde ýaşap, olaryň organiki maddalary bilen iýmitlenýär we olary zaýalaýar. Mugthor kömelekler oba hojalyk ekinlerine uly zyýan ýetirýär. Olaryň obligat

we fakultatiw görnüşlerini tapawutlandyrýarlar. *Obligat mugthorlaryň* ýöriteleşen hojaýynlary bolýar (gowaçanyň süllertme – wilt, däneli ekinleriň pos, garabaş kömelekleri we beýlekiler). Bu kömelekleriň ösüş döwri öz hojaýynynyňky bilen baglydyr. Şonda kömelegiň giflerinde *sorguç* – *gaustoriý* emele gelip, hojaýynynyň öýjüklerine geçýär we ondan ýmiti sorup alýar. *Fakultatiw mugthorlar* diňe wagtlaýyn mugthorlyk edýärler. Olar gaustorini emele getirmän, fermentleriň kömegi bilen ösümlikleriň dokumalaryny zaýalaýarlar we hojaýynyny ölümüne eltýärler. Soňra olar öli galyndylar bilen ýymitlenýärler. Mysal üçin, kartofeliň fitoftora kömelegi itüzümler maşgalasy-na degişli ösümlikleriň köpüsini zaýalaýar.

Saprofit kömelekler ölen organizmleriň galyndylary bilen ýymitlenýär. Olar saralyp düşen ýapraklary, agaçlary dargadýarlar, ýmit önümlerinde (mysal üçin, miwe ballarynda, gök önümlerde) ýaşap, olary zaýalaýarlar.

Kömelekler ýokary derejeli ösümlikler bilen ylalaşyp (*simbioz*) ýaşap, *mikoriza (kömeleklikök)* emele getirýärler. Şonda kömelekler ösümlikler tarapyndan sintezlenýän uglewodlary peýdalanýar. Özleri bolsa ösümlikler üçin zerur bolan (organiki birleşmeleri minerallaşdyryp), azotly, fosforly birleşmeleri emele getirýärler, ösümlikleriň ösüşini ýokarlandyran witamine meňzeş maddalary bölüp çykarýarlar.

Kömelekler çygly, garaňky ýerlerde ýaşaýar we olaryň ýaşayşy ýer üstünde geçýär. Olara mysal edip tokaýlarda, çemenliklerde, çöllerde we beýleki ýerlerde duş gelýän iýilýän we iýilmeýän dürli kömelekleri, heň, hamyrmaýa kömeleklerini alsa bolar.

Kömelekler wegetatiw, jynssyz we jynsly ýollar bilen köpeliýärler.

Wegetatiw köpelişi miseliniň bölekleri (kömelekleriň hemmesinde diýen ýaly) arkaly pyntyklamak (maýa kömelegi) bilen amala aşyrylýar. Olar amatly şertlere düşende ösýärler we täze kömelekleri emele getirýärler. **Jynssyz köpeliş** zoosporalaryň, sporangiosporalaryň we konidiýalaryň kömegi bilen amala aşyrylýar. *Zoosporalar* suwda ýaşayan hitridiomisetler, oomisetler ýaly, kömeleklerde emele gelýär. Olar bogujyklarynyň kömegi bilen hereket edýärler. *Zoosporalary* bir öýjükli *zoosporangileriň* içinde emele gelýär we bişip ýetişenden soň suwa çykýar. Soňra gabyk bilen daşy örtülýär we täze osob emele gelýär.

Sporangiosporalar bir öýjükli sporangileriň içinde ösýär. Bir sporangide 10 müňe çenli spora saklanýar we howanyň akymy bilen

uzak ýerlere ýaýraýar. Amatly şerte düşse, spora ösýär we täze mise-liý emele getirýär (mysal üçin, *mukor*).

Konidiýalar – daşky gelip çykyşly sporalardyr. Olar dikligine ýerleşen aýratyn gifleriň – konidiý göterijileriň üstünde emele gelýärler (mysal üçin, *penisill*).

Kömelekleriň jynsly köpelişi dürli-dürlüdür. Pes derejeli kömelekler üçin *izogamiýa*, *geterogamiýa*, *oogamiýa* we *zigogamiýa* mahsusdyr. Atalyk we enelik jyns gametalary birleşende zigota emele gelýär we reduksion bölünmeden soň sporaly sporangiý ösüp ýetişýär. Ýokary derejeli kömelekler üçin torba (aska) we bazidiýalar görnüşlerinde özboluşly spora göterijilik häsiýetlidir. Torbaly kömeleklerde askosporaly torbalar, bazidial kömeleklerde bolsa bazidiýasporaly bazidiýalar emele gelýär.

Kömelekleriň 6 sany esasy klaslaryny tapawutlandyryrlar: hitridiomisetler, oomisetler, zigomikotlar, askomikotlar (torbalylar), bazidiomikotlar, deýteromikotlar (kämilleşmedik kömelekler). Käbir klaslaryň wekilleri bilen tanşalyň.

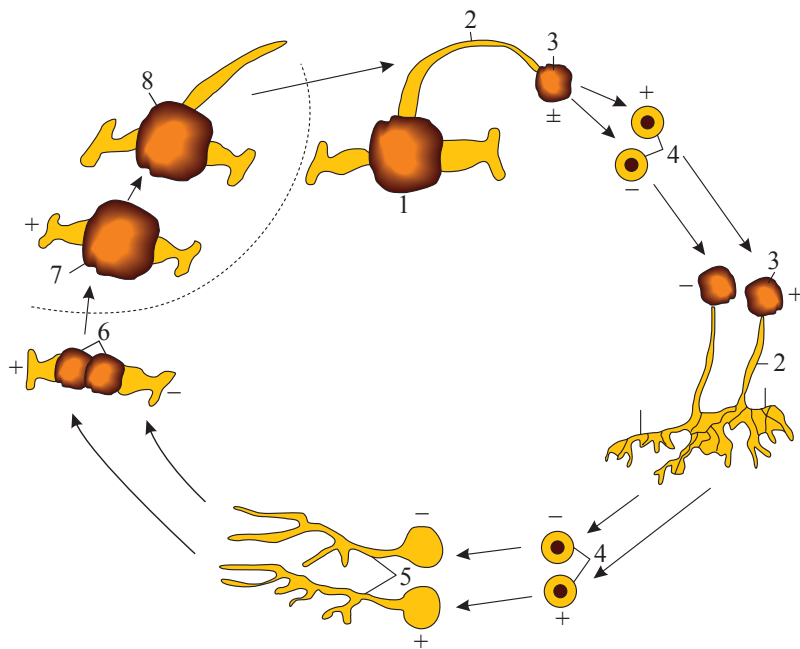
5.2.1. Zigomikotlar (*Зигомикоты — Zygomycota*)

Bu klasa degişli kömelekleriň ähli wekilleri diýen ýaly, ýer üstünde ýaşamaga uýgunlaşandyrlar. Olaryň arasynda saprofitlar we ýokary gurlan kömelekleriň, ösümlikleriň, haýwanlaryň hem-de adamyň mugthorlary gabat gelýär. Olaryň öýjüksiz gowy ösen miseli bolýar. Öýjük diwary hitinleşen. Jynssyz köpelişi hereketsiz sporalaryň – sporangiosporalaryň we konidiýalaryň kömegi bilen geçýär. Jynsly köpelişiniň görnüşi – zigogamiýadyr. Has giňden ýaýran, belli urugy başly heňdir (golowçatyý plesen–*Mucor*).

Mukor Mukorlar (*Mucorales*) tertibiniň iň iri urugydyr. Bu heň kömelegi toprakda, iýmit önümleriniň, aýratyn hem, çygly çöregiň üstünde oňat ösýär. Ol saprofit kömelekleriň biri hasaplanýar. Miseliniň gifleri uzalyp, ösen köp ýadroly äpet öýjüklerden durýar. Ýadrolarda gaploid (n) hromosoma toplumly saklanýar. Kömelek haýsy ýerde ösýän bolsa, miseliý şoňa siňip gidýär. Mukoryň miseliniň kese germewleri bolmazlygy sebäpli, ol adaty däl iri we şahalanan öýjük görnüşinde bolýar. Miseliden ýokarlygyna sporangiý göterijileri uzalyp gidýär. Onuň ujunda sporaly haltajyk, ýagny goňrumtyl gara reňkli sporangiý emele getirýän kömelek sapajyklary ösýär. Mitoz netijesinde şar şekilli sporanginiň içindäki-

ler köp sanly (10 000-e çenli) sporalara bölünýär. Şonuň üçin mukor çalt köpeliýär. Sporangiy göterijiler arkaly sporalar bellibir beýiklige çykýar we aňsat ýaýraýarlar. Sporalar doly bişip ýetişende sporangiy garalýar we ýarylyp sporalar dökülýär. Şeýle usul arkaly, sporalaryň kömegi bilen, mukorlaryň jynssyz köpelişi amala aşýar.

Mukoryň ösýän iýmit gurşawy güýçden düşende ol jynsly ýoly bilen (zigogamiya) köpeliýär. Bir sany ýa-da dürli miselileriň gifleriniň arasynda gapdal şahalary emele gelýär. Olar bir-birlerine tarap ösýärler we birleşýärler (kopulirleýji sapylýan şahalar). Her şahadan uly bolmadyk bölek – gametangiy bölünip çykýar. Şertleýin belgiler (+) we (-) bilen belgilenen iki sany dürli jynsly gametangileriň birleşmesi netijesinde köp sanly diploid ýadroly zigospora emele gelýär (97-nji surat). Onuň üsti galyň tikenekli barda bilen örtülýär. Zigospora rahatlyk döwrüni başdan geçirýär. Ondan soň ösüp gysga gifi döredýär we gifiniň ujunda sporangiy emele gelýär.



97-nji surat. Mukoryň ýaşayyş aýlawy:

- 1 – kömeleklik (gribnisa); 2 – sporangiy göteriji; 3 – sporangiy;
4 – sporalar; 5 – sporalaryň ösüp çykyşy; 6 – gifiň bölünip aýrylan bölekleri; 7 – zigosporalar; 8 – ösüp çykýan zigospora (aralary kesik çyzyk bilen diploid tapgyry görkezilen)

5.2.2. *Torbaly kömelekler* (*Сумчатые грибы — Аскомикоты — Ascomycota*)

Bu kömelekleriň iň bir giň ýaýran klasy bolup, özüne 30 000-den gowrak görnüşi birikdirýär. Bu klasa ýekeleşýin pyntyk şekilli öýjükli *maýa kömelekleri* we *smorçok* we *stroçok* ýaly uly miwe bedenleri bolan kömelekler hem girýär. Torbaly kömelekler ähli tebigy zolaklarda giňden ýaýrandyr. Iýmitlenişleri boýunça olar saprofitlerdir. Torbaly kömelekleriň miselileri gaploid hromosoma toplumly öýjüklere bölünendir. Bu kömelekleriň häsiýetli aýratynlygy torbalarynyň ýa-da askalarynyň bolmagydyr. Torbalary ýapyk gurluşly bolup, meýoz netijesinde emele gelýän, kesgitli mukdarda askosporalary (jynsly köpelişiň sporalary) saklaýar. Torbaly kömelekleriň aglabasynyň aýratyn miwe bedenleriniň içinde dürli şekilli torbalary emele gelýär (*mysal üçin, miwesi torbalylarda*). Torbaly kömelekleriň üç görnüşli miwe bedenleri bolýar: kleýstotesiýalar (adaty, şar şekilli we düýbünden ýapyk görnüşli), *peritesiýalar* (ýarym ýapyk) ýokarky ujunda sporalaryň taşlanýan deşigi bolýar, *apotesiýalar* – adaty disk şekilli açyk (*mysal üçin, ýalaňaç torbalylar pes klasynda*).

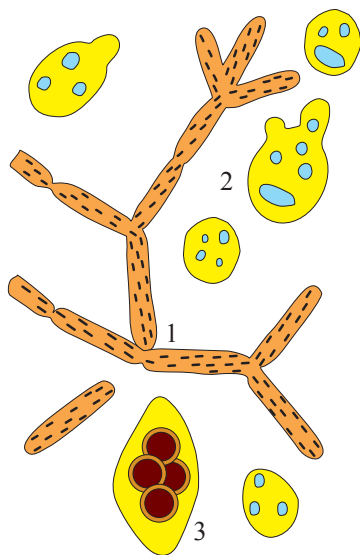
Torbaly kömelekleriň köpüsiniň torbasynda sekiz, seýrek dört sany askosporalary bolýar. Olaryň torbalary, köplenç, *gimential* ýa-da *gimeniýa* adyny alan bir gatlak bolup ýerleşýär. Bu kömelekleriň torbalary *paraфіzalar* diýlip atlandyrylýan miwesiz sapajyklaryň arasyn-da ýerleşýär. Miwe bedeniniň häsiýetine laýyklykda, gimential gatlagy onuň üst ýüzünde ýa-da içinde ýerleşýär. Apotesiniň açyk miwe bedeninde gimential gatlagy üst ýüzünde, peritesiýalarda we kleýstotesiýalarda gimential gatlagy miwe bedeniniň içinde ýerleşýär. Torbaly kömelekleriň köp öýjükli miselisi oňat ösendir. Bu kömelekleriň ösüş aýlawynda jynssyz köpelişiň hem uly orny bardyr. Jynssyz köpelişiň sporalary *konidiýalary* bolup, mitoz netijesinde gaploid ýadroly (n) miseliý ýa-da dürli gurluşly konidiýa göteriji emele gelýär.

Ýalaňaç torbalylar (Голосумчатые – Hemiascomycetidae) aşaky klasy. Bu pes klasa degişli giň ýaýran we amaly ähmiýetli urug *maýa (Дрожжи – Saccharomyces)* kömelegidir. Olaryň togalagrak uzyn öýjükleri bolýar. Maýa kömelegi pyntyklama arkaly wegetativ ýol bilen köpeliýär. Olaryň köpelmegi üçin iýmit gurşawy, onda şeke-

riň bolmagy we kesgitli temperatura zerurdyr. Amatsyz şert dörande, olar jynsly ýol bilen köpeliýär. Şonda 2 sany gaploid enelik öýjükden (hologamiýa) zigota emele gelýär we torba öwrülýär. Meýoz netijesinde torbada dört sany askospora döreyär we ondan täze maýa kömelegi ösüp çykýar.

Çörek hamyrmaýasy (*Пекарские дрожжи – Saccharomyces cerevisiae*) ýönekeý gurluşy bolup, kömeleklikleri (miseliý) emele getirmeýär. Olaryň bir öýjükli, örän ownuk mikroskopik gurluşy bolýar. Kömelekleriň öýjükleri tegelek ýa-da süýnmekdir. Öýjügi daşyndan gabyk bilen örtülen, içinde sitoplazmasy, ýadrosy hem-de wakuoly bolýar. Pyntyklama arkaly wegetatiw ýol bilen çalt köpeliýär. Enelik öýjüginin haýsy hem bolsa bir tarapynda uly bolmadyk ösüntgi emele gelýär. Ol ýuwaş-ýuwaşdan ulalyp, enelik öýjügiň ululygyna deňleşýär. Soňra enelik öýjükden bölünip aýrylýar we gaýtadan pyntyklap başlaýar. Enelik öýjükde, köplenç, bir wagtyň özünde birnäçe ösüntgiler ýa-da pyntyklar emele gelýär. Enelik öýjükden heniz aýrylyp ýetişmedik pyntyklar-da hem täze pyntyklar ýüze çykýar (98-nji surat). Şeýle ýol bilen gaýtadan bölünmäge ukyply, aýry-aýry özbaşdak öýjüklere aňsat dargaýan öýjüklärin gysga zynjyry emele gelýär.

Hamyrmaýalaryň ýaşaýan guryşawy zaýalansa, olar köpelişin täze usulyna geçýärler. Wegetatiw usulyna derek kopulýasiýa görnüşinde, ýagny iki sany gaploid öýjüklärin birleşmesi arkaly jynsly köpeliş geçýär. Diploid zigotasy emele gelip, torba öwrülýär, ondan soň meýoz bölünme geçýär. Öýjügiň içindäkiler dört bölege bölünýär, her bölegi aýratyn bolup tegelenýär, soňra berk gabyk bilen örtülýär we askospora öwrülýär. Torbanyň di-



98-nji surat. Maýa kömelekleri:

- 1 – çakyr maýasynyň şahaly toparlary (koloniýalary);
- 2 – hamyrmaýanyň ýekeleýin we pyntyk çykarýan öýjüklери;
- 3 – sporaly torba

wary enelik öýjügiň gabygydyr. Her torbada dörtten askosporalary bolup, olardan hamyrmaýa öýjükleri ösýär.

Şekerli misessler (*Сахаромуцес* – *Saccharomyces*) urugynyň beýleki wekili çakyr maýasydyr (*S. Vini*). Çakyr maýasynyň öýjükleri inçe we uzynlygyna süýndürilendir. Olar örän çalt köpelyärler we öýjükleriniň toparlaryny emele getirýärler. Maýalar şekerli gurşawda ösýärler we spirtli ajamany emele getirýärler. Şol sebäpden olar çakyr, piwo taýýarlanylanda we çörek bişirilende ulanylýar.

Çörek hamyrmaýasy urugy çörek hamyrmaýasyndan we çakyr maýasyndan hem başga, piwo, spirt ýaly birnäçe medenileşdirmäge çykarylan maýa kömeleklerini özüne birikdirýär. Olaryň ählisi şekeri etil spirtine we CO_2 -a dargadýarlar. Maýa hamyra goşulanda ondaky krahmaldan emele gelen glýukozany dargadyp başlaýar. Şonda CO_2 bölünip çykyp, hamyra ýumşaklyk berýär we onuň göwrümini ulaldýar. Hamyr bişirilende etanol we CO_2 uçup gidýär.

Maýa kömelekleri gymmat bahaly iýmit we mal iýmiti önümidir. Onuň düzüminde 50%-e çenli belok hem-de ýaglar we uglewodlar saklanýar. Köp witaminleri, aýratyn hem, B_2 witamini sintezleýär. Olary lukmançylykda ganazlygy bejermekde ulanýarlar. Beloga baý bolany üçin, olary maldarçylykda we guşçulykda olaryň iýýän iýmitine goşýarlar.

Miwesi torbalylar (*Плодосумчатые* — *Carpoascomycetidae*) **aşaky klasy**. Bu pes klasa gatnaşýan kömelekleriň häsiýetli aýrtynlyklary miwe bedenleriniň bolmagy we onda torbalarynyň ýerleşmegidir. Miwe bedenleri askogen diýlip atlandyrylýan gaploid we iki ýadroly dykyz örülen gifleriniň hasabyna emele gelýär. Miwe bedenleri (askokarplar) 3 hili bolýar; ýapyk – *kleystosesiý*, ýarym açyk – *peritesiý* we açyk – *apotesiý*.

Mugthor kömelekler urugyna *garabaş* (*Спорынья* – *Claviceps*) degişlidir. Bu uruga degişli kömelekleriň köpüsi medeni däneli ösümliklerde (çowdary, bugdaý) we ýabany ösümliklerde (gyýak – пырей, sümsüle – костер, arpagan – мортук we beýlekilerde) mugthorlyk edýär. Urugyň has giň ýaýran görnüşine *goýygyrmyzy garabaş* (*Спорынья пурпурная* – *Claviceps purpurea*) degişlidir. Ol däneli ekinlerde, köplenç, çowdaryda, ýöne bugdaýda, arpada we beýlekilerde hem mugthorlyk edip bilýär. Garabaşy çowdary ösümliginiň ösüş

döwründe aňsat tapsa bolýar. Bugdaýyň sümmülleriniň içinden gowy çykyp duran garamtyl-benewşe şahjagazlary görse bolýar. Olar bugdaýyň dänelerinden has uly bolýar we öz reňkleri bilen tapawutlanýarlar.

Garabaşyň ösüşi ýadro döwürleriniň çalyşmagy arkaly amala aşyrylýar. Güýz aýlary däneli ösümlüklerde dynçlyk döwründäki kömelegiň miseliý (suwsuzlandyrylan gifler) *sklerosiýalar* diýlip atlandyrylýan daş ýüzi garamtyl mawy, içi ak şahjagazlardan durýar. Olar dykyz örülen kömelek sapajyklaryndan ybarat bolup, süýrüntik keşplidir. Şahjagazlaryň uzynlygy 2-5 *sm*-e, ini 3-5 *mm*-e golaýdyr. Olar güýçli suwsuzlandyrylýandyklary sebäpli, düzümindäki suwuň mukdary 5-10%-den ýokary bolmaýar. Güýz aýlary çowdary bişip ýetişen wagty şahjagazlar ýere gaçýar we garyň astynda gyşy geçirýär. Gyşyň sowugynyň täsiri bolmasa, garabaşyň şahjagazlary ýazda ösüp çykyp bilmeýär. Ýaz aýy şahjagazlar toprakda ösüp, sapak şekilli uzyn aýajyklarynyň üstünde gyzylymtyl reňkli şar şekilli kellejikleri (*stromalary*) emele getirýär. Her kellejigiň üstünde ownuk siňňiljekler bolýar. Jynsly köpeliş netijesinde stromalarda miwe bedenleri – *peritesiy* emele gelýär. Peritesiy özünde jynsly köpelişiň sporalary bolan, sapak şekilli askospora saklaýan uzyn silindr şekilli torba (aska) bilen doldurylýar. Kellejigiň üstki gatynyň ähli yerinde peritesiniň miwe bedenleriniň bir gatlagy ýerleşýär (99-*njy surat*). Peritesiler küýze şekilli bolup, onuň aşaky bölegi giňelip, ýokarsyna tarap daralýar. Peritesiniň içinde süýrgült torbalar ösüp, olaryň içinde-de sapak şekilli sporalar emele gelýär. Sporaly torbalar inçe çykyş deşikden daşyna ýeke-ýekeden pökgerip çykýar. Turgor basyşynda torbalar güýç bilen açylýar, sporalar daşyna çykýar we ýel bilen göterilýär. Askosporaly torbalar çowdarynyň gülleýän döwründe ýetişýär.

Miweligiň tumşujagyna düşen sporalar çowdarynyň gülüniň içinde çalt ösüp, miseliý emele getirýärler. Kömelek sapajyklary ýuwaş-ýuwaşdan düwne ornaşýar we iýmitlendiriji maddalaryň gelmegi bilen gowy ösýär. Kömelek sapajyklarynyň uçlarynda sporalaryň täze görnüşi – tegelek *konidiýesporalar* emele gelip, soňra köp mukdarda bölünip aýrylýarlar. Konidiýesporalaryň emele gelmegi bilen bir wagtda çowdarynyň sümmüllerinde «bal ysly gyraw» diýlip atlandyrylýan süýji suwuklyk bölünip çykýar. Çowdarynyň bir sümmülinden beýlekisiniň üstüne göçüp-gonup, şol bir wagtyň özünde konidiýesporalary ýokuşmadyk sümmülleriniň üstüne geçirýän mör-möjekleri

özüne çekýär. Şu ýol bilen çowdary ösümliginiň ähli sümmülleri garabaş bilen zaýalanýar. Konidiýeleriň sporalary düwünleriň üstünde ösüp çykýar we kömelekligi emele getirýär, güýze çenli kömeleklik berkeýär, onuň daşky gatlagy reňklenýär. Däneleriň deregine çowda-



99-njy surat. Garabaş kömelegi:

- 1 – çowdarynyň şahjagazly (sklerosiýaly) sümmüli;
 2 – ösüp çykan şahjagaz; 3 – kellejik- stroma
 (uzynlygyna kesilen kesimi); 4 – konidiýeleriň sporalarynyň
 emele gelşi; 5 – peritesiy (uzynlygyna kesilen kesimi); 6 – askosporaly torba

rynyň sümmülleriniň üstünde sklerosiýalar döreýär. Eger-de garabaş una düşse, onda bu undan bişirilen çörek zäherli bolup, gangrenany döredip bilýär. Halkyň arasynda bu kesele «zalym damar çekmesi» diýilýär. Garabaşyň şahjagazlarynda beloklar, ýaglar, glikogen görnüşinde iýmitlik maddalar bolýar. Olar düzüminde organizmi zäherlenmä eltýän zäherli alkaloidler saklaýarlar. Olardan alynýan ergotamin, ergometrin ýaly alkaloidler häzirki zaman lukmançylygynda ýürek-damar, nerw we beýleki keselleri bejermekde giňden ulanylýar. Aýratyn hem, olar akuşer-ginekologik keselleri bejermekde peýdalydyr.

Ekin meýdanlaryny garabaşyň şahjagazlaryndan ykjam arassalamak we beýleki agrotehniki işler, olara garşy göreşmegiň esasy çäreleridir.

Torbalý kömelekler *unjumak çygly* kömelekler hem degişli bolup, olar ösümliklerde mugthorlyk edýärler. Unjumak çygly kömelekler kryžownigiň, smorodinanyň şahalaryny we miwelerini zaýalayarlar. Käbir gülli ösümlikleriň (floks, bägül) şahalarynda ösüp, olara zyýan ýetirýärler.

Miwe bedeni açyk-apotesiý – smorçok (Morchella); stroçok (Gyromitra) ýaly kömelekleriň wekillerinde duş gelýär. Bu açyk miwe beden, adatça, tabak, bokal şekilli bolup, ölçegi 0,1-den 10 sm-e çenlidir. Ol açyk mämişi, gyzylymtyl-mele ýa-da gara reňklidir. Ýokarky gatlagynda (*gimenide*) köp mukdarda torbalary bolýar. Bu kömelekleriň miwe bedeni arassa aýajykdan we gasyňly ýa-da aýa şekilli telpekden durýar. *Smorçoklar* senuber tokaýlarynda giňden ýaýrandyr. Ir ýazda topragyň üst ýüzünde bu kömelegiň miwe bedenini görmek bolýar. Miwe bedeni ýüzi gözenekli telpejikden we aýajykdan durýar. Ary öýjüklerine meňzeş telpejiginiň gözeneklerinde sporaly torbalary ýerleşýär. Telpejigiň üst ýüzi *gimential* gatlagy bilen düşelen. Onuň içinde askosporaly torbalar we kömelegiň jynssyz gifleri ýerleşýär. Smorçoklar köp mukdarda emele gelýän askosporalaryň kömegi bilen köpeliýär. Ýetişen sporalar torbadan uly güýç bilen 30 sm we ondan köp uzaklyklara zyňylýar. Sporalar ösüp çykýarlar we täze-täze ýerlerde kömeleklikleri döredýärler. Smorçoklara zäherli stroçoklar örän meňzeşdir. Stroçoklary öňünden işläp (gaýnadyp), iýmit üçin ulansa bolýar. Smorçoklar zäherli däl kömelek hasaplanýar, diňe stroçoklar zäherlidir. Zäherlenmäniň önüni almak maksady bilen, şol

ýa-da beýleki kömelekler öňünden gaýnadylýar. Kömelek gaýnady-
lan suwy dökyärler. Çünki kömelegiň düzümindäki zäherli maddalar
suwda eräp, ondan aýrylýar.

5.2.3. *Bazidiomikotlar* (*Базидиомикоты — Basidiomycota*)

Bazadial kömelekleriň 30 000-e golaý görnüşi duş gelýär. Bu
klasa telpekli kömelekleriň ähli topary diýen ýaly degişlidir. Ola-
ryň vegetatiw bedenleri bogunly giflerden duran bogunly miselden
ybaratdyr. Bazidiomikotlara degişli kömelekler *vegetatiw* (miselleri-
ni böleklere bölüp), *jynssyz* (konidiýalary bilen) we jynsly ýol bilen
köpeliýärler. Aýratyn öýjüklerde — bazidiýalarda *bazidiosporalaryň*
emele gelmegi bu kömelekleriň esasy aýratynlygydyr. Her bir bazi-
diýada 4 sany spora emele gelýär. Bazidiosporalary bazidial öýjügiň
ýokarky böleginde ýerleşýär. Bazidial kömelekler ösüp çykmagy üçin
amatly şert dörende, kömelekligi emele getirip, sporalaryň kömegi bi-
len köpeliýär. Bazidial kömelekleriň köpüsi tokaýlarda ýaýrandyr. Kö-
melegiň esasy bölegi bolan kömelekligi toprakda ösýär. Olaryň ösme-
gi üçin amatly ýyllarda miwe bedenleri topragyň üst ýüzüne çykýar.

Bu kömelekleriň miwe bedenleri aýajykdan ýa-da töňňejikden
we telpejikden ybarat. Telpejigiň aşak tarapynda sporalar emele gel-
ýär. Sporaly bazidiýalar miwesiz kömelek sapajyklary bilen gezek-
leşip ýerleşýär we olar bilen bilelikde, telpejigiň aşaky bölegindäki
gimenofor diýlip atlandyrylýan spora dörediji (*gimential*) gatlagyny
emele getirýär. Telpejikdäki gimenoforyň plastinkalary we onuň üs-
tündäki sporaly bazidiýalar radial ýerleşendir. Turba şekilli gimenof-
forly telpejikleriň içinde sporaly bazidiýalary emele getirýän turba-
jyklar ýerleşýär. Plastinka şekilli gimenofor *syroýežka*, *gruzd*, *opýo-
nok*, *muhomor* we beýleki kömeleklerde duş gelýär. Turba şekilli gi-
menofor bolsa *ak kömelekde*, *gaýyň kömeleginde*, *osina kömeleginde*,
maslýonok, *agaç kömeleklerinde bolýar*. Telpekli kömelekleriň ara-
synda agyr zäherlenmeleri döredýän örän zäherlileri hem bar. Zäherli
kömelekler *ýylan kömelegi*, *muhomor*, *şeytan kömelegi*, *ýalan opýo-
nok* we beýlekiler degişlidir.

Bazidial kömelekleriň arasynda ösüp oturan agaçlaryň sütüninde
ýaşaýan agaç kömeleklerine-de duş gelmek bolýar. Bu mugthor kö-

melekleri gaýyň, buk we beýleki ösümlikleriň agaç sütünlerine zeper ýetirýärler. Olaryň toýnak şekilli miwe bedenleri bolýar. Agaç kömelegi agaçlary çüýredýär, guradýar we olary ölüme eltýär. Agaç kömeleklerine garşy göreşmek üçin, tokaý ösümliklerine dogry ideg etmek ýola goýulýar.

Gaýyňňyň agaç kömelegi ýa-da gytak turba şekilli agaç kömelegi (Трутовик косотрубчатый – Inonotus obliquus) – gaýyň agajynyň sütüninde ösýär we çaga («чага») diýlip atlandyrylýan dürli ululyklardaky gara ösüntgileri emele getirýär. Çaga kömeleginden ýa-da gaýyň kömeleginden lukmançylykda ulanmak maksady bilen dürli derman serişdelerini taýýarlaýarlar. Lukman Froben iki asyrdan hem gowrak wagt ozal düwnük (rak) keselini bejermekde gaýyňdaky agaç kömeleginiň ähmiýeti barada kliniki barlaglary geçiripdir. Ýöne halk lukmançylygyna kän bir ähmiýet berilmänden soň, ol ýatdan çykarylypdyr. Ýene bir asyrdan soň ony öwrenmäge gaýtadan gaýdyp gelinýär. Pus alymlary P.A.Ýakimow, P.K.Bulatow tarapyndan geçirilen köptaraply kliniki we himiki barlaglardan soň, öňki SSSR-iň saglygy goraýyş ministrliginiň farmakologiýa komiteti tarapyndan 1955-nji ýylda gaýyňdaky agaç kömelegini («чага») derman senagatynda ulanmaga rugsat berilýär.

Türkmenistanda tut agajynyň sütünlerinde ösýän agaç kömelegi hem dermanlyk häsiýeti boýunça gaýyňňyň agaç kömelegine meňzeşdir.

Bazidial kömeleklerе daşky görnüşi boýunça käbir ösümlikleriň ýapraklarynyň üstünde posly tegmiller görnüşinde bolýan kömelekler – *pos kömelekleri (Ржавчинные грибы)* hem degişlidir. Olar dürli derman ösümliklerine zeper ýetirip bilýärler. Narpyzyň ýapragynda ösüp, olar çig malynyň hilini ýaramazlaşdyrýarlar we efir ýagynyň çykmagyny peseldýärler. Eger-de pos kömelegi bejergi üçin ulanyljak çig maly hökmünde taýýarlanylýan dürotunyň (мать-и-мачеха) ýapragyna düşse, onda şeýle ýapraklary bejergi işlerinde ulanmak bolmaýar.

Pos kömeleklerinden başga-da *garabaş kömelekleri (Головневые грибы)* hem ösümliklere uly zyýan ýetirýär. Olar köpsanly medeni we ýabany ösümliklerde mugthorlyk edip ýaşaýarlar. Eger-de garabaş kömelegi galla ösümliklerine düşse, onda olaryň daşky görnüşi ýanan ýaly, garalyp görünýär. Bu kömelekleriň garşysyna göreşmek üçin, medeni ösümlikler ekilmezinden öň, olaryň tohumlary dermanlanylýar. Şeýdip kömelekleriň sporalaryny ýok edip bolýar. Kömeleklerе

garşy göreşmek boýunça geçirilýän bu çäreler hökmany hasaplanýar we olar ähli obalarda we daýhan birleşiklerinde geçirilýär.

5.2.4. Deýteromikotlar
(Дейтеромикоты — Deuteromycota)
ýa-da kämilleşmedik kömelekler
(Несовершенные грибы — Fungi imperfecti)

Deýteromikotlar bazidiomikotlar we torbaly kömelekler ýaly, kömelekleriň uly toparyny, ýagny 25-30 000 görnüşi özüne birikdirýär. Bu klasa degişli kömelekleriň şahalanan miselisi oňat ösendir. Bu kömelekler jynssyz ýol bilen, ýagny konidiýesporalarynyň kömegi bilen köpeliýärler. Olarda gaploid tapgyrynda jynssyz hadysa esasynda ösüş aýlawy geçýär. Deýteromikotlar kömelekleriň ewolýusiýasynda has ýöriteleşen ugry düzýän bolmagy ähtimal. Kömelekleriň bu klasyna degişli görnüşleri tebigatda dürli ýerlerde ýaýran. Olar beýleki kömelekler bilen bilelikde organiki maddalary dargatmaga we toprak emele getirmäge gatnaşýarlar. Olaryň köpüsi ýokary derejeli ösümliklerde mugthorlyk edip ýaşaýarlar we ençeme oba hojalyk ekinlerinde düýpli keselleri ýüze çykarýar. Mysal üçin, *mugthor aspergill* (*Аспергилл паразитический* – *Aspergillus parasiticus*) özünden örän zäherli afflotoksin maddasyny bölüp çykarýar. Bu kömelekleriň käbir görnüşlerinde torba emele getirmek tapgyryny görmek bolýar. Şonuň üçin olary käte torbaly kömelekler bilen bilelikde öwrenýärler. Penisill we aspergill kömelekleri mikrobiologiýa hojalygynda, biotehnologiýa önümçiliginde dürli organiki kislotalary (limon, fumar, glýukon we beýlekiler), fermentleri (proteinaza, amilaza we beýlekiler) we antibiotikleri (penisillin, fumagillin) öndürmekde giňden ulanylýar. Antibiotikler beýleki organizmleriň, aýratyn hem, bakteriýalaryň ösüşini togtadýar. Şonuň üçin olary dürli keselleri bejermekde peýdalanýarlar.

Penisill (Кустевик–Penicillium) urugyna degişli görnüşleriniň lukmançylykda uly ähmiýeti bardyr. Olaryň toprakda ýaşaýan görnüşleri, organiki maddalary dargatmakda wajyp biologik ähmiýete eýedir. Häzirki wagtda ondan stafilokokklaryň ösüşini togtadýan we dürli ýokanç keselleri bejermekde üstünlikli ulanylýan iň gymmatly antibiotigi – penisillini alýarlar. Penisillin antibiotiginiň açylmagy ýokanç keselleriň bejergisinde täze bir eýýamyň başlangyjy hasap-

lanýar. Antibiotigiň alynmagy giň gerimlerde geçirilýär, şol sebäpden antibiotikleri öndürüp çykarýan senagatda umumy bir täze önümçilik pudagy döredildi.

Ilkinji antibiotik 1928-nji ýylda A. Fleming tarapyndan açylypdyr. 10 ýyl geçeninden soň, G.Flori we Oksford uniwersitetinden onuň kärdeşleri tarapyndan arassa penisillin alnypdyr we Ikinji jahan urşy döwründe ABŞ-da öndürilip başlanýar. Bu derman millionlarça adamlary ölümden halas edipdir. 1945-nji ýylda G.Flori, A.Fleminga we E. Çeýnua penisillini açandyklary we onuň arassa görnüşini alandyklary üçin Nobel baýragy berilýär.

Penisill kömelegine çygly we ýyly ýerde duran gök önümleriň, mürepbeleriň, çöregiň we beýleki önümleriň üstüne syn edilende görmek bolýar. Ol iýmit önümleriniň zaýalanmagyna getirýär. Penisill köp öýjükli şahalanýan miseliý emele getirýär. Ösüş döwrüniň başynda kömelekligi ak gar pisint reňkde bolýar. Onda gögümtil ýaşyl reňkli konidiýesporalary ýüze çykanda, kömelekligi tutuşlygyna gögümtil ýaşyl reňke boýalýar. Konidiý mitoz netijesinde emele gelýän jynssyz köpelişiň sporalary hasaplanýar. Miseliniň üst ýüzünde şahalanýan kömeleklik görnüşindäki *konidiýegöterijiler* ýokarlygyna galýar. Konidiýe göterijileriň ýokarky bölegi iki ýa-da üç gezek şahalanýar. Konidiýe göterijiniň her şahasynyň ujunda kem-kemden gögümtil reňke geçýän konidiýeleriň tegelek sporalarynyň zynjyry emele gelýär. Konidiýeleriň sporalary köp sanlydyr. Olar ýeňil bolanlary üçin, ýeliň akymy bilen ondan-oňa geçýär, özleri üçin amatly şertlere düşen wagtlary täze kömelekligi döredýär we ösüp çykýar. Penisill jynsly ýol bilen hem köpelýär we netijede miselde ýapyk şar şekilli, açyk sary reňkli miwe bedeni – *kleýstotesiý* emele gelýär. Kleýstotesiniň içinde 8 sany askosporasy bolan torba emele gelýär. Kleýstotesiý ýarylandan soň, bişip ýetişen askosporý torbadan çykýar. Kleýstotesiniň miwe bedenleri seýrek emele gelýär. Olaryň emele gelmegini miwe bedenleriniň üýşüp çykan ýerlerinde limon-sary reňkleriň emele gelýänligi bilen kesgitläp bolýar.

5.2.5. Türkmenistanda ösýän kömelekler

Türkmenistanda häzire çenli dürli kömelekleriň 2 müňden gowrak görnüşü mälimdir. Ýurdumyzda duş gelýän kömelekleriň köpüsi telpekli kömelekler degişlidir. Olar organiki galyndylara baý bolan toprak-

larda, dersleriň üstünde, dökülen ýapraklaryň gatlaklarynda we beýleki ýerlerde ösýärler. Käbir görnüşleri agaçlaryň düýbünde ösüp, olaryň kökleriniň daşynda kömelek gifleriniň gatlagyny emele getirýärler. Bu kömelekler gifleri bilen toprakdan suwy we mineral maddalary sorup, agajy ýokumly maddalar bilen üpjün edýärler we öz gezeginde agaçlardan özleri üçin zerur bolan ýokumly organiki birleşmeleri sorup alýarlar. Bu baglanyşyga *mikoriza* diýilýär. Telpekli kömelekleriň bedeni – sapak şekilli ak reňkli giflerden we olaryň özara çyrmaşmaklaryndan emele gelen miselilerden durup, ösýän ýeriniň içinde (topragyň, dersli gatlagynyň aşagynda) ýerleşendir we olar göze görünmeýär. Ösüşiň kesgitli döwründe we daşky gurşawyň bellibir şertlerinde wegetatiw bedeninde kömelegiň miwe bedeni ösüp ýetişýär. Kömelegiň miwe bedeni, köplenç, göbekden we telpekden durýar. Bu bölekler kömelekleriň dürli görnüşlerinde gurluşlary, ululyklary, reňkleri we beýleki alamatlary bilen tapawutlanýar. Kömelegiň telpeginiň aşak ýüzünde turbajyklar ýa-da plastinkalar görünüşinde agymtyl, goňrumtyl ýa-da garamtyl reňkli epinleri bardyr. Şolarda ownuk, göze görünmeýän sporalary kemala gelýär. Sporalar daş-töwerege ýaýrap, amatly şertlere düşen wagty edil tohumyň gögerişi ýaly gögerip, täze nesle başlangyç berýärler. Her bir kömelekde görünüşine görä onlarçadan birnäçe müňe we *mln*-a çenli spora ösüp ýetişýär. Telpekli kömelekleriň gowy ösmekleri üçin salkyn we cygly ýerler amatlydyr. Türkmenistanda olar, köplenç, ir ýazda (mart-aprel) ýa-da käbir görnüşleri güýz aýlary ösýär. Tomsuň yssy we gurak wagtynda, şeýle-de gyşyň gazaply sowuk we köp ýagynly şertlerinde telpekli kömelekler ösmeýär diýen ýalydyr. Telpekli kömelekleriň *iyilýän* we *zäherli* görnüşleri bolýar. Olaryň zäherli görnüşleri düzüminde *gromitrin*, *amanitin*, *falloidin*, *muskarin*, *muskaridin* ýaly zäherli maddalary saklap, ýlenden 24-30 sagat geçenden soň (iýmit bedene siňenden soň), zäherlenmegiň ilkinji alamatlary ýüze çykýar. Şoňa görä-de kömeleklerden zäherlenen adamy halas etmek örän kynlyk bilen başardýar, käwagtlar bolsa heläkçilikli ýagdaýlara eltýär. Adamy iyilýän kömelekleriň könelişen, ýagny düzümindäki belogyň dargap başlanlary hem zäherläp biler. Şoňa görä-de iýmek üçin kömelegiň ýaşajyklaryny we olary gowy tanap ýygnamaly. Nätanysş we könelişen kömelekleri iýmek asla bolmaýar.

Türkmenistanda iyilýän kömeleklerden has giň ýaýranlaryna aşakdakylar degişli:

Domalan. Bu iýilýän kömelekleriň has bir peýdalysy hasaplanyp, Günorta-Günbatar Türkmenistanda Köpetdagyň orta zolagyna çenli dag eteklerinde we baýyrlyklarda duş gelýär. Onuň togalak, kartofele meňzeş keşbi bolup, diametri 5-10 sm, ýylmanak, goňrumtyl reňkli, ýakymly yslydyr (*100-nji A surat*). Domalan torbaly kömeleklerе degişli bolup, sporalary ýapyk miwe bedeniniň içinde ösüp ýetişýär. Howanyň gurak bolmagy, adamlaryň iýmit üçin ulanmagy we ýerleriň özleşdirilmegi domalanyň sanyny azaldýar. Şol sebäpli olaryň käbir görnüşleri



A



B



Ç



D

100-nji surat. Domalan we telpekli kömelekleriň görnüşleri:

A – domalan; B – çemenlik ak kömelegi;

Ç – gelin kömelegi; D – ýagyş kömelegi

Türkmenistanyň Gyzył kitabyňa girizildi. Kömelegiň şular ýaly sany azalýan görnüşlerine *gara domalan* we *mele domalan* degişlidir (101-nji surat). Olary aýawly saklamak zerurdyr.

Çemenlik ak kömelegi – reňki ak, diametri 6-10 sm-e ýetýän telpegi ýasy, gyralary ýuka, guraksy, ýylmanak ýa-da gyzylymtyl ak teňňelikler bilen örtülendir. Telpegiň boýy 2-5 sm-e ýetýär. Ol silindrik şekilli bolup, göbegiň üstünde dogry ýa-da bir tarapa gyşaryp ýerleşýär. Telpegiň aşak tarapyndaky sporaly plastinkalary telpegiň reňkine meňzeş ýa-da gyzylymtyl reňkde bolýar (100-nji B surat). Bu kömelek daglyk ýerlerde, dag eteklerinde we düzlük ýerlerde giňden ýaýrandyr.

Adaty şampinýon (gelin kömelegi) – ak reňkli, käwagt gyzylymtyl ýa-da goňrumtyl tegmilli, galyň etlek telpekli togalak bolup, diametri 5-10 sm-e deňdir. Telpegiň aşak ýüzünde ilki gülgüne gyzyly, soňra goýy gyzyly we goňur reňke geçýän sporaly plastinkalary bardyr. Göbegi 3-6 sm uzynlykda bolup, ak reňklidir (100-nji Ç surat). Çüýrüntgä baý bolan topraklarda ir ýaz aýlary, kä ýyllarda güýzde-de ösýär. Bu kömelek örän giň ýaýrandyr.

Ýagyş kömelegi. Miwe bedeni ýumurtga, togalak ýa-da armyt şekilli bolup, dürli ululykda bolýar (100-nji D surat). Daşy tekiz, ýygirtly ýa-da бүдүр-сүдүр we içi ýumşak, galyň gatlaklar bilen örtülendir. Miwe bedeni ýapyk bolup, sporalary miwe bedeniniň ýarylmagy bilen daşa çykarylýar. Bu kömelek ir ýaz aýlary ýagyşdan soň ösýär.

Türkmenistanda iýilýän telpekli kömeleklerden *çemenlik smorçogy*, *hakyky smorçok*, *konus şekilli smorçok*, *gyş kömelegi*, *owadan wolweriýa*, *ak telpekli kömelek*, *çal telpekli kömelek*, *iýilýän şampinýon*, *silindrik teňňeliçe*, *iwnýak* we beýlekiler duş gelýär.

Türkmenistanda zäherli telpekli kömeleklerden *goňur smorçok*, *zäherli şampinýon (sary reňkli)*, *telpegi goňrumtyl-gyzgylt menekli kömelek*, *Wittadiniň amanitasy* we beýlekiler giňden ýaýrandyr.

Türkmenistana has giň ýaýran mugthor kömelekler *çygly un*, *heň*, *garabaş*, *pos* we beýlekiler degişlidir. Garabaş kömelegi bugdaý, arpa, jöwen, mekgejöwen ýaly, däneli ösümlüklere düşüp, olarda mugthorlyk edýär. Däneli ösümlükleriň irki ösüşinde garabaş keseli ýüze çykmaýar, emma olar baş emele getirenlerinde ösümligiň başy tutuşlygyna garalýar we däneleriniň içi garabaş sporalaryndan doly bolýar.



1



2

101-nji surat. *Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna girizilen kömelekler:*

1 – gara domalan; 2 – mele domalan

Ýurdumyzda mugthor kömelekleriň arasynda has giň ýaýrany un heň kömelegidir. Bu kesel bilen kesellän ösümlikleriň baldagynyň, ýapragynyň we miweleriniň üstünde agymtyl reňkli kerep ýa-da un sepilen ýaly örtük emele gelýänligi zerarly, beýleki mugthor kömeleklerden tapawutlanýar. Olardan *ýorunjanyň, üzümiň, almanyň, tuduň we bakja hem-de gök ekinleriň un heň kömelekleri* giň ýaýrandyr. Mundan başga-da Türkmenistanda *pos ýa-da gyzyllama kömelekleri* hem duş gelýär. Bu kömelekler ösümligiň ýerüsti böleklerinde goňur, garamtyl tegmilleri emele getirýärler. Pos kömelegi, ylaýta-da, däneliler maşgalasynyň dürli görnüşlerinde mugthorlyk edýär. Olardan: *bugdaýyň çzykly posuny, bugdaýyň sary we goňur poslamasyny, gamşyň, selniň poslamasyny* görkezmek bolar. Gyrymsy ösümliklerden Garagum çölünde ösýän Rihteriň çerkezinde *Uromises pos kömelegi* mugthorlyk edýär. Ol ösümligiň baldaklarynda çiş emele getirip, onuň guramagyna alyp barýar.

Türkmenistanda agaçlara we töňnelere zeled ýetirýän ýarym mugthor häsiýetli agaç kömelegi hem giň ýaýrandyr. Bu kömelek köpýyllyk bolup, onuň miselisi agajyň baldagynyň içinde ösýär. Kömelek her ýyl tomsuň başyndan tä gyşa çenli baldagyň üst ýüzünde miwe bedenini emele getirýär. Ýylyň-ýylyna ösen miwe bedenleri gatlak-gatlak bolup ýerleşýär. Kömelegiň umumy şekili ýajjymak, toýnak görnüşinde bolýar. Bu kömelek petdede, toraňnyda, tutda we beýleki

käbir agaçlaryň sütünlerinde hem ösýär. Olar agajyň ejizlemegine we sähel şemalda döwürmegine sebäp bolýar. Köp kömelekler agaçlary çüýredip, oba hojalyk ekinleriniň kesellerini döredip, halk hojalygyna uly zyýan ýetirýärler. Kömelekleriň käbir görnüşleri adamlarda we haýwanlarda hem kesel döredip bilýär.

Tebigatda we adamyň durmuşynda kömelekleriň ähmiýeti.

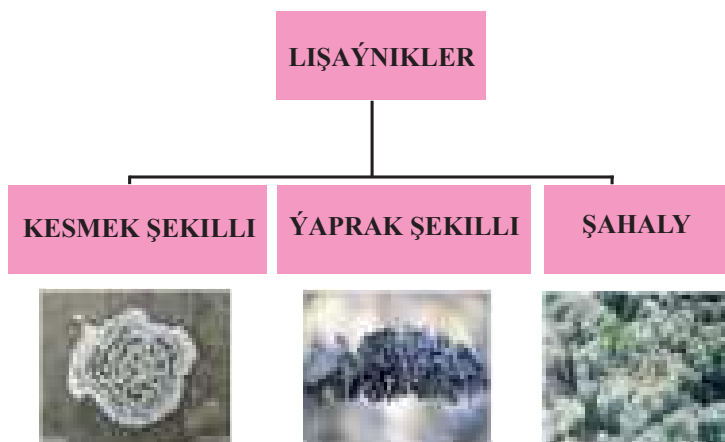
Kömelekler Ýer ýüzüniň ähli ýerinde giňden ýaýrandyr. Olar tebigatdaky maddalaryň aýlanyşygyna işjeň gatnaşýarlar. Kömelekleriň organiki birleşmeleri dargatmakda we olary organiki däl birleşmelerine öwürmekde ähmiýeti uludyr. Spirtli ajama gatnaşýan kömelekler çörek bişirmekde, dürli çakýrlary we beýleki içgileri (piwo, kwas) taýýarlamakda giňden ulanylýar. Telpekli kömelekleriň birnäçesi adamlara gymmatly iýmit bolup hyzmat edýär. Iýmit üçin ulanylýan kömelekler düzüminde beloklary, uglewodlary, ýaglary, dürli hili organiki kislotalary saklaýar. Bu kömeleklerde B₁, B₂, D, P witaminleri, fermentler we eý maddalary, ýakymly ys berýän efir ýagy – terpenler hem saklanýar. Kömelekler gowrulan, duzlanan görnüşinde iýmit üçin peýdalanylýar. Olaryň ýokary hilli tagamy bolýar. Ýöne organizm tarapyndan kyn özleşdirilýär we örän haýal siňdirilýär. Kömelekleriň käbir görnüşleri antibiotikleri almak üçin derman senagatynda giňden ulanylýar.

5. 3. Lişainikler (Лишайники — Lichenes)

Lişainikler – bedeni (tallom – sloýewişe) iki sany düzüjiden (komponentden) – *awtotrof suwotulardan* we *geterotrof kömeleklerden* duran, bir-birleri bilen ylalaşyp (simbioz) ýaşamaga uýgunlaşan organizmlerdir. Bu iki organizm bir-birleri bilen simbioz ýaşamaga, ewolýusiýanyň бүтін dowamynda uýgunlaşandyrlar we özbaşdak ýaşamaga ukypsyzdyrlar. Lişainikleriň kömelekli bölegini, esasan, *torbaly kömelekler*, suwotular bölegini bolsa *ýaşyl ýa-da gök-ýaşyl* suwotular bölüminiň wekilleri düzýär. Lişainikleriň düzümindäki suwotular, olaryň erkin ýaşaýan görnüşlerinden tapawutlanmaýarlar. Lişainiklerdäki simbioz fiziologik taýdan suwotular bilen kömelekleriň arasyndaky öýjügara çalşyga esaslanandyr. Kömelekler suwotulardaky uglewodlary, suwotular bolsa kömeleklerden mineral maddalary alýarlar. Diýmek, lişainikleriň bedenini düzýän ýaşyl we gök-ýa-

şyl suwotular kömelegiň howadan ýymitlenmegini üpjün edýän eken. Oňa girýän asko-we bazidiomiset kömelekleri bolsa lişáýnigi subst-rata berkidip, bütin organizmini suw we mineral maddalaryň ergini bilen üpjün etmäge gatnaşýarlar. Şeýle ylalaşyk lişáýnige bir bitewi organizm hökmünde köpelmäge ukyply täze biologik häsiýet berip-dir. Şeýlelikde, lişáýnik öz bedenini düzýän suwotudan we kömelek-den tapawutlanýan, ilkinji organiki maddalary sintezlemäge ukyply bolan awtotrof organizmdir.

Lişáýnikleriň wegetatiw bedeni dürli reňkli (gyzyl, çal, ýaşylym-tyl, goňrumtyl-mele, sary ýa-da garamtyl) bolýar. Morfologik taýdan lişáýnikleriň bedeniniň (sloýewişesiniň) 3 görnüşini tapawutlandyr-ýarlar: kesmek şekilli, ýaprak şekilli we şahaly (*102-nji surat*). Şeýle-de bolsa olaryň arasynda geçiş görnüşleri hem bardyr.



102-nji surat. Lişáýnikleriň görnüşleri

Lişáýnikleriň arasynda has pes gurlanlary kesmek şekillileri bo-lup, olaryň bedeni daşlaryň ýüzüne ýa- da topraga berk ýapyşyp ös-ýärler we pyçak bilen gyryp aýraýmasaň, olardan aýyrmak kyndyr. Daşyndan görmäge dänejimek, unjumak ýorkaly, ýöne her dürli reňk-li bolany üçin, olar örän owadandyr (*103-nji surat*) .

Lişáýnikleriň has ýokary gurlan görnüşlerine plastinka şekilli be-deni bolan ýaprak şekillileri degişlidir. Olar kömelek gifleriniň desse-sinden duran rizoidlere meňzeş *rizinleri* bilen topraga ýa-da agaçlara berk birleşýärler.

Öz gurluşy boýunça has ýokary gurlan görnüşlerine şahaly lişáýnikler degişlidir. Olaryň bedeni edil şaha ýaly bolup (boýy 12-15 sm) diňe öz esaslary bilen substrata berkleşýärler.

İçki gurluşy boýunça lişáýnikleri iki topara (*gomeomer* we *geteromer*) bölýärler. Olardan has ýönekeý gurlany *gomeomer* gurluşlysy bolup, onuň bedeniniň ähli ýerinde kömelek gifleri we suwotular deň derejede ýaýrandyr. *Geteromer* gurluşy bolan lişáýnikleri keseligine kesip gören wagtyňda, onuň ýokarsynda ýokarky gabygyny görmek bolýar. Ol bir-birleriniň içinden geçen we özara berk birleşen kömelek giflerinden emele gelendir. Gabygynyň aşagyndaky gifler has seýrek ýerleşen we olaryň arasynda suwotularyň öýjükleri bolýar (gonidial gatlak). Bedeniniň içinde seýrek ýerleşen kömelek giflerinden duran özeni we howa bilen doldurylan boşluklary görmek bolýar. Onuň aşagynda aşaky gabyk ýerleşýär. Ol öz gurluşy bilen ýokarky gabyga meňzeşdir. Aşaky gabyk arkaly özenden aýratyn gifler (rizinler) geçip, lişáýnigi substrata berkleşdirýär.

Lişáýnikleriň köpüsi guraklygy aňsatlyk bilen geçirýär. Şu döwürde olarda fotosintez hadysasy togtaýar. Bu hem olaryň her ýylda az mukdarda ösüp bilýändigini bilen düşündirilýär.



103-nji surat. Dagyň daşlarynyň ýüzündäki dürli reňkdäki lişáýnikler

Lişáýnikler 3 hili ýol bilen: *jynsly, jynssyz we wegetatiw* usulda köpeliýärler.

Ýöne olar üçin, köplenç, *wegetatiw* ýol bilen köpelmek häsiýetlidir. Wegetatiw köpeliş lişáýniklerde bedenini aýry-aýry böleklere bölmek arkaly amala aşyrylýar. Ondan hem başga lişáýniklerde wegetatiw köpelişi amala aşyrmaga uýgunlaşan, ýöriteleşen wegetatiw çykyndylary – *sorediýalary, izidiýalary we lobullalary* emele gelýär.

Sorediýalar – bu daşy kömelek gifleri bilen oralan bir ýa-da birnäçe suwoty öýjüklerinden duran agymtyl-sary ýa-da agymtyl-ýaşyl reňkli, togalak görnüşdäki ownujak dänejik bolup, bedeniniň iň ýokarky gatlagynda ýerleşendir. Sorediýalaryň köp emele gelmegi we olaryň ösmegi netijesinde aşak tarapdan basyş artýar we bedeniniň üstki gatlagynyň ýarylmagyna eltýär. Sorediýalar ýeliň kömegi bilen daş-töwerege ýaýraýar, amatly şertlerde ösüp, täze osoblara başlangyç berýär.

Izidiýalar – bu bedeniniň üstünde dänejikleri emele getirýän, has goýy reňkli bölejiklerdir. Olar gurak howada ene lişáýnigiň organizminden aňsatlyk bilen gopup aýrylýarlar we ýeliň kömegi bilen ýaýraýarlar. Wegetatiw usul arkaly, ylaýta-da, epigeý lişáýnikler çalt köpeliýär.

Lobullalar – bedeniň ýokarsynda ýa-da onuň gýralarynda dikligine ýerleşen ownuk teňňejiklerdir.

Lişáýnikleriň *jynssyz köpelişi* konidiýesporalaryň we piknodokonidiýesporalaryň kömegi bilen geçýär. Olar bedeniň gatlaklarynyň üstlerinde ýerleşen konidiýeleriň we piknodokonidiýeleriň uçlarynda köp mukdarda emele gelip, ýeliň kömegi bilen ýaýraýarlar. Kömelekleriň we suwotularyň her biri aýratynlykda spora emele getirýär.

Lişáýnikleriň *jynsly köpelişi* doly öwrenilen däldir. Şeýle-de bolsa, umumy häsiýeti boýunça erkin ýaşayan kömelekleriň köpelişine meňzeşdir.

Lişáýnikler haýal ösýän, uzak ömürli janly organizmdir. Olaryň käbir görnüşi onlarça, yüzlerçe, hatda münlerçe ýyllap ýaşayarlar. Ylmyň tassyklamalaryna görä, lişáýnikleriň *aspisiliýa* diýlen görnüşi 1000 ýyl, *rizokarpon* 4000 ýyla çenli ýaşap bilýär.

Ösümlikleri öwrenýän alymlar ösýän ýerine laýyklykda *Türkmenistanda gabat gelýän lişáýnikleri* birnäçe ekologik toparlara böl-

ýärler. Olardan has giň ýaýrany epigeý ýa-da topbak ösýän lişáýniklerdir (*104-nji surat*). Epigeý lişáýnikler daglyklarda, takyr ýerlerde, gowy berkidilen çägeliklerde, köpýyllyk ösümlikleriň şahalarynda ösýärler. Agaçlaryň we gyrymsy agaçlaryň gabyklarynda, elmydama ýaşyl öwsüp oturan agaçlaryň ýapraklarynda epifit we epifil lişáýnikleri ösýär. Olar, ylaýta-da, Merkezi Köpetdagda we Köýtendagda köp duş gelyär. Türkmenistanyň daglyk ýerlerinde daşly gaýalaryň we aýry-aýry daşlaryň bölekleriniň üstünde, könelişen jaýlaryň kerpiçleriniň ýüzünde lişáýnikleriň aýratyn bir ekologik topary – *epifit* lişáýnikler ösýär.



104-nji surat. Epigeý lişáýnikler

Türkmenistanda lişáýniklerden has köp gabat gelyänleri – *lekan-fa*, *akarospora*, *spisiliýa*, *fissida* we beýlekilerdir. Olar daglaryň gaýalarynda, daşlaryň ýüzünde, düzlüklerde, çöllerde we beýleki ýerlerde duş gelyärler. Türkmenistanda ösýän lişáýnikleriň 5 sany görnüşi seýrek duş gelyändigini sebäpli, Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna girizildi. Olardan *kollemalar* maşgalasyna degişli *Gildenbrandyň leptogiumy* howanyň hapalanmagy, arça agajynyň çapylmagy, mal bakylmagy

sebäpli seýrek duş gelýär. Ol ýapraga meňzeş lişáýnik bolup, Türkmenistanda Köpetdagyň merkezi we günbatar taraplarynda duşýar. Ösýän ýeri arça agajynyň pürsüniň aşaky böleginiň daşky gatlagydyr. Toprakda mohlaryň arasynda, gaýalaryň ýüzünde deňiz derejesinden 1400-2800 *m* belentlikde ösýär. Lişáýnigiň bu görnüşi çygly ýerleri halaýar (105-nji surat). *Gimeneliler* maşgalasyna degişli *Oksneriň aspisiliýasy* Merkezi Aziýa boýunça endemik (başga ýerlerde ýok) lişáýnikdir. *Fissiyalar* maşgalasyndan *tabajykly tornabea*, *teloshistler* maşgalasyndan *oýukly teloshistes*, *dag teloshistes* ýaly lişáýnikler Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna girizilen görnüşlerdir.



105-nji surat. Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna girizilen lişáýnikler:
A – tabajykly tornabea; B – Gildenbrandiň leptogiumy

Lişáýnikleriň ähmiýeti. Tebigatda hem-de halk hojalygynda lişáýnikleriň ähmiýeti uludyr. Olar toprakdaky organiki maddalary dargadyp, mineral maddalara öwürýärler. Lişáýnikler daglaryň ýylçyr gaýalarynda, daşlaryň ýüzünde we çöllüklerde ilkinji bolup ösüp başlap, olaryň üst ýüzüni dargadýarlar we özleriniň ösüş döwrüni gutaranlaryndan soňra çüýräp, çüýrüntgi emele getirýärler. Bu çüýrüntgi beýleki ösümlikleriň ösmegi üçin şert döredýär. Lişáýnikler arassa howaly ýerde ösmegi halaýarlar. Şonuň üçin olara arassa howany kesgitleýjiler (indikatorlar) diýip at berýärler. Lişáýnikleriň köp görnüşi ösýän ýerinde howa hapalansa ölýär. *Sugun mohy* diýlip atlandyrylýan lişáýnik demirgazyk tundrada ägirt uly boşluklary tutýar we olar demirgazyk sugunlary üçin gymmatly iým hasaplanýar.

Türkmenistanyň käbir daglyklarynda we takyr ýerlerinde lişaýnikler topragyň üstünde 70-90 % örtük emele getirýärler. Hazar deňziniň töweregindäki toýunsow takyrlyklarda lişaýnikleriň umumy biomassasy her gektardan 16-24 sentnere çenli ýetýär. Türkmenistanda gabat gelýän lişaýnikler jerenlere, goýunlara, atlara iým bolýar. Örän ir wagtlardan bäri biziň ata-babalarymyz lişaýnikleri mal iými we derman üçin ulanypdyrlar. Olar gadym döwürlerden bäri ýüň we ýüpek matalary reňklär ýaly boýag almakda hem lişaýnikleri peýdalanylýdylar. Edil häzirki wagtda hem Şotlandiýada dokma senagatynda lişaýnikleriň käbir görnüşinden alynýan boýaglar bilen matalaryň (twidleriň) käbirini reňkleýärler.

Çölde duş gelýän *manna* diýlen lişaýnik adamlara iýmit bolýar. Lişaýnikleriň käbir görnüşi himiýa senagaty üçin çig mal bolup hyzmat edýär.

Lişaýnikleri ata-babalarymyz örän ir döwürlerden bäri sowuklama, içgeçme, inçekesel ýaly keselleri bejermek üçin ulanyp gelipdirler. Olaryň düzüminde köp mukdarda mikroorganizmleri ýok edýän kislotalar, A, B₁, B₂, B₁₂, C, D we beýleki witaminler köp bolup, lukmançylykda hem ähmiýeti uludyr. Lişaýniklerden alynýan käbir maddalar parfýumeriýa önümçiliginde gowy hilli duhileri, atylary, ýakymly ysly sabyňlary, pudralary, kremleri taýýarlamak üçin peýdalanylýar. Lişaýnikleriň käbir görnüşleri lakmusy, gowy reňkli boýaglary we käbir konditer önümlerini öndürmekde senagat üçin çig mal hasaplanýar.

Lişaýnikleriň haýal ösýändigini nazarda tutup, olary dermanlyk we beýleki maksatlar üçin ulanylanda tygşytly peýdalanmak we gorap saklamak zerurdyr.

Türkmenistanyň alymlary uzak ýyllaryň dowamynda kömelekleri we lişaýnikleri öwrenmekde uly işleri durmuşa geçirdiler. Işň çylşyrymly we jan aýamazlykly zähmet çekmegi talap edýändigine garamazdan, şu topar organizmleri öwrenmekde alymlar H. Orazowyň, E.E. Bekkeriň, L.N. Paleskaýanyň, A. Saryýewanyň, E.N. Koşkelowanyň, O. Nasyrowyň, A. Gurbansähedowyň, I.P. Frolowyň, Z. Joraýewanyň, Z. Abdurahymowanyň, M. Weýisowanyň we beýleki-leriň bitiren hyzmatlary uludyr.



ÖSÜMLİKLERİN SISTEMATİKASY

Ösümlikleriň sistematikasynyň wezipeleri. Sistematika botanikanyň bir bölümi bolup, ösümlük organizminiň köpdürlüligini, klassifikasiýasyny hem-de ösümlükleriň aýry-aýry toparlarynyň özara kowumdaşlyk gatnaşyklaryny öwrenýär. Ýer ýüzünde ösümlükleriň 500 000-e golaý, Türkmenistanda bolsa 7000-den gowrak görnüşleri gabat gelýär. Olaryň kowumdaşlyklaryny nazarda tutup, köpdürlüliginiň sebäbini anyklamaga we olary bellibir sistema salmaga sistematika ylmy kömek edýär. Sistematika dürli ösümlüklere ýazgy geçirmek we olary maşgala, uruga, we beýleki kowumdaş toparlara bölmek bilen meşgullanýar. Ösümlükleri hasaba almak we sanawyny kesgitlemekden hem başga sistematika ylmynyň ýene bir wezipesi kowumdaş ösümlük toparlarynyň *mln*, *mlrd* ýyllaryň dowamynda dörän in bir gadymy görnüşlerinden başlap, häzirki döwre çenli yzygiderli ösüşini gorkezyňan yzygiderlilikde ýerleşdirmekdir.

Ösümlük dünýäsi köpdürlüdür. Ösümlükler diňe bir gury ýerde däl, suwly gurşawda (derýalarda, köllerde, deňizlerde, ummanlarda) hem ýaşaýarlar. Olar bir-birlerinden diňe bir daşky we içki gurluşy bilen däl, ýymitlenişleri boýunça-da tapawutlanýarlar. Ösümlükleriň köpüsi ýaşyl reňkli bolup, özbaşdak organiki däl maddalardan organiki maddalary emele getirmäge (sintezlemäge) ukyplydyrlar. Çyrmaşyk, ýylandodak ýaly ösümlükler bolsa, beýleki ösümlüklerde mugthorlyk edip ýaşaýarlar. Ösümlükleriň birnäçesi spora arkaly, beýlekileri bolsa tohumlarynyň kömegi bilen köpeliýär. Örän owadan gülli ösümlükler hem-de hiç wagt gül emele getirmeýän ösümlükler hem bardyr. Olaryň biologik, ekologik aýratynlyklaryny, ähmiýetini öwrenmek esasynda bellibir tertibe (sistema) salmagy sistematika ylmy maksat ediniýär.

Ösümlükleriň sistematikasynyň ösüş taryhy. Ösümlükleriň klassifikasiýasyny düzmek ösümlük organizminiň köpdürlüligine göz ýetirmäge mümkinçilik berýär. Ösümlükleri tutuşlaýyn öwrenmäge garanynda, olary toparlara bölüp öwrenmek has ýeňildir. Ir döwürlerden bäri

alymlyk ösümlikleri toparlara bölüp, olaryň klassifikasiýasyny öwrenip başlapdyrlar. Ilki bilen ösümlikleri amalyýetde ulanylyşyna laýyklykda toparlara bölüpdirler. Bir topara iýmit üçin ulanylýan, ikinji topara dermanlyk, üçünji bir topara bolsa zäherli ösümlikleri birikdiripdirler.

Adamlaryň ösümlikler baradaky bilimleri ýyl geldikçe köpeliýdir. Olar iýmit üçin dürli ösümlikleriň miwelerini, tohumlaryny, klubenlerini we beýleki böleklerini ýygnaý, ekip görüp, olaryň peýdaly häsiýetlerini ýüze çykarypdyrlar. Şeýdip ösümlikleri halk lukmançylygynda ulanmak üçin maglumat toplapdyrlar, zäherli ösümlikleri öwrenipdirler. Ekerançylygyň ýüze çykmagy bilen köp ösümlikler medenileşdirilipdir, olaryň täze sortlary döredilipdir. Adamlaryň ösümlikler baradaky bilimleri kem-kemden baýlaşypdyr. Bu bolsa ösümlikleri belli bir sistema salmagy talap edipdir.

Ilkinji bolup ösümlikleriň klassifikasiýasyny işläp düzmäge biziň eýýamymyzdan 300 ýyl öň grek filosofy Aristotel we onuň okuwçysy, botanika ylmyň atasy Teofrast synanyşyk edipdirler. Teofrastyň ylmy işlerinde 500-e golaý ösümlige ýazgy geçirilipdir. Ol ösümlikleri aňaç, gýrymsy ösümlik we ot diýen toparlara bölüpdir. Teofrast ösümlikleri elmydama ýaşyl we ýapragyny düşürýän, ýabany ösýän hem-de medeni, gülleýän we güllemeýän diýen toparlara bölüpdir. Suw ösümliklerini hem aýry topara birikdiripdir. Soňky ýyllarda hem ösümlikleriň klassifikasiýasynyň başga görnüşleri döredilipdir. Ýöne olaryň hemmesinde diňe ösümlikleriň peýdaly häsiýetleri göz önünde tutulypdyr. Olaryň hemmesi hem klassifikasiýa düzenlerinde emeli suratda diňe ösümlikleriň az mukdardaky alamatlaryna esaslanypdyrlar. Netijede, şular ýaly emeli klassifikasiýa ösümlikleriň bir toparyna öz kowumdaşlygy boýunça bir-birlerinden örän daş bolan görnüşleri hem düşüýär.

Ösümlikleriň klassifikasiýasyny işläp düzmäge biziň eýýamymyzyň I asyrynda grek lukmany Dioskorid we köpsanly alymlar tarapyndan synanyşyk edilipdir. XVI asyrdaky ösümlikler baradaky bilimler we olary jemlemek çalt depgin bilen ösüp başlapdyr. Italiýan alymy Sezalpin (1519 – 1603) miwelerine esaslanyp ösümlikleriň klassifikasiýasyny düzüpdir. Onuň klassifikasiýasy sistematika ylmyň ösmeginde möhüm ädim hasaplanýar. Ol öz sistemasynda kösükliler, saýawan güllüler, çylşyrymly güllüler ýaly ösümlikleriň tebigy toparlaryny tapawutlandyrypdyr.

Ösümlükleriň sistematikasynyň ösmeginde şwed tebigaty söýüjisi Karl Linneyiň (1707 – 1778) bitiren hyzmatlary uludyr. Karl Linney tarapyndan ösümlükleriň emeli klassifikasiýasy döredilipdir. Ol öz klassifikasiýasyna esas edip ösümlükleriň gülüni, has anygy, gülüň tyçinkasyny alypdyr. Karl Linney gülüň tyçinkalarynyň mukdaryna laýyklykda ösümlükleri toparlara birikdiripdir. Ol ähli ösümlükleri gülli (ýawnobraçnyýe) we gülsüz (taýnobraçnyýe) diýen iki sany uly topara bölüpdir. Ähli gülli ösümlükler 23 klasdan, gülsüzler bolsa 24 klasdan ybarat bolupdyr. Şol döwürlerde ösümlükleriň nähili ýol bilen köpelyändigini belli bolmandyr. Şeýlelik bilen, şu klaslara suwutularyň, mohlaryň, paporotnikleriň, kömelekleriň we beýlekileriň ählisi degişli edilipdir. 1-nji klasa ähli güli bir tyçinkaly, 2-nji klasa 2 tyçinkaly, 3, 4, 5-nji klaslara 3, 4, 5 tyçinkaly we şuna meňzeşler birikdirilipdir. K. Linney tarapyndan döredilen klassifikasiýa onuň «Tebigatyň sistemasy» diýen işinde 1735-nji ýylda çap edilipdir. Bu klassifikasiýa şol döwürüň alymlary tarapyndan uly goldaw tapypdyr. K. Linneye çenli botanika ylmynda ösümlükleriň ýönekeý we anyk klassifikasiýasy bolmandyr. Köp ösümlükleriň düýpleýin ady hem ýok eken. Şol bir ösümlük dürli ýerlerde dürlüçe atlandyrylypdyr. Ol atlar ýazgy görnüşinde bolup, olaryň anyk morfologik adalgasy berilmändir. K. Linney 10 000-den gowrak ösümlige at beripdir we 1500 sany ösümlükleriň täze görnüşini açypdyr. Şol wagtlar ösümlüklere berilýän atlar örän uzyn we haýsy ösümlük barada gürrüň gidýänine düşünmek kyn bolupdyr. K. Linneye çenli itburna (şipownik) tokaý bağüli, güli açyk gyzyly reňkli, ýakymly ysly diýip häsiýetlendirme berlipdir. K. Linney bu ösümlige itburn (roza sobaça) diýip gysgaça at dakypdyr. K. Linneyiň in bir uly üstünligi, onuň her bir ösümligi iki sany latyn at bilen atlandyrmagy, ýagny *binar nomenklaturany* döretmegidir. Ösümlige botaniki at berlende ilkinji söz görnüşiniň gatnaşýan urugynyň adyny, ikinji söz bolsa görnüşiniň adyny aňladýar. Şonuň netijesinde, dürli ýurtlaryň botanikleriniň ösümlüklere at bermek boýunça bar bolan bulaşyklyklarynyň soňuna çykmaga mümkinçilik döräpdir. Her bir ösümligiň adynyň soňunda şol görnüşini ilkinji gezek açan adamyň atasynyň ady (familiýasy) goýulýar. Ösümlüklere ikileýin at berlişine düşünmek üçin mysallara ýüzleneliň.

Çişik ýylak – Осока вздутая – Carex physodes Bieb., kaspiý akbaşy – Карелиния каспийская – Karelinia caspica (Pall.) Less.

beýlekiler. K. Linney tarapyndan ylma girizilen ösümlüklere ikileýin at bermek häzirki güne çenli öz gymmatyny ýitirmän saklanýar. Şeýle-de bolsa, K. Linneyiň klassifikasiýasy emeli sistema hasaplanýar. Onda her klasyň içindeki we ösümlükleriň beýleki klaslarynyň arasyndaky kowumdaşlyk gatnaşyklary hasaba alynmandyr. Mysal üçin, K. Linney 2 sany tyçinkasy bar bolan syýagüli (sireni), bidenegi (şalfeyi) we däneli ösümlüklerden ýakymly ysly başjagaz diýen görnüşleri (duşistyý kolosok) bir klasa birikdiripdir. Ösümlükleriň bu üç görnüşi häzirki zaman klassifikasiýasynda aýry-aýry üç topara birikdirilýär. Däneli ösümlükleriň köpüsinde 3 sany tyçinka bolýar. Umuman, K. Linney kowumdaş däl bolan bu ösümlükleri bir topara birikdirmegi dogry hasap edipdir. Şol bir klasa tyçinkalarynyň sany 6 bolany sebäpli, kelemi, turpy, şalyny bir klasa birikdiripdir. K. Linney öz klassifikasiýasynda tebigatyň ösüş taryhy baradaky pikirleri görkezip bilmändir. Ol ösümlükleriň we haýwanlaryň üýtgemeyändigini baradaky pikirleri goldapdyr. Onuň pikiriçe tebigat täze görnüş döretmäge ukyply däl.

Emeli sistemanyň öz ornuny tebigy klassifikasiýa bilen çalşan döwri gelip ýetipdir. Tebigy klassifikasiýany ilkinji bolup, fransuz botanigi Žyussýe (1789) esaslandyrypdyr. Tebigy klassifikasiýa ösümlükleriň morfologik alamatlaryna esaslanyp düzülipdir. Ýöne tebigy klassifikasiýada hem ewolýusiýa hadysalary göz önünde tutulmandyr. Onuň awtory heniz hem ösümlükleriň görnüş düzüminiň üýtgemeyändigine, şol durşuna saklanýandygyna ynanypdyr. Şu tebigy sistemada ösümlükler gelip çykyşy boýunça däl-de, daşky görnüşiniň meňzeşligi, köplenç, ýüzleý alamatlary boýunça bir topara birikdirilipdir. 1859-njy ýylda Ç. Darwiniň «Tebigy seçgi arkaly görnüşleriň gelip çykyşy», «Ýaşayyş ugrundaky göreşde amatly tohumlaryň saklanyp galmagy» diýen işleri çap bolup çykypdyr.

Ç. Darwiniň taglymaty ähli tebigy ylymlaryň ösüşinde täze eýýamy açypdyr.

Ç. Darwiniň ewolýusion taglymatynyň öňe sürýän pikirleri biologiýanyň ähli pudaklarynda giňden goldaw tapypdyr. Soňky dördilen klassifikasiýalarda ösümlükleriň kowumdaşlyk gatnaşyklary, ýagny aýry-aýry organizmleriň we tutuş ösümlük toparlarynyň arasyndaky ewolýusion gatnaşyklar hasaba alnypdyr. Şular ýaly sistema *filogenetik sistema* diýilýär.

Häzirki wagtda ösümlikleriň ewolýusiýasyny suratlandyrýan fi-logenetik sistemalaryň birnäçesi bar. Ýöne ösümlikleriň ol ýa-da beý-leki toparynyň gelip çykyşy we ösüşi baradaky maglumatlaryň ýeter-lik däldigi sebäpli, köpçülik tarapyndan umumy kabul edilen sistema döredilmändir.

Ösümlikleriň esasy sistematik birliklerine: şalyk, aşaky şalyk, bölüm, klas, tertip, maşgala, urug, görnüş (taksonomik derejeler) degişlidir. Ösümlikleriň sistematikasynda gabat gelýän kesgitli adal-galar we düşüňjeler olaryň klassifikasiýasynda ulanylýar. Klassifi-kasiýanyň esasy basgançakly özara tabyn derejeler ýa-da birlikler düzýär. Sistematik derejelere ýa-da birliklere görnüş, urug, maşgala, tertip, klas, bölüm we şalyk degişlidir. Islendik basgançagyň (ran-gyň) sistematik birliğinde «*takson*» diýlen adalga ulanylýar. Ösümlik şalygy iň ýokary dereje bolup, özüne basgançakly tertipde takson-laryň sistemasyny birikdirýär. Iň bir möhüm taksonomik birlik **görnüş (species)** hasaplanýar. Görnüş sistematikada esasy taksonomik derejedir (kategoriýadyr). Her bir görnüş – uruga, urug – maşgala, maşgala – tertibe, tertip – klasa, klas – bölüme, bölüm – şalyga birig-ýär. Zerur bolan ýagdaýynda aşaky görnüş, aşaky urug, pes maşgala, tertipden ýokary, şalykdan ýokary ýaly taksonomik derejeleri ulanyp bolýar.

Takson diýlip hakykatda bar bolan ýa-da bir wagt ýaşap geçen, klassifikasiýa bölünende kesgitli taksonomik derejä degişli organizm-leriň toparyna aýdylýar. Mysal üçin, urug ýa-da görnüş taksonomik dereje. Bägül urugy we itburun görnüşi — bular anyk taksonlardyr. Birinji takson bägül urugynyň ähli bar bolan görnüşlerini, ikinji bolsa itburun görnüşine degişli ähli osoblary özüne birikdirýär (*8-nji tab-lisa*). Ösümlikleriň görnüşleriniň ady iki sözden durýar. Latyn we rus atlarynda ilkinji söz urugynyň, ikinji söz bolsa görnüşiniň adyny aňladýar. Meselem, *türkmen kerkawy* – *Клен туркменский* – *Acer turkomanicum* *Pojark.* Türkmen diline terjime edilende ilkinji söz görnüşiniň adyny, ikinji söz bolsa urugyň adyny (haýsy uruga degiş-lidigini) aňladýar. Meselem, *tokaý üzümi*, *gündogar igdesi*, *derman-lyk eşekýorunja*, *çemenlik gyrtýjy* we beýlekiler. Her bir ösümliğin görnüşiniň Ýer ýüzünde öz ösýän kesgitli tebigy ýeri bolup, oňa şol görnüşin *arealy* diýilýär. Bir görnüş az gabat gelýär, käbiri bolsa giň

meýdany eýeleýär. Şeýle osümliklere *kosmopolitler* (grek dilinde «*kosmopolites*» – *dünýäniň raýaty*) diýilýär. Kâbir görnüş bolsa kesgitli bir ýerde duş gelip, Ýer ýüzüniň başga hiç bir ýerinde ösmeýär. Olara *endemik* (grek dilinde «*endēmos*» – *ýerli ösümlikler*) diýilýär. Meselem, türkmen selmelegi, injir ýaprakly gülhatma, Eýhwaldyň sözeni diňe Türkmenistanyň daglarynda we çöllerinde ösýär we başga hiç bir ýurtda gabat gelmeýär. Ylmy kitaplarda we makalalarda hökman ösümlikleriň türkmen adyndan hem başga rus we latyn atlary ýazylýar. Çünki köp ösümlikleriň umumy kabul edilen türkmen ady ýokdur.

8-nji tablica

Taksonomik derejeler we taksonlar (Itburnuň mysalynda)

| Taksonomik derejeler | Taksonlar |
|--------------------------|--|
| Şalyk | Ösümlik (<i>Растения – Plantae</i>) |
| Bölüm | Ýaryk tohumly ösümlikler (<i>Покрывтосеменные растения-Magnoliophyta ýa-da Angiospermae</i>) |
| Klas | <i>Iki ülüşliler (Двудольные – Magnoliopsida, Dicotyledones)</i> |
| Aşaky klas | <i>Bägüller (Розиды – Rosidae)</i> |
| Tertip (porýadok) | <i>Bägül güllüler (Розоцветные – Rosales)</i> |
| Maşgala | <i>Bägül güllüler (Розоцветные – Rosaceae)</i> |
| Aşaky maşgala | <i>Bägüller (Розовые – Rosoideae)</i> |
| Urug | <i>Bägül (Шиповник – Rosa)</i> |
| Görnüş | <i>Itburun ((Шиповник собачий – Rosa canina)</i> |

Türkmeniň şıwe dillerinde, şeýle-de rus dilinde şol bir ösümlik görnüşini dürlüçe atlandyýarlar. Mysal üçin, türkmen dilinde *üzärli-ge, ýüzärlik, iswent, adraspan* diýlip at berilse, rus dilinde *рапана, моги́льник* we beýleki atlar bilen atlandyýarlar. Şol sebäpli, örän ir döwürlerden bäri alymlar latyn adyny ösümlikler üçin dünýä boýunça ýeke-täk we umumy, ähli dilde düşnükli bolar ýaly at diýip kabul edipdirler. Olary bilmegiň dermanlyk ösümlikler öwrenilende ähmiýeti uludyr. Dermanlyk ösümlikler ýygnaýan wagty ösümlikleriň görnüşlerini kesgitlemäge aýratyn üns bermeli. Çünki şol bir uruga degişli görnüşleriň kâbiri özünde gymmatly täsir edýän dermanlyk maddalary saklamaýandyklary sebäpli, kesel bejermekde ulanylma-

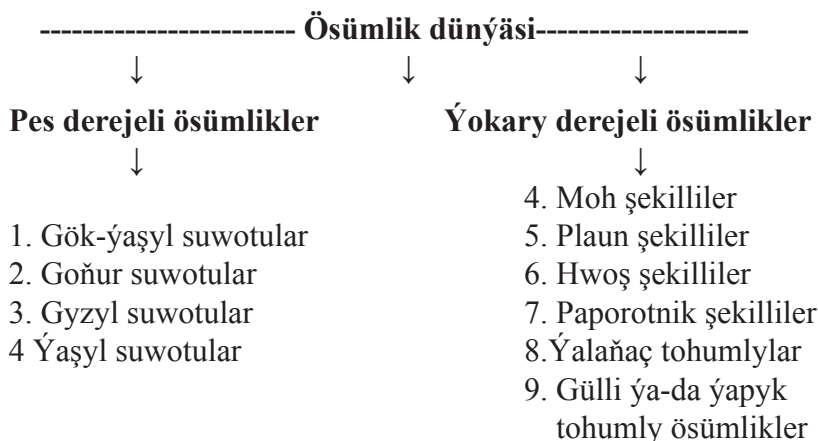
ýar. Görnüşiň içinde has kiçi bölünmeler bolup, görnüşden kiçi hasaplanýar. Şol bir görnüşiň öz uşak alamatlary bilen tapawutlanýan wekilleri bolup, olary *pes görnüşe, dürli görnüşe, forma* ýa-da *rasa* bölýärler. Her bir görnüş haýsy hem bolsa bir **uruga** degişli bolýar. Urug köp alamatlary meňzeş bolan ýakyn kowumdaş görnüşleri özüne birikdirýär. Mysal üçin, ösümligiň gülleriniň, miweleriniň, tohumlarynyň gurluşy we ýerleşşi birmeňzeş bolmaly. Şonuň bilen birlikde ýaprak plastinkalarynyň görnüşleri, ýapraklarynyň tüýjagazlar bilen örtülenligi, gülleriniň gül ýapraklarynyň reňki bilen tapawutlanmaklary hem mümkin. Ösümlikleriň uruglarynyň kowumdaşlygy kesgitlenen wagty olaryň anatomik gurluşy hem hasaba alynýar. Uruglar özlerine birikdirýän görnüşleriniň sany boýunça bir-birlerinden tapawutlanýarlar. Bir urug has uly bolup, köp görnüşleri saklaýar, beýlekisi ownuk bolup, az görnüşden durýar. Örän ownuk uruglar hem bolýar. Olar ösümlikleriň diňe bir görnüşini saklaýarlar.

Urugdan soňky ösümlikleriň uly taksonomik birliги **maşgala-dyr**. Bir maşgala ýakyn we kowumdaş uruglar birigýär. Olara degişli ösümlük uruglarynyň güli we beýleki köpeliş hem-de wegetatiw organlary (ýaprak, baldak we beýlekiler) meňzeş bolmaly. Ösümlikleriň bir maşgalasy uly bolup, özüne birnäçe uruglary birikdirýär, beýlekisi uşak bolup, az sanly uruglardan durýar. Ösümligiň maşgalasynyň ady şu maşgalada has bir agdyklyk edýän ösümligiň ady bilen atlandyrylýar. Ösümlikleriň maşgalalarynyň ady, latyn dilinde oňa degişli urugyň ady esas edilip alynýar we onuň yzyna «*aceae*» diýlen suffiks goşulýar. Türkmen dilinde urugyň ady esas edilip alynýar-da, yzyna «*lar*» goşulmasy goşulýar. Mysal üçin, bāgūl (poza - roza) urugyndan duran maşgala türkmen dilinde *bāgūl güllüler*, rus dilinde – *розовые* we latyn dilinde *rozaceae* diýilýär. *Gülälek* (мак – *papaver*) gülälekler maşgalasynyň iň bir häsiýetli, köp gabat gelýän urugy bolany üçin, bu maşgala şonuň ady bilen *gülälekler* – *маковые* – *papaveraceae* diýlip atlandyrylýar.

Filogenetik berk baglanyşykly bolan maşgalalar ýokary taksonomik birlik bolan **tertibe** (*porýadaga*) birikdirilýär. Tertibiň ady, adatyça, onuň düzümine girýän maşgalanyň ady bilen atlandyrylýar. Tertip **klasa**, klas hem **bölüme** ýa-da **tipe** birigýär. Taksonomik birlikler ulaldygyça onuň mukdary kem-kemden azalýar. Mysal üçin, **ýapyk**

tohumly ösümlikler diňe iki sany (*bir ülüşliler we iki ülüşliler*) klasa bölünýär. Ähli ösümlik dünýäsi iki sany uly topara (pes şalyga), ýagny *pes derejeli* we *ýokary derejeli* ösümliklere bölünýär.

Häzirki döwürde ösümlikleriň sistematik toparlaryny aşakdaky çyzgyda görkezilişine laýyk bölýärler.



Ösümlik dünýäsiniň derejelerini, bölümlerini, olaryň görnüş sany we wekillerini tablisa esasynda görkezmek mümkin (*9-njy tablisa*).

9-njy tablisa

Ösümlikleriň derejeleri, bölümleri, görnüşleriniň sany we esasy wekilleri

| <i>Derejeleri</i> | <i>Bölümleri</i> | <i>Görnüşleriniň sany (çak bilen)</i> | <i>Wekilleri</i> |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <i>Pes derejeli ösümlikler</i> | <i>Suwotular.</i> Süýji we düzly suwlarda, agaçlaryň gabygynda, toprakda ösýärler. Olar bir öýjüklilere we köp öýjüklilere bölünýärler. Köki, baldagy, güli, miwesi we tohumy bolmaýar. Suwotular ösümlik dünýäsiniň gelip çykyşynyň esasydyr. | 55 000 | Hlamidomonada, laminariya, hlorella, porfira |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------------------|--|---------|--|
| Ýokary derejeli ösümlikler | Mohlar. Spora arkaly köpeliýän köpýyllyk ösümlikler. Baldagy ýa-da sloýewişesi we ýapragy bolýar, kökleri bolmaýar. Baldagyň aşak ýüzünde sapak şekilli ösüntgisi – rizoidi bolýar. | 25 000 | Ikatýok zygyry, sfagnum, garaharsaň |
| | Paprotnik şekilliler Plaunlar. Hwoşlar. Spora arkaly köpeliýän köpýyllyk otjumak ösümlikler. Baldagy, ýapragy, köki bolýar. | 11 500 | Paprotnikler, hwoşlar, plaunlar |
| | Ýalaňaç tohumly ösümlikler. Tohumy arkaly köpeliýän köpýyllyk pürli ösümlikler. Miwe emele getirmeyär. | 750 | Senuber, arça, borjak |
| | Ýapyk tohumly ösümlikler. Gurluşy has çylşyrymlaşan, kämilleşen, miwesiniň içinde ýerleşen tohumy arkaly köpeliýän gülli ösümlikler. Diňe şularda gül emele gelýär. Gülünde miwelig bolýar. | 250 000 | Kerkaw, gandym, tozga, kelem, kadi, garpyz |

Türkmenistanyň çäklerinde ösýän ösümlikleriň özboluşlylygy we köpdürlüligi örän ır döwürlerden bari alymlaryň we syýahatçylaryň ünsüni özüne çekipdir. Ýöne bu meselä, aýratyn hem, ösümlikleriň sistematikasyna 1930-njy ýylda ýurdumyzda Türkmenistan SSR Ylymlar akademiýasynyň Botanika institutynyň açylmagy bilen baglanyşyklylykda içgin öwrenmäge üns berlip başlanypdyr. Botanika institutynda «Ýokary derejeli ösümlikler» bölümi bolup, şonuň düzümine girýän baş barlaghananyň (laboratoriýanyň) birine «Ýokary derejeli ösümlikleriň florasy we sistematikasy» diýlip atlandyrylyp, alymlar ýokary derejeli ösümlikleriň sistematikasyny öwrenmek

bilen meşgullanypdyrlar. «Pes derejeli ösümlikler» bölümüne bolsa «Algologiýa» we «Mikologiýa» barlaghanalary degişli bolup, olarda pes derejeli ösümlikleriň sistematikasy öwrenilipdir. Bu barlaghanalarda Türkmenistanyň ösümlikleriniň ewolýusiýasyna we kowumdaşlyk gatnaşyklaryna laýyklykda, görnüş düzümini kesgitlemekde we olary klassifikasiýa salmakda alymlar uly işleri durmuşa geçiripdirler. Netijede, «Türkmenistanyň florasy» diýen 7 tomluk kitap taýýarlanypdyr (1932 — 1960). Soňra professor B.B. Nikitin tarapyndan «Türkmenistanyň hapa-haşal ösümlikleri» (1957), «Aşgabadýň töweregindäki ösümlikleriň görkezijili kesgitleýjisi» (1965), A.A. Aşyrowa tarapyndan «Amyderýanyň kenar ýakasynyň we jülgesiniň ösümlik örtügi we onuň hojalyk ähmiýeti» (1971), P.Ç. Çopanow tarapyndan «Türkmenistanyň hwoş şekilli, paporotnik şekilli, ýalaňaç tohumly we birýyllyk ösümlikleriniň kesgitleýjisi» (1978), B.B. Nikitin we A.M. Geldihanow tarapyndan «Türkmenistanyň ösümliklerini kesgitleýji» (1988) ýazylyp taýýar edilipdir we olar çap bolup çykdy. Türkmenistanyň ösümlik dünýäsini hemmetaraplaýyn öwrenmekde Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedow, N.T. Neçaýewa, B.B. Kerbabaýew, G.M. Myradow, P.Ç. Çopanow, E.P. Gudkowa, I.G. Rustamow, Ş.I. Kogan, K.G. Antonowa, G.M. Muhammedow, J.G. Gurbanow, A.M. Geldihanow we beýleki alymlar uly goşant goşdular. Türkmenistanyň ösümlik dünýäsini öwrenmek häzirki döwürde hem Türkmenistan Ylymlar akademiýasynyň Biologiýa we derman ösümlikleri institutynda we oňa degişli Botanika bagynyň alymlary, ylmy işgärleri tarapyndan üstünlikli dowam etdirilýär.

6.1. Pes derejeli ösümlikler

Pes derejeli ösümlikleri – sloýewişeli (tallomly) ösümlikler diýip hem atlandyrylýar. Pes derejeli ösümlikleriň bedenleri sloýewişeden ýa-da tallomdan durýanlygy sebäpli, ady hem şondan gelip çykandyr. Pes derejeli ösümlikleriň bedeni wegetatiw organlara (kök, baldak, ýaprak) bölünmeýär we dokumalary böleklere aýratynlaşmadykdyr (differensirlenmedik). Pes derejeli ösümliklerde hloroplastlar bolmaýar. Olaryň plastidleri dürli görnüşdedir. Pes derejeli ösümlikler ýokary derejeli ösümlikler bilen deňeşdirilende has gadymy bolup, olar Ýer ýüzünde örän ir ýüze çykypdyr. Olaryň organizmi diňe

mikroskopda görüp bolýan kiçi ölçegden başlap, tä onlarça *m*-e çenli ýetýän uly ölçegde bolup bilýär. Pes derejeli ösümlikleriň arasynda bir öýjükli, topar (koloniýa) bolup ýaşayan hem-de köp öýjükli görnüşleri gabat gelýär.

Ýer ýüzünde pes derejeli ösümlikleriň görnüşleriniň sany 55 000-e golaýdyr.

6.1.1. Suwotular (*Водоросли — Algae*)

Suwotularyň umumy häsiýetnamasy. Suwotular pes derejeli ösümlikleriň uly toparyny düzýär. Olar süýji we duzly suw howdanlarynda, deňizlerde, derýalarda ösýärler. Olara batgalyklarda, köllerde, deňizdäki daşlaryň, topragyň üstünde, hatda gül ekilýän kúýzejiklerde hem gabat gelmek bolýar. «*Wodorosli*» diýen rus sözünüň özi hem olaryň suw gurşawynda ösýändiglerini aňladýar. Öz organizmleriniň ölçegi boýunça suwotular örän köpdürlüdürler. Käbir bir öýjükli görnüşleri örän ownuk bolup, olary diňe mikroskop arkaly görüp bolýar. Köp öýjükli görnüşleriniň käbiriniň ölçegi örän uly bolup, birnäçe *m*-e ýetýär. Şoňa baglylykda olaryň gurluşy hem dürli-dürlüdür.

Suwotular awtotrof organizmler bolup, özlerinde hlorofil saklaýar we fotosintez geçirip, özbaşdak organiki däl maddalardan organiki madda taýýarlamaga ukyplydyr. Fotosintez netijesinde olar öz ösýän ýerlerini – suwy kisloroda baýlaşdyrýarlar. Bu bolsa suwda ýaşayan balyk we beýleki jandarlaryň ýaşamagy üçin zerur şertiň döremegine mümkinçilik berýär. Suwotularyň atmosferany kisloroda baýlaşdyrmakda hem ähmiýeti uludyr. Suwotular diňe bir ýaşyl pigment – hlorofil däl-de, dürli hili pigmentleri saklaýarlar. Şoňa laýyklykda olaryň reňkleri hem dürli-dürli bolýar. Suwotularyň öýjükleriniň daşynda sellýulozadan we pektinden duran gabygy bolup, ol tiz nemlenmäge ukyplydyr. Olaryň sitoplazmasynda ýadrosy we bir ýa-da birnäçe hromatofory bolýar. Hromatofor plastid bolup, dürli formadadyr (lenta, plastinka şekilli). Hromatoforda belok maddalary – pirenoidler bolup, onuň daşynda krahmal toplanýar. Käbir suwotular (gök-ýaşyl) garyşyk (miksotrof) iýmit bilen iýmitlenýär. Miksotrof grekçe «*mikcic*» – *garyşyk*, «*trofe*» – *iýmit* diýmegi aňladýar. Olar hem özbaşdak organiki maddalary sintezlemäge hem-de taýýar organiki maddalary öz ýaşayan, hapalanan suw howdanlaryndan alyp, iýmitlenmäge ukyply-

dyr. Şonuň üçin olara garyşyk iýmitlenýän ösümlükler diýýärler. Suw howdanlarynyň hapalanandygyny ýa-da arassalygyny şol ýerde ýaşayan suwotularyň mukdary bilen kesgitläp bolýar. Käbir *hlorella ýaly* suwotulary suwdaky organiki maddalary kabul edip bilýänligi üçin, ýata suwlary arassalamakda ulanýarlar.

Ösýän ýerleri. Suwotular suwuň ýüzünde asylyşyp, ýüzüp ýaşaýar. Suwda ýüzmäge uýgunlaşar ýaly, olarda ýörite bogujyklary (žgutikleri) bolýar. Suwotularyň suwuň 25-50 *m* galyňlygynda ýüzüp ýaşayan görnüşleri, ol ýerde ýaşayan mikroskopik jandarlar bilen bilelikde, planktonyň düzümine girýärler. Suwotularyň ýene bir topary suwuň düýbüne ýa-da suw bilen daşy gurşalan daşlara we beýlekilere ýapyşyp ösýärler. Olar bentosy emele getirýärler. Suwuň düýbünde ýaşayan suwotularyň bedeniniň ululygy dürli-dürlüdür. Käbiri örän uşajyk, beýlekileri birnäçe metr ululykdadyr. Goňur hem-de gyzyl suwotularyna suwuň 100 *m*, ondan hem has çuňluklarynda duş gelmek bolýar. Suwotularyň köpçülikleýin ösýän ýerlerinde, olar ölenlerinden soň köp mukdarda organiki maddalar toplanýar. Duzly suw organiki maddalary duzlaýar (konsenwirleýär). Duzly kölleriň palçygy kesel bejerijilik häsiýetine eýe bolup, lukmançylykda giňden ulanylýar.

6.1.1.1. Gök-ýaşyl suwotular (Sianlar) – Сине-зеленые водоросли – Cyanophyta

Gök-ýaşyl suwotular öz gelip çykyşy boýunça has bir gadymy we ýönekeý gurluşy bolan ösümlüklerdir. Olaryň Ýer ýüzünde 150-ä golaý urugy, 1500-e ýakyn görnüşi, Türkmenistanda hem 135-e golaý urugy, 1200-den gowrak görnüşleri bardyr. Gök-ýaşyl suwotular ýata suwly howuzlarda, süýji suwly ýaplarda, suw howdanlarynda, derýalarda, köllerde, hatda topragyň üstünde hem gabat gelýär. Olaryň arasynda ýylylygy halaýanlary, sowuga çydamlylary, ýokary temperaturaly gyzgyn çeşmelerde ýaşap bilýänleri hem köpdür. Tomus aýlary gök-ýaşyl suwotulary köpçülikleýin ösen wagtlary suwy «gülledýärler». Şonda suw howdanlarynda, köllerde we beýlekilerde suw gögümtil-ýaşyl reňkde, ýakymsyz ysly we tagamly bolýar. Gök-ýaşyl suwotularyň wekilleri, köplenç, berkleşen topar emele getirip, planktonda ýaşaýarlar.

Gök-yaşyl suwotular bir öýjükli, sapak şekilli we köplük bolup ýaşaýan kolonial organizmlerdir. Düzümünde saklaýan pigmentlerine baglylykda olaryň reňki dürli-dürlüdür. Olarda, aýratyn hem, hlorofil bilen fikosian köpdür. Onda gyzyl (fikoeritrin) we mämişi (karotin) reňkli pigment hem saklanýar. Gök-yaşyl reňkden başga her dürli reňkleriň birleşmegi suwotulary bezäp, oňa gülgüne, hatda mawy öwüşgin hem berýär.

Gök-yaşyl suwotular öz öýjükleriniň ýönekeý gurlanlygy bilen beýleki suwotulardan tapawutlanýar. Öýjügiňiň daşy pektin maddasyndan durup, daşy nemli örtüklidir. Öýjüginde protoplast onuň ähli ýerini tutýar. Onda doly kemala gelen ýadro we wakuol bolmaýar. Sitoplazmanyň daşky gatlagy pigment bilen doly doýgun bolany sebäpli, ol *hromatoplazma* diýip at alypdyr. Sitoplazmanyň *sentroplazma* diýlip atlandyrylýan merkezi böleginde ýadro maddalary toplanýar. Fotosintez netijesinde bu suwotular krahmal emele getirmeyärler. Olaryň ätiýaçlyk üçin toplaýan maddasy, haýwanlarda duş gelýän, glikogen polisaharididir. Gök-yaşyl suwotularda wegetativ köpeliş ýönekeý usul bilen, ýagny öýjüklerini deň iki bölege bölmek bilen geçýär. Şonuň üçin bu suwotular örän çalt köpeliýärler. Sapak şekilli görnüşleri sapaklaryny aýry-aýry böleklere bölmek bilen köpeliýär. Olaryň bölünip aýrylan bölegine *gormogoniýa* diýilýär. Käbir sapak şekilli gök-yaşyl suwotularda böleklere bölünmezden ozal içi boş, uly ölçegli öýjükler – *geterosistalar* emele gelip, şonda bölünmek bolup geçýär. Käbir amatsyz şertlerde suwotularyň käbiri spora emele getirýär. Sporalarda ätiýaçlyk maddalar toplanyp, olaryň daşy galyň gabyk bilen örtülýär we şu ýagdaýda yssyny, sowugy we beýleki amatsyz şertleri gowy geçirip bilýärler. Haçanda olaryň ösmegi üçin amatly şertler dörese, sporalary ösüp başlaýar we täze öýjükleri hem-de sapaklary emele getirýär. Gök-yaşyl suwotularda jynsly köpeliş bolmaýar. Bu suwotular öz öýjükleriniň gurluşy boýunça beýleki suwotulardan has tapawutly bolup, bakteriýalaryň öýjükleriniň gurluşyna meňzeşdir. Gök-yaşyl suwotularda ýadronyň ýoklugy (prokariot organizmler) sebäpli, olary bakteriýalara meňzedip, *sianobakteriýalar* diýip hem atlandyryrlar. Fotosintez geçirmäge ukyplydyklary üçin bolsa, olary suwotulara degişli edýärler. Gök-yaşyl suwotularyň wekillerinden hrokokk, ossillýatoriýa, nostok bilen tanşalyň.

Hrookokk – Chroococcus. Ol bir öýjükli şar şekilli suw oty bolup, torfly batgalyklarda gabat gelýär. Bu suwoty batgaly tükmeçleriň arasynda, suwda ösýär. Ol, köplenç, bir öýjükden, käte 2 (örän seýrek 4) öýjüklerden durup, daşy nemli örtük bilen örtülendir. Öýjükleri içinde ýukajyk gabyk bilen özara bölünendir.

Ossillýatoriýa – Oscillatoria. Ol arassa we hapa suwly akmaýan howdanlarda ösýär. Howanyň sowamagy bilen olar suwuň düýbüne düşýärler we gara reňkli typançak ýorka emele getirýärler. Howa maýlan wagty bolsa suwuň ýüzüne gaýyp çykýarlar we suwota meňzeş kerep toplumyny emele getirýärler. Bu suwotularyň sapaklary şahalanmaýar, ýekelikde ösýär. Mikroskop bilen seredip göreninde bu suwotularyň sapaklarynyň ujunyň eýläk-beýläk edýän hereketini görmek mümkin. Ol suwotulara bir ýerden başga bir ýere geçmäge (mysal üçin, ýagtylyga tarap) kömek edýär.

Nostok – Nostoc. Ol topar (koloniýa) bolup ýaşaýan, şar şekilli togalak suwotudyr. Toparynyň ululygy 1 mm-den garalynyň miwesiniň ululygyna çenli bolup bilýär. Nostok deňizde, köllerde, suw howdanlarynda we beýleki ýerlerde ösýär. Ýaponiýa, Koreýa ýaly ýurtlarda ony iýmit üçin ulanýarlar. Toparynyň merkezinde nem bolup, şar görnüşli öýjüklerden duran sapaklar ondan radial ugur boýunça aýrylyp gidýär. Aýry-aýry köpsanly sapaklary monjygy ýatladýar. Togalak öýjükleriň ortasynda has uly ölçegdäki boş öýjükler ýerleşip, olaryň iki halkaly (konturly) gabygy – *geterosistasy* bolýar. Şol ýerde hem sapagyň ýolunmasy bolup geçýär. Şol sebäpli, oňa araçäkçi öýjükler hem diýilýär.

Türkmenistanyň çäginde hem gök-ýaşyl suwotularyň birnäçe görnüşleri duş gelýär. Aýratyn hem, olara Hazar deňzi baýdyr. Gök-ýaşyl suwotularyň arasynda özboluşly diňe mikroskop arkaly görüp bolýan örän kiçijik bir öýjükli we uly ölçeglileri hem bar. Olaryň ölçegi ululary deňziň düýbünde hereketsiz, daşa ýa-da balykgulaklara, ýogsa-da beýleki suwotulara berkleşip ösýärler.

Gök-ýaşyl suwotulary ýata suwlary biologik taýdan arassalamaga kömek edýärler. Bularyň köpüsini witaminleri we beýleki biologik işjeň maddalary sintezlemäge ukyply bolandyklary üçin, farmasewtika önümçiliginde hem-de oba hojalyk mallaryna goşmaça iýmit hökmünde ulanýarlar.

6.1.1.2. Goňur suwotular (Бурые водоросли — Phaeophyta)

Goňur suwotularyň köpüsi deňizlerde we ummanlarda ösýär. Olar deňizleriň we ummanlaryň düýbüne berkleşip, bentos suwotularynyň esasyňy düzýärler. Goňur suwotularyň daşky keşbi we ölçegi dürli-dürlüdür. Olaryň ölçegi 1 *sm*-den ýüzlerçe *m*-e ýetýänlerine gabat gelmek bolýar. Käbir goňur suwotularyň bedeniniň (sloýewişesiniň) uzynlygy 100 *m*-e ýetýän, ondan hem uzynrak görnüşleri bolýar. Oňa mysal edip *laminariýany* alsa bolar. Oňa başgaça «*suw kelemi*» hem diýýärler.

Bu suwotularyň goňur reňki öýjüklerinde saklaýan beýleki pigmentler (hlorofil, ksantofil we karotin) bilen bilelikde fukoksantini saklaýandygyna baglydyr. Goňur reňk olarda beýleki reňklere garanyňda agdyklyk edip, olary görkezmeýär. Şu suwotularyň öýjüklerinde *laminarin polisaharidi*, *alty atomly mannit* we ýag saklanýar. Olaryň öýjüklerinde krahmal emele gelmeýär. Goňur suwotularyň ölçegi uly görnüşlerinde bedeniniň gurluşy birneme çylşyrymlaşandyr. Olarda öýjükleriniň böleklere aýratynlaşmagy we dürli işleri ýerine ýetirýän dokumalaryň emele gelyändigini aýdyň görünýär. Mysal üçin, öýjükleriň aýry-aýry toplumlary assimilyasiýa, ätiýaçlyk madda toplaýjy, mehaniki we geçiriji dokumalary ýatladýar. Goňur suwotularyň köpelişi dürli ýol bilen geçýär. Olaryň käbirinde izogamiýany, ýagny öz ölçegi boýunça birmeňzeş gametalaryň birleşmegini görmek bolýar. Has bir ösen görnüşlerinde atalyk jynsy organ bolan *anteridiý* emele gelip, onda spermatozoid ösüp ýetişýär. Enelik jynsy organy – *oogoniý* bir ýumurtga öýjüginde durýar.

Goňur suwotularyň giň ýaýran wekilleriniň biri laminariýadyr. Demirgazyk deňizlerde laminariýanyň *süýjüli laminariýa* we *penje şekilli laminariýa* diýen iki görnüşiniňden ýaýrandyr. Penje şekilli laminariýanyň ýapruga meňzeş uzyn lenta şekilli bedeni bolýar (106-njy



106-njy surat. Goňur suwoty –
Penje şekilli laminariýa

surat). Laminariýa ýogyn sütüniniň aşak ujundaky berk ösüntgileriniň kömegi bilen suwuň aşagyndaky daşlara berkleşýär. Laminariýanyň sütüni köpýyllyk bolup, ondan ösýän ýaprak şekilli lentalar her ýyl gysda täzelenip durýar. Öňki ýaprak şekilli lentalar guraýar. Onuň ýerine ýene-de täze ýaprak şekilli lentalar ösüp ýetişýär.

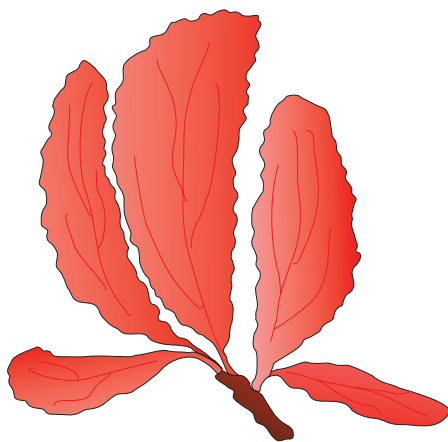
Süýjüli laminariýa (Ламинария сахарная – *Laminaria saccharina*) demirgazykda ýerleşen deňizlerde bentosda gür örtügi bilen suwasty «çemenligi» emele getirýär. Olar Barents we Ak deňizlerinde has köp duş gelýär. Bedeni (tallomy) ýaprak şekilli plastinkany, «ýaprak sapajygyny» ýa-da sütünjigi we rizoidi emele getirýär. Ýaprak şekilli plastinka galyň hem-de uly bolup, 2-3 m uzynlyga ýetýär. Köki ýatladýan şahalanan rizoidiň kömegi bilen bu suwoty suw howdanynyň düýbüne berkleşýär. Ýaprak şekilli plastinka, sütünjigiň yokarky böleginiň öýjükleriniň bölünmegi netijesinde, her ýyl täzelenip durýar. Könesi ýaş plastinka bilen birnäçe wagt bagly bolup, wagtyň geçmegi bilen ölüp gidýär.

Goňur suwotulary suw bilen köp mukdarda kenara zyňylýar we olar mal iými we dökün üçin ulanylýar. Köp ýurtlarda laminariýany «deňiz kelemi» diýip, iýmit üçin ulanýarlar. Ondan işdäaçarlary, ikra, dolama, marmelad taýýarlaýarlar. Öz öýjüklerinde ýod toplaýandygy sebäpli, laminariýany lukmançylykda aterosklerozyň we zob keselleriniň önüni almakda we olary bejermekde peýdalanýarlar. Laminariýanyň we beýleki goňur suwotularynyň ýody we kaliý duzuny almakda ähmiýeti uludyr.

6.1.1.3. Gyzył suwotular (Багрянкaлар) – Красные водоросли – *Rhodophyta*)

Gyzyl suwotular hem edil goňur suwotular ýaly, köplenç, tropik hem-de subtropik ýurtlarda ýaýrandyr. Olar hem suwuň düýbündäki jisimlere berkleşip ýaşaýarlar. Daşky keşbi boýunça bu suwotular dürli-dürlüdür. Olar köp sany şahadan duran gabara şekillidir. Güýçli şahalanan plastinka şekilli bedeni daşky keşbi boýunça yokary gurlan ýaprak baldakly ösümlüklere meňzeşdir. Köp öýjükli tallomynyň uzynlygy birnäçe sm-den 5 m-e çenli ýetýär (107-nji surat). Bu suwotularyň ady hromatoforynda saklaýan fikoeritrin pigmentinden gelip çykyp, ol oňa gyzyl reňk berýär. Fikoeritrin pigmentinden hem başga

gyzyl suwotularyň hromatofory özünde gök reňkli *fikosian* we *hlorofil* saklaýar. Gyzyl suwotularyň reňki bu pigmentleriň mukdar gatnaşygyna baglydyr. Ol açyk gyzyladan goňrumtyl-ýaşyla çenli bolup bilýär. Olar ätiýaçlyk madda hökmünde ýag we diňe gyzyl suwotulara mahsus bolan *bagrýanka krahmalyny* saklaýarlar. Ol ýoduň ergini damdyrylanda adaty krahmallar ýaly, gök reňk alman, gyzylmytyl-goňur reňki alýar. Gyzyl suwotularyň öýjükleri sellýuloza gabygyndan durup, köplenç, nemlenýär. Käbir görnüşlerinde öýjükleriniň gabygy kalsiý we magniý duzlary bilen doýgun bolup, oňa gatylyk, berklik berýär.



107-nji surat. Gyzyly suwoty – *delesseriya*

Gyzyl suwotulardan mikroorganizmleri ekmek üçin ulanylýan agar-agar diýlen gymmatly önüm alynýar. Agar-agar iýmit önümçiliginde pastila, marmelad almakda hem-de kagyz we dokma senagatynda ulanylýar. Käbir gyzyl suwotular Ýaponiýada, Hytaýda iýmit üçin peýdalanylýar. Onda witamin A, B₁, B₂ saklanýar.

6.1.1.4. Ýaşyl suwotular (Зеленые водоросли — Chlorophyta)

Ýaşyl suwotularyň Ýer ýüzünde 13000-e golaý görnüşi ösýär. Olar, köplenç, arassa suwlarda, käte deňiz suwlarynda we çygly topraklarda gabat gelýär. Ýaşyl suwotularyň hromatofory ýaşyl reňk berýän hlorofil bilen doýgun bolup, beýleki reňkleriň (mämişi karotin we sary ksantofil) bardygyny bildirmeýär. Ýaşyl suwotularyň arasynda bir we köp öýjükli görnüşleri duş gelýär. Olar topar bolup ösýärler. Bu suwotularyň arasynda bedeniniň gurluşy üýtgeşik bolan öýjüksiz görnüşleri hem bardyr. Ýaşyl suwotularyň köp öýjükli görnüşleri sapak şekilli bolýar. Her bir sapak bir setir ýerleşen öýjüklerden durýar. Olaryň öýjükleriniň daşky gabygy *pektinden* we *gemisellýulozadan* ybarat. Sitoplazmasynda bir ýa-da birnäçe ýadroly bolýar. Hroma-

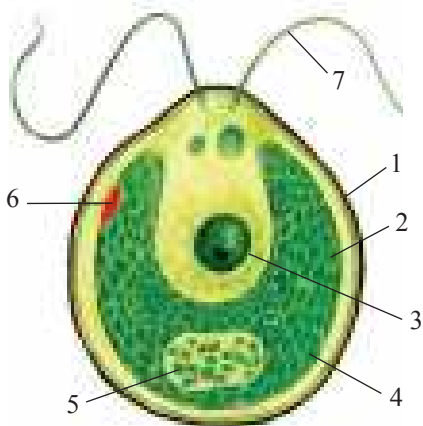
toforý plastidleriň wezipesini ýerine ýetirýär. Olar gurluşy boýunça ýokary derejeli ösümlikleriň plastidlerine meňzeşdir. Hromatoforlary öz keşpleri boýunça dürli-dürlüdür. Fotosintez netijesinde belok be-denjikleriniň – pirenooidleriň golaýynda ätiýaçlyk krahmal saklanýar. Öýjük şiresinde madda çalşygynyň dürli önümleri: şeker, organiki kislotalar, eý maddalary, oksalat kalsiniň kristallary bolýar.

Ýaşyl suwotular wegetatiw, jynssyz we jynsly ýol bilen köpeliýär. Olara hereket etmäge kömek berýän organy bogujyklary hasaplanýar. Ýaşyl suwotular birnäçe klaslara bölünýär. Olardan has esasy-lary bilen tanşalyň.

Wolwokslar (Вольвоксовые – Volvocophyceae) klasy. Bu klasa bedeni ýönekeý gurlan ýaşyl suwotular degişlidir. Olaryň kö-püsi bir öýjükli organizmlerdir. Ýöne arasynda topar bolup ýaşayan görnüşleri hem bardyr. Bu suwotularyň öýjüklerinde 2 ýa-da 4 sany birmeňzeş bogujyklary bolýar. Has ýönekeý görnüşlerinde diňe 2-3 sany deň bolmadyk bogujyklary bardyr. Wegetatiw ýagdaýynda olara öýjükleriniň bogujyklary arkaly hereket etmek häsiýetlidir. Wolwokslar wegetatiw, jynssyz we jynsly ýol bilen köpeliýärler. Wolwokslar klasynyň wekilleri ýata suwly uşak howdanlarda, batgalyklarda, su-wy hapa bolan ýaplarda, howuzlarda ösýärler. Hapa suwlarda köpçü-likleýin ösüp, ony arassalamaga kömek edýärler.

Hlamidomonadalar (Хламидомонадовые – Chlamydo-monadales) tertibi. Bu tertip üçin ýaşyl reňkli bir öýjükli, öýjü-giniň daşy gabykly, 2-4 sany bogujykly görnüşler häsiýetlidir. Iň uly maşgalasynyň biri hlamidomonadalar (*Chlamydomonadaceae*) maşgalasydyr. Bu maşgalanyň esasy giň ýaýran urugy *hlamido-monasdyr (Chlamydomonas)*. Şu urugyň 500-e golaý görnüşi bar. Olaryň arasynda giň ýaýran wekilleriniň biri hlamidomonadadyr (*hlamidomonada*). Hlamidomonada bir öýjükli hereketjeň suwoty bolup, süýji suwly ýaplarda, uly bolmadyk batgalyklarda, ýalpak suw howdanlarynda hem-de takyr ýerlerde, ýollaryň gyrasynda ýaý-randyr. Düzümünde organiki galyndylary köp bolan suwlar hlami-domonadanyň ýaşamagy üçin oňat şertler döredýär. Hlamidomona-danyň ýaşayan suwlarynyň reňki ýaşyl bolýar. Aýratyn hem, bu ýaz aýlary gowy görünýär. Hlamidomonadany ýönekeý göz bilen görüp bolmaýar. Muny diňe mikroskop arkaly görmek mümkin. Eger-de

ýata howuz suwundan, kaklarda-
ky (ýagşyň emele getiren suwy)
suwdan, batgalyklaryň suwun-
dan alyp, bir damjasyna mik-
roskopyň astynda seretseň, onda
hlamidomonadanyň öýjükleriniň
uşajyk uzynak armyt şekilli ýa-
da togalak keşbiniň, bedeni-
niň öň tarapynda bolsa iki sany
boguýygynyň bardygyny görüp
bolýar. (108-nji surat). Hlami-
domonadanyň we beýleki şuna
meňzeş suwotularyň öň uçlaryn-
da deň iki sany boguýygyň ýer-
leşýändigini sebäpli, olara başgaça
deň boguýyklýlar hem diýilýär.
Hlamidomonadanyň boguýyklary
oňa çalt hereket etmäge kömek

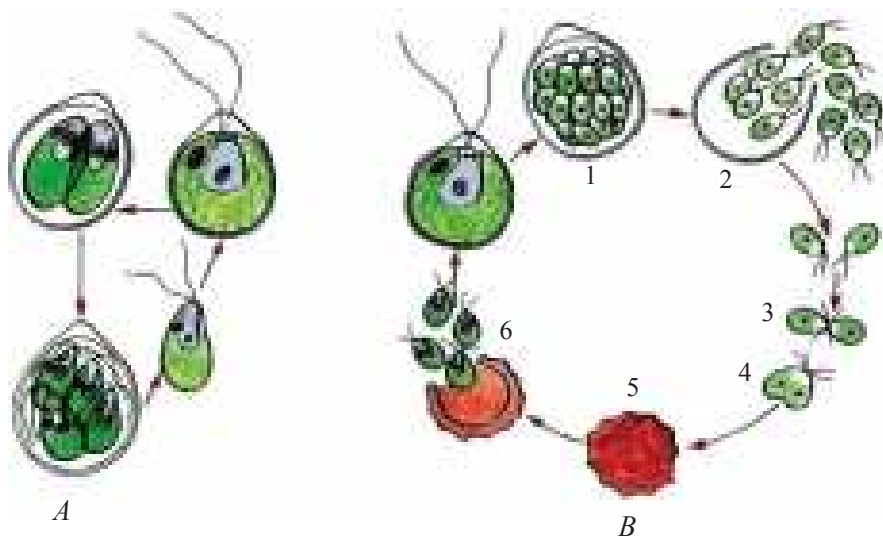


108-nji surat. *Hlamidomonada-*
nyň gurluşy: 1 – öýjük bardasy;
2 – sitoplazmasy; 3 – ýadrosy;
4 – hromatofory; 5 – wakuoly;
6 – gözjagazy; 7 – boguýyklary

edýär. Hlamidomonadanyň öýjüginň daşy gemisellýulosa we pektin maddalaryndan duran barda bilen örtülendir. Öýjügin içinde sitop-
lazma we hromatoforyň öňündäki çuňlukda ýadrosy bolýar. Hroma-
tofor okarajyk şekilli bolup, onda uly pirenoid bardyr. Hromato-
for öýjügin yz tarapynda ýerleşýär. Onuň öň tarapynda sazlaşykly
ýerleşen iki sany wakuoly, iki sany boguýygy we reňk beriji gyzył
tegmil görnüşde gözjagazy bolýar. Hlamidomonadanyň öýjügindä-
ki hromatofor beýleki gülli ösümlikleriň ýapraklaryndaky hlorofil
dänejikleriniňki ýaly işi ýerine ýetirýär. Şoňa görä-de hlamidomo-
nada iýmitlenende edil beýleki ýaşyl ösümlikleriň iýmitlenişi ýaly
iýmitlenýär. Hromatoforda ýagtylygyň täsiri netijesinde kömürturşy
gazyndan we suwdan organiki madda emele gelýär. Hlamidomona-
da suwda erän mineral duzlary, kömürturşy gazyny we suwy бүтін
bedeniniň daşyny gurşap alan bardasy arkaly sorup alýar. Hlamido-
monada hem beýleki janly organizmler ýaly dem alýar. Ol suwdaky
erän kislorody sorup, suwa bolsa kömürturşy gazyny çykarýar. Hla-
midomonada wegetatiw, jynssyz we jynsly ýollar arkaly köpeliýär

(109-njy A surat). Ol jynssyz köpelende öýjük ilki hereketlenmäni goýýar we saklanýar: ol bogujygyny ýitirýär. Öýjügiň içindäkiler 2,4 ýa-da 8 bölege bölünýär. Enelik öýjügiň içinde iki sany bogujykly zoosporalar emele gelýär. Olar uly öýjüğe meňzeş bolup, diňe öz ölçeginiň kiçiligi bilen tapawutlanýar. Enelik öýjügiň gabygy nemlenýär we onuň içinden zoosporalar daşyna çykýar. Şeýlelik bilen, enelik öýjük zoosporangiý hasaplanýar. Zoosporalar çalt ösýär, soňra bedeniniň öýjükleri ýene-de 2-ä, soňra olar hem bölünmek arkaly birnäçe öýjükleri emele getirýärler. Şeýlelikde, enelik öýjüginde täze ýaşajyk hlamidomonadalar ösüp ýetişýär.

Hlamidomonadanyň jynsly köpelişi has çylşyrymly geçýär (109-njy B surat). Ol, köplenç, izogamiýa ýoly bilen geçýär. Şonda öýjük uşak böleklere bölünýär. Öýjügiň içinde gameta diýlip atlandyrylýan 32, käte bolsa 64 öýjük emele gelýär. Olaryň hem edil zoosporanyňka meňzeş bogujyklary bolýar. Emele gelen gametalar enelik öýjükdäki daşa çykýarlar. Gametalar daşky görnüşi boýunça bir-birine meňzeş,



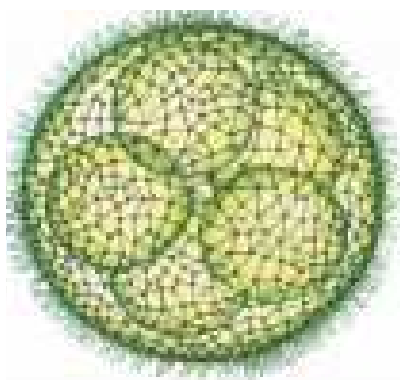
109-njy surat. Hlamidomonadanyň jynssyz (A) we jynsly (B) köpelişi: 1 – gametanyň emele gelmegi; 2 – gametalaryň çykmagy; 3 – gametalaryň ýakynlaşmagy; 4 – gametalaryň birleşmegi; 5 – zigota; 6 – zigotalaryň ösüşi

ýöne hereket edişleri bilen tapawutlanýarlar. Has hereketli atalyk gametalar, az hereketli bolsa enelik gametalar hasaplanýar. Jübüt gametalar ilki öz burunjagazlary, soňra gapdal diwarlary bilen birleşýärler. Olar birleşen ýagdaýynda ilki ýüzüp ýörýärler, soňra saklanýarlar we bogujyklaryny ýitirýärler hem-de bir-birleri bilen birleşýärler. Netijede, zigota emele gelýär. Zigotanyň daşy galyň gabyk bilen örtülýär we dynç alyş döwrüni başdan geçirýär. Zigotada ätiýaçlyk iýmit maddalary saklanýar. Ol gyşda daşyna galyň gatlak emele getirýär. Ýaz aýy zigota bölünip başlaýar. Bölünmek netijesinde ýaşajyk hlamidomonadanyň dört öýjügi emele gelýär.

Wolwokslar (Вольвоксовые – Volvocales) tertibi. Bu tertibe wolwokslar klasynyň ýokary gurluşly wekilleri hem degişlidir.

Wolwoks (pyrlangyç) – Вольвокс – Volvox. Ol topar (koloniýa) bolup ýaşayan suwotulara degişlidir. Bu suwoty arassa, akar suwly howdanlarda we gowy gyzyň duran ýata suwlarda ösýär. Wolwoks edil pyrlangyç ýaly, elmydama hereketde, öz okunyň daşynda aýlanýan ýaly görünýän hem bolsa, ol diňe ýagtylyga tarap hereket edýär. Wolwoksnyň daşky keşbi togalak şara meňzeş, reňki ýaşyl, diametri 2 mm (110-njy surat). Olaryň toparynda 60 - 75 000 öýjük bolup, şaryň ýokarsynda bir gatlak bolup ýerleşýär. Şaryň içinde nemli maddalary saklaýar. Toparlarynyň öýjükleri öz gurluşy boýunça hlamidomonadanyň öýjükleri bilen birmeňzeşdir. Her bir öýjükde iki sany bogujyk bolýar. Olar daş tarapa ugrukdyrylan. Bogujyklary iki tarapa gyşaryp, yrgyldyly hereket etmek netijesinde şary herekete getirýärler. Toparlarynyň öýjükleri özarasýnda plazmodesmalar bilen birigýär. Wolwoksnyň içinde, adatça, uly enelik toparyndan emele gelen birnäçe uşajyk toparjyklar bolýar. Täze toparlary enelik toparlarynyň diwaryny ýaryp çykýarlar we özbaşdak ýaşap başlaýarlar. Şondan soň enelik şar ölýär.

Wolwokslaryň jynsy köpelişi oogamiýa görnüşinde geçýär. Toparlarynyň käbir öýjükleri anteridiýa öwrülýär we 64 sany sarymtyl reňkli iki bogujykly anterozoid emele gel-



110-njy surat. Wolwoks

ýär. Beýleki öýjükleri bolsa armyt şekilli garamtyl-ýaşyl reňkli oogoniýa öwrülýär. Her bir oogoniýada bir sany ýumurtga öýjügi bolýar. Tohumlanma geçeninden soň, gyzylymtyl reňkli zigota emele gelýär. Dynçlyk ýagdaýyndan soň her bir zigota wolwoksyň täze toparyny emele getirýär.

Protokokklar (Протоккокковые – Protococcophyceae) klasy. Bu klasyň wekilleriniň bedeni (tallomy) kokkoid şekillidir. Olaryň köpüsi diňe mikroskop arkaly görüp bolýan örän kiçi ölçeglidir. Uly ölçeglileri örän seýrek duş gelýär. Bularyň köpüsi bir öýjüklidir. Öýjükleri şar, ýumurtga, ellips şekilli bolýar.

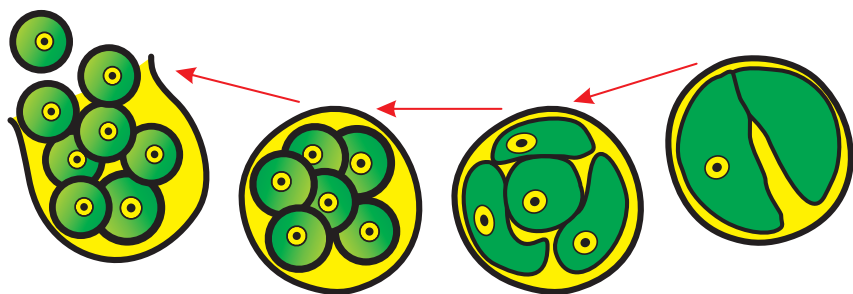
Protokokklar plankton suwotulara degişlidir. Olar howuzlarda, ýata suwlarda ösýärler.

Hlorokokklar (Хлорококковые – Chlorococcales) tertibi. Bu tertibe protokokklar klasynyň bedeni kokkoid gurluşy bolan wekilleriniň köpüsi gatnaşýar. Bular, köplenç, öýjük gabygynda özleri üçin häsiýetli gyldyrganlary we ösüntgileri bolan, dürli keşpli bir öýjükli organizmlerdir. Olar, esasan, hapa, ýata suwlarda duş gelýärler.

Hlorokokk (Хлорококк – Chlorococcum) hlorokokklar tertibiniň esasy wekilleriniň biridir. Ol bir öýjükli we hereketsiz suwotudyr. Hlorokokk süýji suwlarda, topragyň üstünde, otag gülleri ösdürilýän kúýzejiklerde ösýär. Ol lişaynikleriň düzümine girip, kömelek bilen simbioz ýaşaýar. Onuň hromatofory tabak şekilli bolup, tutuş öýjügi dolduryp durýar. Bu suwoty jynssyz we jynsly ýol bilen köpelýär. Jynssyz köpelişi 2 bogujykly hereketli zoosporanyň kömegi bilen geçýär. Bu suwotynyň her bir öýjügi 8-32 zoospora emele getirýär. Birnäçe wagt suwda ýüzenlerinden soň, olar öz bogujyklaryny ýitirýärler, daşlaryna galyň gabyk emele getirip, hlorokokk üçin häsiýetli bolan şar şekilli hereketsiz öýjüge öwrülýärler. Hlorokokkyň jynsy köpelişi izogamiýa ýoly bilen geçýär.

Hlorella (Хлорелла – Chlorella) – bu hlorokokklar tertibine degişli, giň ýaýran wekilleriniň biridir. Ol hlorokokka meňzeş bir öýjükli şar şekilli keşbi bolan suwotudyr (*III-nji surat*). Hlorella çygly toprakda, süýji suwlarda, suw astyndaky jisimlerde gabat gelýär. Ol lişaynigiň düzümine girýär. Öz bedeninde köp mukdarda iýmit maddalary bolan beloklary, ýaglary, uglewodlary saklaýar. Hlorellanyň öýjüklerinde A, B, C we K witaminleri we antibiotikler saklanýar. Ony oba hojalyk mallarynyň iýýän iýmleriniň düzümine goşýarlar.

Önümçilik ýerlerinde hlorellany ýata suwlary arassalamak üçin ulanýarlar. Hlorellany kosmosa uçuş wagtynda ulanmak maksady bilen, onuň peýdaly häsiýetleri giňden öwrenilýär.

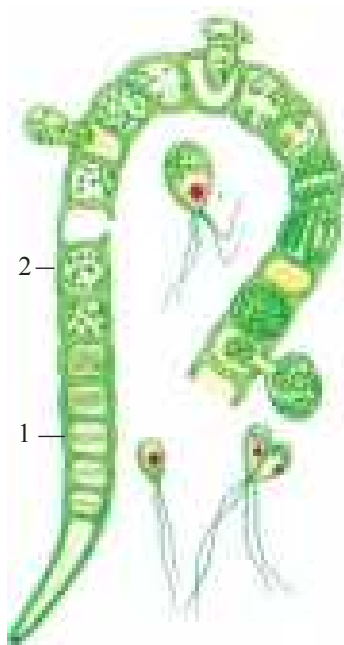


111-nji surat. Hlorella we onuň jynssyz köpelişi

Ulotriksler (Улотрикссовые – Ulothrichophyceae) klasy. Bu klasa degişli suwotularyň bedeni sapak ýa-da plastinka şekilli bolýar. Olaryň ýönekeý görnüşleri bir setir öýjükdən ybarat bolan sapaklardan duran. Ulotriksleriň biri erkin ýüzüp bilýär, beýlekileri ösýän ýerine (substrata) ýapyşyp ýaşaýar. Bu suwotularyň ölçegi dürli-dürli bolup, sapak şekillileri mikroskopik kiçi, plastinka şekillileri bolsa ölçeği boýunça uludyr.

Ulotriksler (Улотрикссовые – Ulothrichales) tertibi. Bu tertibe degişli suwotularyň bedeni gurluşy we ýerine ýetirýän işleri boýunça birmeňzeş, bir hatarly, şahalanmadyk sapaklardan duran öýjüklerden emele gelendir. Haýsy hem bolsa bir zada ýapyşyp ýaşaýan görnüşlerinde sapaklarynyň esasynda suwuň düýbündäki jisimlere ýapyşar ýaly, ýöriteleşen öýjükleri bolýar. Ulotriksler tertibine degişli ösümlikleriň käbiri plankton, beýlekileri bolsa gury ýerde ýaşaýar. Olaryň köpüsi suwasty jisimlere berkleşip ýaşaýan görnüşlerdir. Bu tertibiň esasy wekilleriniň biri sapak şekilli suwoty – ulotriksdir.

Ulotriks (Улотрик – Ulothrix) çalt akýan derýalarda suwuň düýbündäki jisimlere, daşlara ýapyşyp ýaşaýar. Ol açyk ýaşyl bajak emele getirip, elmydama suwda hereketlenip durýar. Jisimlere özüniň uzynak, reňksiz öýjükleri arkaly berkleşýär. Onuň beýleki öýjükleriniň ählisi birmeňzeşdir. Ulotriksiň öýjükleri bir hatar bolup ýerleşýär. Öýjükleriniň gabygy sellýulozadan we pektin maddasyndan duran. Sitoplazmasynda ýadrosy we hromatoflary bolup, onda birnäçe pire-



112-nji surat. Ulotriks:

1 – zoosporasy;

2 – gametalary

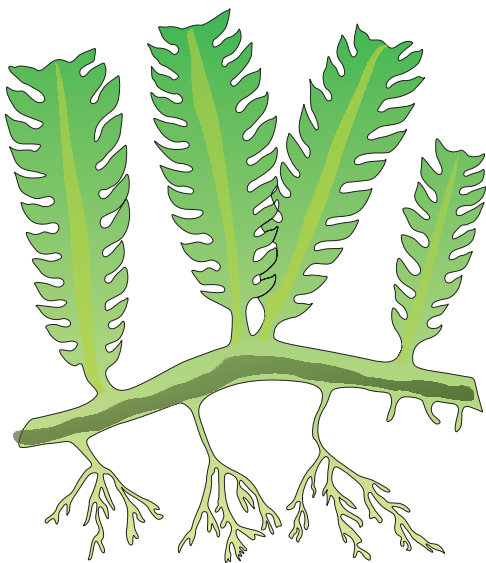
noidleri saklanýar (112-nji surat). Hromatofory giň, bir-birine birleşmedik hal-kalardan duran. Pirenoidleriniň töwereginde krahmal dänejikleri toplanýar. Bu suwotynyň sapaklary öýjügi keseligine kesilende we ösende uzalýar. Ulotriks jynssyz we jynsly ýol bilen köpeliýär. Jynssyz köpelende 4 sany bogujykly zoospora emele gelýär. Zoosporasy jübüt sanda (2, 4, 8 we ondan hem köp) emele gelýär we dürli ululykda bolýar (uşak we iri). Zoosporalarynyň suwda işjeň hereket etmegi suwotularyň täze ýerlere ýaýramagyna kömek edýär. Kesgitli tapgyrlary geçenden soň, olardan täze organizm ösüp çykýar. Jynsly köpelişi izogamiý görnüşinde geçýär. Aýry-áýry öýjükleriň bölünmegi netijesinde gametalar emele gelýär. Zoosporalardan gametalar özleriniň ölçegleriniň kiçiligi hem-de iki sany bogujyklarynyň barlygy bilen tapawutlanýar. Suwotynyň dürli düýplerinde ýa-da şol bir sapakda emele gelýän gametalar birleşýärler. Olardan emele gelen zigotalardan dynç alyş tapgyryndan soň täze sapak şekilli suwotulary ösüp çykýar.

Sifonlar (Сифоновые – Siphonophyceae) klasy. Bu suwotularyň öýjükli gurluşy bolmaýar. Olaryň bedenleriniň ölçegleri uludyr. Bedeni germewler arkaly aýry-aýry köp ýadroly meýdanlara bölünýär. Bu suwotynyň turba şekilli sifonlary bolýar. Olar tropik deňizlerde ýaşaýar.

Sifonlar(Сифоновые – Siphonales) tertibi. Bu suwotularyň bedenlerinde germewleri bolmaýar we ölçegi örän uludyr. Sitoplazmasynda hloroplastlary we köpsanly ýadrolary bolýar. Sifonlar tertibiniň giň ýaýran wekili kaulerpadyr.

Kaulerpa (Каулерпа – Caulerpa) daşky keşbi boýunça ýaprak, baldakly ösümlüklere meňzeşdir (113-nji surat). Onuň bedeni suwuň düýbüne ýazylyp ösýär. Sloýewişesiniň käbir bölekleri (rizomlary)

silindr şekilli sifonlara çalymdaşdyr. Bedeniniň ýokary tarapynda dikligine ösýän baldagy ýerleşýär. Onda hloroplastlar bolup, fotosintez hadysasy geçýär. Olar suwuň düýbüne (grunta) köpsanly we şahalanan rizoidleriniň kömegi bilen berklesýär. Kaulerpanyň esasy aýratynlyklarynyň biri, onuň bir-biriniň içinden geçýän sapakly dartgysynyň içki skeletiniň barlygydyr. Bu suwoty wegetatiw ýol bilen aňsat köpeliýär. Ösümligiň döwlen bölegi suwuň düýbüne berklesýär we ösüp başlaýar. Kaulerpa jynsly ýol bilen hem köpeli bilýär.

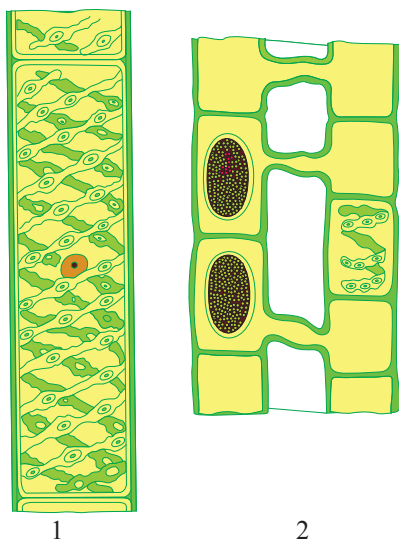


113-nji surat. *Kaulerpa*

Konýugatlar (Сцеплянки) – (Конъюгаты – Conjugatophyceae) klasy. Bu klasa bedeni diňe mikroskopda görüp bolýan, örän kiçi ölçegli ýaşyl suwotular deňşlidir. Olardan köpüsi bir öýjükli organizmlerdir. Ýöne arasynda köp öýjükli sapak şekillileri hem bardyr. Bu suwotularyň ýaşayşynyň бүтін dowamynda hereketli tapgyry ýokdur. Çünki bularda bogujyklary bolmaýar.

Konýugatlar klasyna gatnaşýan suwotularyň häsiýetli aýratynlygy jynsly köpelişi – *konýugasiýa* ýoly bilen geçýänligidir. Onda iki sany öýjügiň (gameta görnüşli) protoplastlary birleşýär. Köp öýjükli açyk ýaşyl reňkdäki suwotular şahalalanmaýan sapak şekilli bolup, daşy nem bilen örtülendir. Bu klasa deňşli giň ýaýran suwotularyň biri süýji suwlarda ösýän spirogiradyr.

***Spirogira (Cnupozupa – Spirogyra)* süýji suwlarda gabat gelýär.** Onuň sapak şekilli gurluşy bardyr. Sapaklary bir hatar ýerleşen silindr şekilli öýjüklerden durýar. Bu suwoty öýjükleriniň keseligine bölünmegi netijesinde uzynlygyna ösýär. Sapaklarynyň uzynlygy 8-10 *sm*-e barabar. Ol daşyndan nemli örtük bilen örtülendir. Häsiýetli aýratynlygy öýjüginde spiral görnüşde tovlanan hromatoforlarynyň bolmagydyr (114-nji surat). Spirogiranyň dürli görnüşleriniň öýjüklerinde 1-den



114-nji surat. Spirogira:

1 – spirogiranyň bölegi;

2 – konýugasiýa

16-a çenli spiral şekilli towlanan lentalar bolup, olar öýjük gabygynyň iç ýüzünde yzygiderli ýerleşendir. Hromatoforlarynda köp mukdarda togalak, reňksiz pirenoidleri bolýar we onuň töwereginde krahmal toplanýar. Öýjügiň merkezinde uly ýadro sitoplazma bilen gurşalan. Ol dartgy görnüşinde aýrylýar we öýjügiň diwarynyň gatlaklaryna birigýär. Sitoplazmanyň dartgylary uly wakuola çümüp gidýär. Spirogira wegetatiw we jynsly ýol bilen köpeliýär. Aýry-áýry ýerlerinde sapaklary birden üzülen ýagdaýynda olar wegetatiw ýol bilen köpeliýärler.

Jynsly köpelişi konýugasiýa ýoly arkaly geçýär. Konýugasiýa hem iki hili bolýar: *basgançakly* we *gapdallaýyn*. Basgançakly konýugasiýada sapaklar bir-birlerine ugurdaş (parallel) ýerleşýär. Öýjüklerde bir-birlerine tarap ösýän ösüntgiler emele gelýär. Öýjükleri bölýän germewler öz galtaşýan ýerlerinde kanal emele getirip suwuklaşýarlar. Şol kanal boýunça atalyk öýjügiň içindäkiler enelik öýjüge geçýär.

Gapdallaýyn konýugasiýada öýjükleriň birikmegi bir sapakda geçip, şonda iki sany goňşy öýjükler bir-birlerine birleşýär.

Iki sany gametanyň birleşmegi netijesinde zigota emele gelýär. Şonda iýmit maddalary toplanýar we daşynda galyň gabyk emele gelýär. Dynçlyk ýagdaýyndan soň zigota bölünýär we ondan spirogiranyň täze sapaklary emele gelýär.

6.1.1.5. Suwotularyň Türkmenistanda gabat gelýän görnüşleri. Suwotularyň ähmiýeti

Türkmenistanyň deňzinde, derýalarynda, suw howdanlarynda suwotularyň 1200-den gowrak görnüşi ösýär. Bu ýerde olaryň 9 bö-

lüme degişli 5 klasy, 37 maşgalasy we 137 urugy duş gelýär. Bölümlerden *gök-ýaşyl suwotular*, *dinofitler*, *kriptofitler*, *ewglenler*, *ýaşyl suwotular*, *altyna çalymdaş (hrozofitler)*, *sarymtyl-ýaşyl (ksantofitler)*, *diatom suwotulary we harlar* gabat gelýär.

Ýaşyl suwotular köpdürlüligi bilen beýlekilerden has tapawutlanýar. Desmidiýeler ähli ýaşyl suwotularyň ýarysyny düzýär. Onan hem başga wolwokslar, hlorokokklar, ulotriksler giňden ýaýrandyr.

Ýaşyl suwotulardan *hlorellanyň* Türkmenistanyň suwlarynda uly orny bar. Ol süýji suwda we toprakda ösmäge ukyply suwotudyr. Onuň öýjükleri örän uşak, togalak bolup, olary diňe mikroskop arkaly görüp bolýar. Hlorellanyň öýjükleriniň daşy gabyk bilen örtülendir. Gabygyň aşagynda sitoplazma we ýadro ýerleşen. Sitoplazmasynda hromatofor bolup, ähli öýjüklere ýaşyl reňk berýär. Ol fotosintezi çalt geçirýär. Çalt köpelmäge hem ukyplydyr. Şonuň üçin olaryň akýan hapa suwlary arassalamakda uly ähmiýeti bar. Organiki maddalary köp toplan bilýändigini üçin, ony mal ýymiti we dökün hökmünde hem peýdalanýarlar.

Türkmenistanyň demirgazygynda gök-ýaşyl suwotular giňden ýaýrandyr. Olardan *afanizomenon*, anaben we beýlekiler suwlary güldedýärler. Suwlaryň suwotularyň köplüğinden açyk ýaşyl öwüşgin almagyna «*suwuň güllemegi*» diýilýär. Gök-ýaşyl suwotularyň arasynda ýurdumyzyň suwlarynda azot özleşdiriji görnüşleri örän köp gabat gelýär.

Diatom suwotularyndan has giň ýaýranlary *siklotella*, *melozira* we beýlekilerdir.

Suwotularyň tebigatda we adamyň durmuşynda ähmiýeti. Suwotularyň birnäçesi suw howdanlarynda ösüp, suwda ýaşaýan beýleki janly organizmler üçin zerur bolan organiki maddalary emele getirýär. Diňe mikroskop arkaly görüp bolýan, suwuň ýüzünde gaýyp ösýän (*plankton*) ownujak suwotular örän çalt köpelip, şol ýerde ýaşaýan haýwanlara (*zooplanktonlara*) ýymit bolýar. Zooplanktonlara suwotularyň köp mukdarda emele getirýän zoosporalary we gametalary hem ýymit bolýar. Suwotular infuzoriýalar, leňneçler, balyklar üçin zerur bolan gymmat bahaly ýymit maddalaryny saklaýarlar. Suwuň ýüzünde-de, onuň düýbünde (*bentos*) hem haýwanlaryň ownuk hem-de iri görnüşlerine ýymit bolýarlar. Suwotular fotosintez geçir-

mek bilen köp mukdarda kislorod bölüp çykarýarlar. Bölüp çykarýan kislorody suwda eräp, balyklar we beýleki suw haýwanlarynyň ýaşamagy üçin amatly şertleri döredýär. Birnäçe suwotular biologik süzgüç hökmünde ýata suwlary arassalamak üçin ulanylýar. Käbir sapak şekilli suwotular önümçilikde ulanylýar. Olardan berk, ýokary hilli kagyzlary, kartonlary we beýleki enjamlary taýýarlaýarlar. Deňizleriň we ummanlaryň düýbünde ösýän suwotulardan başga-da suwuň ýüzünde gaýyp ýören örän kiçijik suwotular hem bar. Olara fitoplankton (grek sözünden gelip çykyp, «*fiton*» – *ösümlük* we «*plankton*» – *azasany* diýen manyny aňladýar) diýýärler. Hatda iň bir sowuk Arktikanyň deňizleriniň suwunyň ýüzünde-de olaryň 1 m³-da 20-30 mln sanysy gabat gelýär. Ýyly deňiz suwlarynda suwotularyň sany has hem köpdür. Bu sanlar suwotularyň köpdürlüligine we suwda ýaşayan jan-darlaryň ýymiti hökmünde peýdasynyň uludygyna şaýatlyk edýär.

Suwotularyň köp görnüşleri ir döwürlerden bäri Ýaponiýa, Hytaý, Norwegiýa, Fransiýa, Russiýa ýaly ýurtlarda ýmit hökmünde ulanylýar. Oňa laminariýa ösümligini mysal getirmek bolar. Ondan azyk önümçiliginde we tejribehanalarda bakteriýalary ekmek üçin agar-agar diýlen goýy maddany alýarlar. Adam deňiz suwotularyny himiki önümçilikde hem ulanýar. Ondan ýod, kaliý duzuny, sellýuloza, spirt, uksus kislotasyny alýarlar. Ondan hem başga deňiz suwotulary mallara ot-iým hökmünde hem-de dökün üçin ulanylýar. Hlorella ýaly suwotular kosmos we suwasty gämilerinde howanyň arassalygyny saklamaga kömek edýär. Goňur suwotularyň käbir görnüşlerinden ýelim alýarlar. Diatom suwotulary dag jynslarynyň çökündileri bolup, tehnikada we önümçilikde ýelimleýji materiallary taýýarlamakda peýdalanylýar. Ýylylyk we ses izolýasiýalarynda, boýag, sabyn almakda ulanylýar. Suwotularyň köpüsi oba hojalyk mallarynyň ýymitine goşulýar. Suwotular organiki maddalara baý bolanlary üçin, olary ekin meýdanlarynda dökün üçin ulanýarlar. Laminariýa, bagrýanka ýaly suwotular lukmançylykda derman almakda peýdalanylýar.

Türkmenistanda ösýän suwotulary we olary gorap saklamagyň ylmy esaslaryny öwrenen türkmenistanly alymlar. Suwotulary öwrenmekde Türkmenistanyň alymlary uly tagallalar edýärler. Bu babatda professor Ş.I.Koganyň bitiren hyzmatlary uludyr. Onuň ýolbaşçylygynda Türkmenistan Ylymlar akademiýasynyň (TYA-nyň)

Botanika institutynda 1960-njy ýylda suwotulary öwrenýän algologiýa barlaghanasy döredildi. Onuň ylmy işgärleri Amyderýa, Murgap, Tejen, Garagum derýalarynyň, Hazar deňziniň we suw howdanlarynyň suwotularyna gözegçilik geçirdiler.

Suwuň ýüzünde gabat gelýän suwotulary öwrenmekde, Ý.Ý. Lýubeznaw, A.P. Gaýipowa, suwuň düýbünde ösýänlerini hasaba almakda H. Sadykow uly işler bitirdiler. Türkmenistanda gabat gelýän suwotulary öwrenmekde we olaryň suwlary arassa saklamakdaky ähmiýetini ýüze çykarmakda alymlar B. Polatowa, M. E. Krawçenko we beýlekiler köpsanly ylmy-barlag işlerini geçirdiler. Topragyň suwotularyny we olaryň toprakda organiki maddalaryň toplanmagynda tutýan ornuny barlap ýüze çykarmakda alym zenan R. A. Osmanowanyň bitiren hyzmatlary uludyr.

Suwotulary öwrenmek Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň Biologiýa we derman ösümlikleri institutynda häzirki döwürde hem dowam etdirilýär.

Suwotularyň tebigatdaky we adamyň durmuşyndaky peýdasyny göz önünde tutup, olary aýawly saklamaga alymlar uly üns berýärler. Ähli geçirilýän barlaglaryň maksady ýurdumyzda ösýän suwotularyň täze görnüşlerini ýüze çykarmak, suwlary arassalamaga kömek edýän we ähli suw haýwanlaryna iýmit bolup duran suwotulary rejeli peýdalanmak we gorap saklamakdyr.

6.2. Ýokary derejeli ösümlikler

Ýokary derejeli ösümlikler pes derejeli ösümliklerden suw gurşawyndan çykyp, gury ýerde ösmäge uýgunlaşandyklary bilen tapawutlanýar. Mohlardan özge ähli ýokary derejeli ösümlikleriň gowy ösen kökleri, baldaklary we ýapraklary bolýar. Ýokary derejeli ösümlikleriň arasynda gury ýerde ösmäge has bir uýgunlaşanlary ýapyk tohumly ýa-da gülli ösümliklerdir. Olaryň köpüsinde iki nesliň çalyşmagy, ýagny jynsly nesliň ýa-da gametofitiň hem-de jynssyz nesliň ýa-da sporofitiň çalyşmasy aýdyň görünýär. Mohlardan başga ähli ýokary derejeli ösümliklerde ewolýusiýa netijesinde jynssyz nesil has ösüpdür. Enelik organ bolan arhegonisi bolan ýokary derejeli ösümlikler *arhegonial ösümlikler* adyny alypdyr. Olar, esasan, sporalarynyň kömegi bilen köpeliýärler. Şonuň üçin olara *ýokary sporaly ösümlikler*

diýilýär. Ýokary gurlan ýokary derejeli ösümlikler tohumlary arkaly köpeliýär. Ýalaňaç tohumly we ýapyk tohumly ösümlikler tohumlarynyň kömegi bilen köpeliýär. Ýokary derejeli ösümlikleriň Ýer ýüzünde giň ýaýramagynyň esasy sebäbi, olaryň köpeliş organlarynyň çylşyrymly gurulmagy we olaryň berk gabyk bilen goraglylygy hem-de daşky gurşawyň oňaýsyz şertlerine uýgunlaşyp bilýänligidir.

6.2.1. Moh şekilliler (Моховидные — Bryophyta)

Moh şekilli ösümlikler suwotulardan gurluşlarynyň birneme çylşyrymlaşandygy bilen tapawutlanýar. Ösümlikleri öwrenýän alymlaryň berýän maglumatlaryna görä, moh şekilliler ýaşyl suwotularyň haýsy hem bolsa bir gadymy, gury ýere çykyp başlan toparyndan gelip çykypdyr. Çünki olaryň bedenlerinde saklaýan pigmentleri we ätiýaçlyk maddalary suwotularyňka meňzeşdir. Moh şekillileriň arasynda-da suwotularyňky ýaly, bedeni wegetatiw organlara bölünmän, sloýewişe şekilde bolýanlary hem bardyr. Birnäçesiniň bolsa bedeni baldaga we ýapraga bölünendir. Mohlar topraga inçejik rizoidleriniň kömegi bilen berkleşýär. Olar, esasan, çygly ýerlerde, batgalyklarda, tokaýlyklarda ösýärler. Mohlaryň käbiriniň boýy örän pes (2 *sm*), köpüsiniňki bolsa 20 *sm*-e golaýdyr. Olar awtotrof organizmlerdir. Bularnyň öýjüklerinde fotosintezin geçýän ýeri bolan, gowy görünýän plastidleri (hloroplastlary) bolýar.

Mohlaryň ösüş aýlawynda (siklinde) iki nesliň, ýagny jynsly we jynssyz çalşygy bolup geçýär. Has agdyklyk edýäni ýaşyl ösümlige meňzeş gametofitdir. Enelik gametofitde sporofit ösýär. Ol aýajykda ýerleşen gozadyr. Moh şekillileriň Ýer ýüzünde 25 000-e, Türkmenistanda hem 140-a golaý görnüşleri ösýär. Olaryň has köp ýaýran ýerleri demirgazyk ýarymşarlarydyr.

Moh şekilliler bölümi özüne *bagyr şekilli mohlar, antoserotlar we ýaprak baldakly mohlar ýa-da hakyky mohlar* klaslaryny birikdirýär. Bagyr şekilli mohlar klasynyň wekillerinden giň ýaýranlaryna marşansiýa degişlidir (*115-nji surat*).

Antoserotlar klasyndan has bir bellisi antoserosdyr (*116-njy surat*). Ol Ýer ýüzüniň ähli ýerlerinde gabat gelýär. Garaňky, çygly ýerlerde ösýär.



115-nji surat. Marşansiya



116-njy surat. Antoseros

Ýaprak, baldakly mohlar ýa-da hakyky mohlar (Musci) klasy

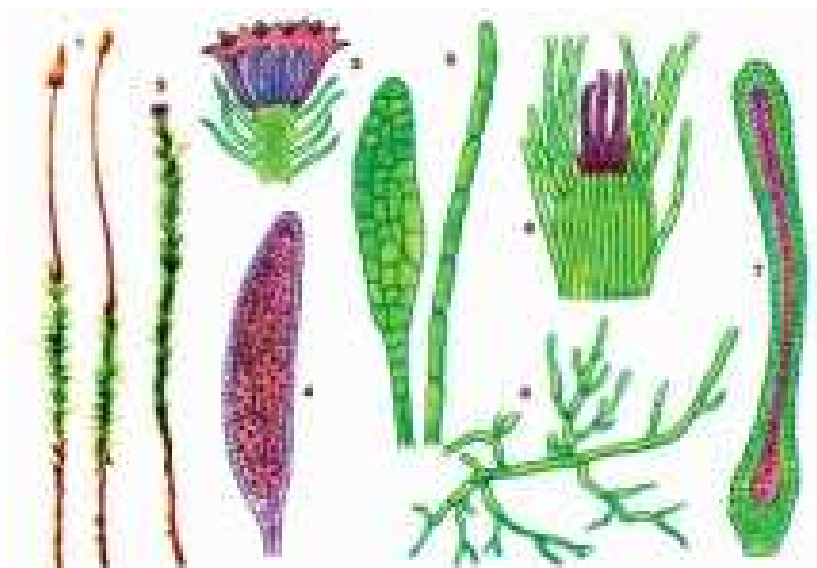
Ikatýok zygyry (*Кукышкин лён — Polytrichum commune*) bu klasyň esasy giň ýaýran wekilleriniň biridir. Ol çygly ýerlerde, batgalyklarda, batgalaşan tokaýlyklarda we beýlekilerde ösýär. Bu boýy 15-40 *sm*-e barabar bolan köpýyllyk ösümlükdir. Ol seýrek ýerleşen garamtyl-ýaşyl, ýassyk şekilli topbagy emele getirip ösýär. Onda kök bolmaýar. Baldagynyň esasyndan köpsanly rizoidler (inçejik, bir setir, köp öýjükli reňksiz sapajyklar) aýrylyp gidýär. Bu mohuň baldagy şahalanmaýar, ondan köpsanly gataňsy ýapraklar aýrylyp gidýär.

Ikatýok zygyry iki öýli ösümlük bolup, onuň atalyk ösümliginiň parafizi (ýokarsynda köpelişe gatnaşmaýan, ýapraklaryň arasynda) atalyk köpeliş organy bolan *anteridiý* ýerleşýär. Atalyk ösümli giň ýokarsy gyzylymtyl-sary reňkli dykyz kökýany ýapraga (rozetka) meňzeşdir. Anteridiniň keşbi uzynak bolup, onda atalyk jynsy organy (spermatozoidler) ýerleşýär.

Enelik ösümliginiň ýokarsynda enelik köpeliş organy – *arhegoniý* bardyr.

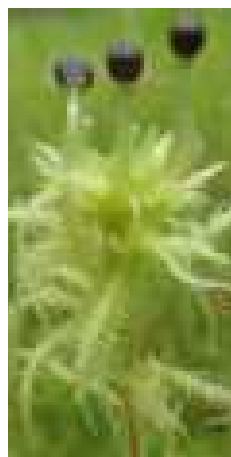
Her bir arhegoniý çüýşä meňzeş bolup, onuň aşak tarapy (garny) giňelen, ýokarsy bolsa uzynakdyr (*117-nji surat*). Giňelen böleginiň (garnynyň) içinde enelik köpeliş öýjükleri – ýumurtgalyk, boýunjygyň içinde kanal öýjükleri bolýar. Arhegoniý hem edil anteridiý ýaly, baldagyň ýokarsynda köpelişe gatnaşmaýan ýapraklaryň arasynda ýerleşýär.

Tohumlanma ýagynly howada geçýär. Çünki spermatozoidiň hereketlenmegi üçin suwly gurşaw zerur. Spermatozoidler suwda hereket edip, arhegoniniň içine girýär we ýumurtga öýjügi bilen birleşýär. Tohumlanan ýumurtga öýjüginde zigota emele gelýär. Ol sporofitiň, ýagny jynssyz nesliň başlangyç tapgyry bolup, hromosomanyň ikileýin toplumyny saklaýar. Zigotadan uzyn, inçe aýajykly goza (*sporangoniý*) ösüp çykýar. Ol enelik mohuň baldagynyň ýokarky böleginde ýerleşýär. Goza daşyndan arhegoniý üzülen emele gelýän gapak bilen örtülen. Gozanyň içinde reduksion bölüniş esasynda spora emele gelýär. Sporalar gurak howada aňsatlyk bilen ýeliň kömegi arkaly ýaýraýar we olardan gametofit emele gelýär. Amatly şert dörende sporalar ösüp başlaýar we olardan inçejik ýaşyl sapak – *protonema* ýa-da ösüntgi emele gelýär. Protonemada pyntyklar ýüze çykyp, olardan hem uly ösümlükler (haýsy hem bolsa bir jynsa degişli) ösüp ýetişýär. Ikatýok zygyrynda gowy ösen jynsy nesli – gametofiti bolýar.



117-nji surat. *Ikat' yok zgyry*: 1 – sporogoniýaly enelik ösümlik;
2 – atalyk ösümlik; 3 – anteridili atalyk ösümliğin ýokarsy;
4 – anteridiý; 5 – parafizler; 6 – arhegonili enelik
ösümliğin ýokarsy; 7 – arhegoniý; 8 – pyntykly protonema

Hakyky mohlar klasyna degişli ýene bir we-
kili **torf mohy** ýa-da ***sfagnumdyr* (Торфяной
мох – *Sphagnum*)**. Ol torfly batgalyklarda ösüp,
suw howdanlarynyň, batgalaşan tokaýlyklaryň
ösümlikler bilen örtülmegine ýardam berýär.
Oňa, köplenç, ak moh hem diýýärler. Çünki onuň
baldak, ýapraklarynyň ýaşyl reňki açyk görün-
meýär, agymtyl reňkde bolýar we gurandan soň
ak reňki alýar. Bu ösümliğin baldaklarynyň uzyn-
lygy 5-30 *sm*-e deňdir (118-nji surat). Baldaklary
inçeden gowşak bolup, ýokarsynda şahalanýar.
Mohuň baldagy uşajyk aksowult ýapraklar bilen
örtülendir. Gysga şahalary we baldagynyň ýokar-
ky bölegi dykzydyr. Ýaprak plastinkasy symgylt-
ýaşyl reňkde bolup, iki hili bir gatlakly öýjükli-
dir. Uzyn we inçe öýjükleri hloroplast saklap, olara *hlorofil saklaýan
öýjükler* diýilýär. Şu janly öýjükler ýapragyň «tor» şekilli gurluşynyň



118-nji surat. *Torf
mohy (sfagnum)*

esasydyr. Hlorofil saklaýan öýjükleriň arasynda bir sany uly jansyz öýjük bolup, oňa suw saklaýan ýa-da *gialin öýjükler* diýilýär. Olar jansyz öýjükleriň gabygynyň uly deşikleri arkaly geçip, suwy sormaga ukyplydyrlar. Suw sorýan öýjükleriň gabygy ýüzük ýa-da spiral şekilli bolup galňandyr.

Torf mohy suwy özüne sormaga we özünde saklamaga ukyplydyr. Ony zerur bolan ýagdaýynda lukmançylykda we mal lukmançylygynda ulanmak bolýar. Bu moh sorujylyk we bakterisid häsiýetli bolup, pagtanyň ýerine daňy hökmünde hem peýdalanmak mümkin.

Mohlaryň Türkmenistanda ösýän görnüşleri. Baldak, ýaprakly mohlaryň klasynyň Türkmenistanda köp gabat gelýän wekilleriniň biri *garaharsaňdyr (Тортула – Tortula)*. Garaharsaň urugynyň Türkmenistanda 17 görnüşi gabat gelýär. Ol bajak ýa-da düşek düşelen ýaly örtük emele getirýän köpýyllyk mohdur. Garaharsaňnyň boýy 3-5 *sm* aralygynda bolýar (*119-njy surat*). Baldagy çarşak şekilli şahalanan-dyr. Ýapragy baldagynyň ujunda ýaýraň ýerleşýär. Uzynlygy 1-2 *mm*-e ýetýän gury ýapraklary egrelen we tovlanandyr. Dil şekilli ýapragynyň ini 0,1-1 *mm*-e barabar bolýar. Onuň damarlary gyzylymtyl-çal reňklidir. Spora saklaýan sporangileri goňur reňkli bolup, egrelen gozadan durýar. Gozanyň içinde spora we onuň aýajyklary ýerleşýär. Olar 1 *sm* uzynlykda bolup, gyzyr reňklidir. Garaharsaň sapajyklarynyň kömegi bilen topraga berkleşýär we ondan suwy hem-de suwda



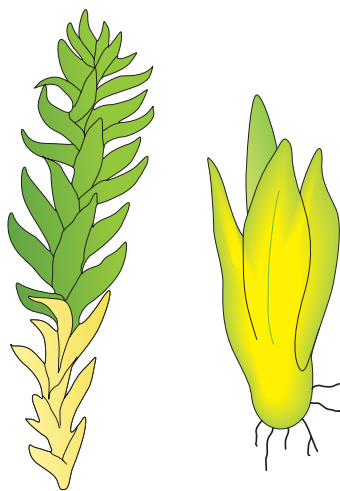
119-njy surat. Garaharsaň

erän mineral duzlary sorup alýar. Onuň ýapragyndaky öýjükde hlороfil dänejikleri saklanýar. Şonuň üçin garaharsaň fotosintez geçirmäge ukyplydyr. Garaharsaň sporalaryň kömegi bilen köpeliýär. Sporalar baldajygyň ujunda ýerleşen gozada ösüp ýetişýär. Bu sporalar ösüp ýetişeninden soň, gozalar açylýar we olar ýere dökülýär. Ol sporalar ýeliň kömegi bilen uzak aralyklara ýaýraýar we amatly şertlere düşüp ösüp başlaýar. Olardan täze garaharsaň ösüp ýetişýär. Garaharsaň çygyň bol ýerlerinde, seýilgählerde, ýaşayyş jaýlarynyň töwereginde we dürli ýerlerde gabat gelyär. Ol beýleki suwotular, lişainikler bilen çölde çägelikleriň we takyr ýerleriň üstünde örtük emele getirip ösýär. Mal bakylýan öri meýdanlarynda olar has köp bolan ýagdaýynda, gülli ösümlikleriň ösmegine we önümliligine päsgel berip bilýär.

Türkmenistanda bagyr şekilli mohlar klasyna degişli *marşansiýa*, *atalamiýa*, *pellia*, *porella* ýalylar gabat gelyär. Görnüşleriniň we uruglarynyň köplügi boýunça ýaprak, baldakly hakyky mohlar klasynyň ähmiýeti uludyr. Olardan *seratodon*, *enkalipta*, *faskum*, *garaharsaň*, *tortella*, *funariýa* we beýlekileri görkezmek bolar. Bu mohlaryň arasynda garaharsaň Türkmenistanyň çöllüklerinde, düzlüklerinde, daglyklarynda we başga ýerlerde has köp gabat gelyär.

Moh şekillileriň tebigatda we adamyň durmuşynda ähmiýeti. Mohlar hem beýleki ýaşyl ösümlikler ýaly fotosintez geçirip, howany kislorod bilen baýlaşdyrmaga, arassalamaga kömek edýärler. Mohlar edil lişainikler ýaly, howanyň hapalanmagyna örän duýgurdyr. Olar howanyň hapalanan ýerlerinde ösmeýär ýa-da az görnüşleri gabat gelyär.

Türkmenistanda ösýän mohlaryň arasynda 2 sany görnüşiniň ýurdumyzda seýrek duş gelyändigigi sebäpli, **Türkmenistanyň Gyzyly kitabyna** girizildi. Olardan trihostomopsis iki öýli moh bolup, wegetatiw ýol bilen köpeliýär (120-nji surat). Ol dagyň daşly gaýalarynyň jaýryklarynda, çygly ýerlerde ösýär. Türkmenistanyň Gyzyly kitabyna giren ikinji



120-nji surat.
Trihostomopsis

seýrek duşýan görnüş *Gandeliň endostodonydyr*. Ol hem dagyň daşly gaýalarynda, külke toprakly ýerlerde duşýar. Olaryň ösýän ýerleri Bathyz hem-de Sünt - Hasardag döwlet goraghanalarynda goralyp saklanylýar.

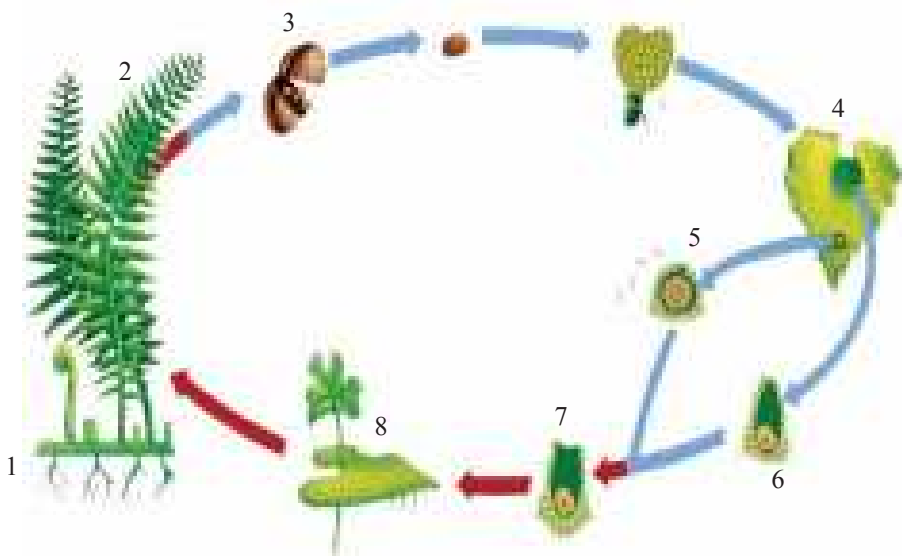
6.2.2. Paporotnik şekilliler (Paporotnikler) (Папоротниковидные – Polypodiophyta)

Paporotnik şekilliler gowy nesil çalşygynyň aýdyň görünýänligi bilen mohlardan tapawutlanýar. Has köplük edýän nesli hakyky kökleri bolan ýaprak, baldakly sporofitdir. Olarda gametofit gowşak ösen. Ol uly bolmadyk plastinkadan — ösüntgiden ybaratdyr. Giň ýaýran wekiliniň *biri atalyk şitownik ýa-da driopterisdir (Щитовник мужской — Dryopteris filix mas.)*. Ol polipodiopsidler (Polypodiopsida) klasyna, polipodiýeler tertibine (Polypodiales) we aspleniler (Aspleniaceae) maşgalasyna degişli. Bu paporotnik çygly garaňky ýerlerde ösýär. Ol gowy ösen gysga, ýogyn kornewişesi bolan, köpýyllyk, otjumak, sporaly ösümlükdir (*121-nji surat*). Kornewişesiniň ähli ýeri geçen ýyldan galan ýapraklarynyň sapaklary bilen we inçejik pos reňk goňur teňňejikler bilen örtülendir. Kornewişesiniň ýokarsynda uly, ýaşyl ýapraklary ýerleşýär. Ýaşajyk ýapraklary towlamjyk ýaly tovlanan. Ol ýokarlygyna ösdügiçe towy kem-kemden ýazylýar. Doly kemala gelen ýapraklarynyň uzynlygy 1 m-e ýetýär we hemmesi bilelikde guýguç şekilli dessäni emele getirýär. Ýapraklarynyň plastinkasy ikileýin ýaýraň ýelek şekilli bolup, ortasynda gowy görünýän damarlary bardyr. Ösümligiň ýapraklary baldagyndan gelip çykyp, olar *waýýalar* diýlip atlandyrylýar. Ýapragynyň aşak ýüzünde güyz aýlary mele reňkli tümmejikler — *soruslar* emele gelýär (*122-nji surat*). Sorus sporalaryň topary, ýagny içinde spora saklaýan haltajyklardyr.

Sporangilerde uzyn aýajyklar bolup, şolaryň kömegi bilen ýapragyň dokumalaryna berkleşýär. Ýapragyň aşak ýüzündäki sporangileri pyntyk şekilli bolup, ýuka gabyk bilen örtülendir. Sporangileri, adatça, süýnmegräk togalak, azda-kände gapdalyndan gysylandy. Sporangileri bir gatlakly ýuka diwarly öýjüklerden duran. Olaryň daşynda galyň gabykly öýjükler halka emele getirýär. Şonuň üçin amatly şerte düşen ýagdaýlarynda sporangiler açylýar. Sporangileriň reduksion bölüniş netijesinde sporalary emele gelýär. Olar ýaşayyş



121-nji surat. *Atalyk driopteris*:
 1 – uly ösümlik; 2 – sorusly ýapragynyň dilimi; 3 – sorusynyň
 kese kesimi; 4 – ösüntgi; 5 – ösüntgiden emele gelen ýaş sporofit



122-nji surat. Paporotnigiň köpelişi: 1 – spora emele getirýän ösümlik; 2 – sporanyň emele gelmegi; 3 – sporanyň ösmegi; 4 – ösüntgi (protalliy); 5 – spermatozoid; 6 – ýumurtga öýjügi; 7 – zigota; 8 – ýaş ösümlik bilen ösüntgi

işjeňligini uzak wagtyň dowamynda saklamaga ukyply bolup, gurak howada ýeliň kömegi bilen aňsat ýaýraýarlar. Sporadan ýürek şekilli ýaşyl plastinka – ösüntgi ösüp çykýar. Ösüntgi paporotnigiň jynsly nesli – gametofitdir. Ösüntgileriň ölçegi *1sm*-e çenli bolýar. Sapak şekilli rizoidleri arkaly ösüntgi özüniň aşak tarapy bilen topraga berkleşýär. Rizoid arkaly oňa mineral duzlar we suw geçirilýär. Rizoidden başga ösüntginiň aşak tarapynda köpeliş organy – anteridiý we arhegoniý ýerleşýär. Arhegoniý oýuklyga ýakyn, anteridiý bolsa rizoid bilen aralykda ýerleşýär.

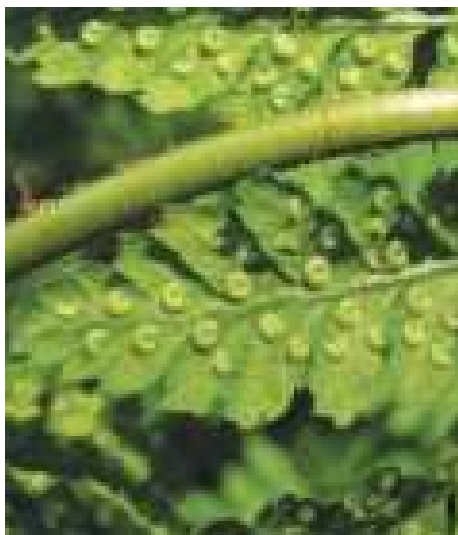
Paporotnikleriň tohumlanmagy damjaly ergin gurşawda, ýagny gyraw düşen wagty ýa-da ýagyşda geçýär. Suwuň kömegi bilen spermatozoidler anterididen arhegoniýa tarap hereket edýärler. Spermatozoidleriň biri ýumurtga öýjügi bilen birleşip, tohumlanma geçýär we zigota emele gelyär. Zigotadan täze nesil – sporofit döreýär. Öz ösüşiniň ilkinji döwründe ýaş sporofit enelik gametofitden – ösüntgiden iýmitleňýär. Sporofit gowy ýetişenden soň özbaşdak ösüp ugrýar.

Wegetatiw organlary iýmit maddalaryny toplam başladyklary sporofit ösýär. Ýaş sporofit kem-kemden uly paprotnige öwrülýär.

Paprotnikleriň *atalyk şitownikden* hem başga enelik *koçedyžnik, adaty orlýak* we beýleki görnüşleri giňden ýaýrandyr.

Paprotnikleriň otjumak (123-nji surat) we agaç şekilli görnüşleri (124-nji surat) hem gabat gelýär.

Türkmenistanda ösýän paprotnikler. Paprotnikleriň *Komarowyň şitownigi* (*Щитовник Комарова – Dryopteris komarovii* Koss.), *port puzyrnik* (*Пузырник ломкий – Systopteris fragilis* (L.) Benh.) we beýleki otjumak görnüşleri Türkmenistanyň çäginde dagyň eňňitlerinde, derelerinde çygly, garaňky ýerlerde duş gelýär. Olaryň uly agaç görnüşleri bolsa Awstraliýa ýaly mylaýym howaly ýurtlarda ösýär. Türkmenistanda ösýän paprotnik şekilliler, esasan, 2 sany giňden ýaýran klasy (*užownikler, polipodiopsidler*) özüne birikdirýär. Ýurdumyzda ösýän paprotnik şekillileriň köpüsi polipodiopsidlere degişlidir. Olardan *adiantum, asplenium, puzyrnik, listownik, birsepere* (*скребница антечная*), *dryopteris, salwiniýa, marsiliýa* we beýlekileri görkezmek bolar.



1



2

123-nji surat. Otjumak paprotnikler:

1 – port systopteris; 2 – Balkan heýlantesi



124-nji surat. Agaç görnüşli paprotnik

Puzyrnik Köpetdagyň, Uly Balkanyň, Köýtendagyň gaýalaryndaky jaýryklarda, jülgeleriň garaňky çygly ýerlerinde ösýär.

Marsiliýa Amyderýanyň çaylymlarynda gabat gelyär. Nirede we nähili şertde ösýän hem bolsa, paprotnik şekillileriň ösmegi, köpelmegi üçin hökman çyglylygyň bolmagy zerurdyr.

Paporotnik şekillileriň tebigatda we adamyň durmuşynda ähmiýeti.

Paporotniklerden dürli keseller üçin derman taýýarlanylýar. Lukmançylykda şitownigiň kornewişesinden alynýan dermanlar organizmden gurçuklary çykarmakda peýdalanylýar. *Birsepere* (*Скребница аптечная – Ceterach officinarum Willd.*) örän ir döwürlerden bäri halk lukmançylygynda deri kesellerini bejermek üçin ulanylýar. Birsepereden taýýarlanylýan dermanyň soguljany çykarmakda, dalagyň hem-de peşew ýollarynyň kesellerini bejermekde ähmiýeti uludyr. Weneranyň saçy (*Венерин волос – Adiantum capillus –veneris L.*) diýen paporotnigiň ýapraklaryndan dermanlyk şireli içgi taýýarlanylýar. Bu derman dem alyş ýolunyň nemli bardasy çişende ulanylýar.

Paporotnikleriň bezeg ösümligi hökmünde hem peýdasy uludyr. Olaryň ýapraklary gül çemenlerini baglamakda giňden ulanylýar.

Akwariumlarda we howuzlarda owadanlyk üçin *ýüzüji salwiniýa* (*Сальвиния плавающая – Salvinia natans (L.) All.*) diýen paporotnikler ösdürilýär.

Paporotnikleriň daş kömür almakda hem ähmiýeti uludyr.

Paporotnik şekillileriň arasynda *adatky užownik* (*Ужовник обыкновенный – Ophioglossum vulgatum L.*), *Buhara užownigi* (*У. Бухарский – O. bucharica (O.et Fedtsch.)*), *ýuka ýaprakly anagramma* (*Анограмма тонколистная – Anogramma leptophylla (L.) Link.*), *Balkan heýlantesi* (*Краекучник орляковый – Cheilanthes pteridioides (Reichard) C.Ch.*), *tüýli asplenium* (*Костец волосовидный – Asplenium trichomanes L.*), *gara asplenium* (*К.черный – A. Adiantum-nigrum L.*) ýaly görnüşleri ýok bolmak howpy astyndaky, sany azalýan görnüşleriň hatarynda Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna girizildi.

Paporotnikler gadamyýetden biziň döwrümize çenli gelip ýeten, ýadygärlik galan relikт (gadamy döwürleriň galyndysy hökmünde saklanyp galan) ösümlükdir. Olary aýawly saklamak möhümdir.

6.2.3. Hwoş şekilliler (Хвоцевидные – Equisetophyta)

Bu bölümiň giň ýaýran klasy hwoşlar (*Equisetopsida*) klasynyň esasy wekili meýdan hwoşdyr.

Meýdan hwoşy (*Хвоц полевой – Equisetum arýense*), köplenç, çägesow toprakly çemenliklerde we ekin meýdanlarynda haşal ot görnüşinde duşýar. Ol köpýyllyk sporaly otjumak ösümlük bolup, inçeden

uzyn bogunly kornewişesi topragyň çuňlugynda ýerleşýär. Kornewişesinde kösüjekleri emele gelip, onda krahmal görnüşinde ýymit maddalary toplanýar. Kornewişesinde aýdyň görünýän bogunlary ýerleşen. Olardan inçejik kökleri desse bolup, aýrylyp gidýär. Hwoşlaryň ýerüsti baldaklary iki hili bolýar: ýazky – spora emele getirýän we tomusky – spora emele getirmeýän (125-nji surat). Ir ýazda kornewişesinden dikligine çalymtyl-gülgüne baldaklary ösüp başlaýar. Olaryň içi boş, şireli bolup, bogunlara bölünendir. Şol baldaklardan spora göterýän başlary emele gelýär.



125-nji surat. *Meýdan hwoşy:*

- 1 – tomusky baldagy; 2 – ýazky baldagy; 3 – spora göteriji başy; 4 – sporangiý bilen sporolistik; 5 – çygly ýagdaýdaky spora; 6 – elateralý gury spora; 7 – sporanyň ösüşi; 8 – arhegonili enelik ösüntgi; 9 – anteridili atalyk ösüntgi

Ýazky baldaklaryny iki bölege bölüp bolýar: aşaky – ösümligi berk saklaýan bölegi we ýokarky – başy. Hwoşyň baldagynyň aşaky böleginde garamtyl-sary teňňe şekilli ýapraklary çogdam bolup ýerleşýär. Olarda hlorofil bolmaýar. Baldagyndaky başlary çogdam bolup ýerleşen altygyrally galkandan (sporalistikden) durýar. Galkalarynda halta görnüşli garamtyl-ýaşyl reňkli içi sporaly sporangileri bolýar. Sporalarynda üýtgeşik lentalar bolup, oňa *elateralar* diýilýär. Olar bir nokatda spora haç şekilli berkleşýärler. Elateralar çyglylygy aňsat duýýarlar. Gurak howada olar ähli tarapa açylýarlar, çygly howada bolsa sporanyň daşynda towlanýarlar. Elateralaryň kömegi bilen sporalar topar-topar bolup ýaýrap bilýär. Enelik we atalyk ösüntgiler bir-birlerine golaý ýerleşýär. Hwoşyň ýaşyl ösüntgileri aýa şekilli ýasy bolýar. Enelik ösüntgileri atalyga garanyňda uludyr. Enelik ösüntginiň ýasy aýasynyň çuňlugynda arhegoniý, atalykda – anteridiý ösýär. Tohumlanma suw gurşawynda geçýär. Ýumurtga öýjügi spermatozoid bilen tohumlanandan soň, zigota emele gelýär. Enelik ösüntgi birnäçe wagt ösýär. Olarda zigotadan jynssyz nesil emele gelýär. Atalyk ösüntgiler tohumlanmadan soň ölýär. Hwoşlaryň tomusky baldaklary dik ösýär we bogunly bolýar hem-de gowy şahalanýar. Gapdal şahalary baldakda ýandyk görnüşde ýerleşýär. Baldaklaryndaky ýapraklary teňňe şekilli bolup, uşajyk turba görnüşli ýaprakýandydyr. Hwoşlaryň jynssyz nesli ýer astynda ýerleşen köpýyllyk kornewişesi, tomusky – ýaşyl we ýazky – spora göterişi baldaklarydyr.

Hwoşlaryň Türkmenistanda 2 görnüşü ösýär: *meýdan hwoşy* (*Хвощ полевой* – *Equisetum arvense* L.) we *pürli hwoş* (*Хвощ ветвистый* – *E. ramosissimum* Desf.). Olar boýy 15-50 sm aralygyn-da bolan köpýyllyk otjumak ösümliklerdir. Spora emele getirmek arkaly köpeliýärler. Ösüş döwürleri meýdan hwoşynda mart-maý, pürli hwoşda bolsa maý-oktyabr aýlarynyň aralygyn-da dowam edýär.

Meýdan hwoşy dagyň jülgelerinde, çeşmeleriniň boýunda ösýär. Ol Köpetdagyň günbatarynda: Aýyderede, Kesedagda, Ypaýgalada we beýleki ýerlerde gabat gelýär. Pürli hwoş bolsa Türkmenistanyň düzlüklerinde, dag eteklerinde, derýalaryň kenarynda, suwarymly ýerlerde, şor toprakly ýerleriň köpüsünde ösýär.

Hwoşlaryň tebigatda we adamyň durmuşynda ähmiýeti uludyr. Olardan *şahaly hwoş* diýlen görnüşü metaldan ýasalan enjamlary,

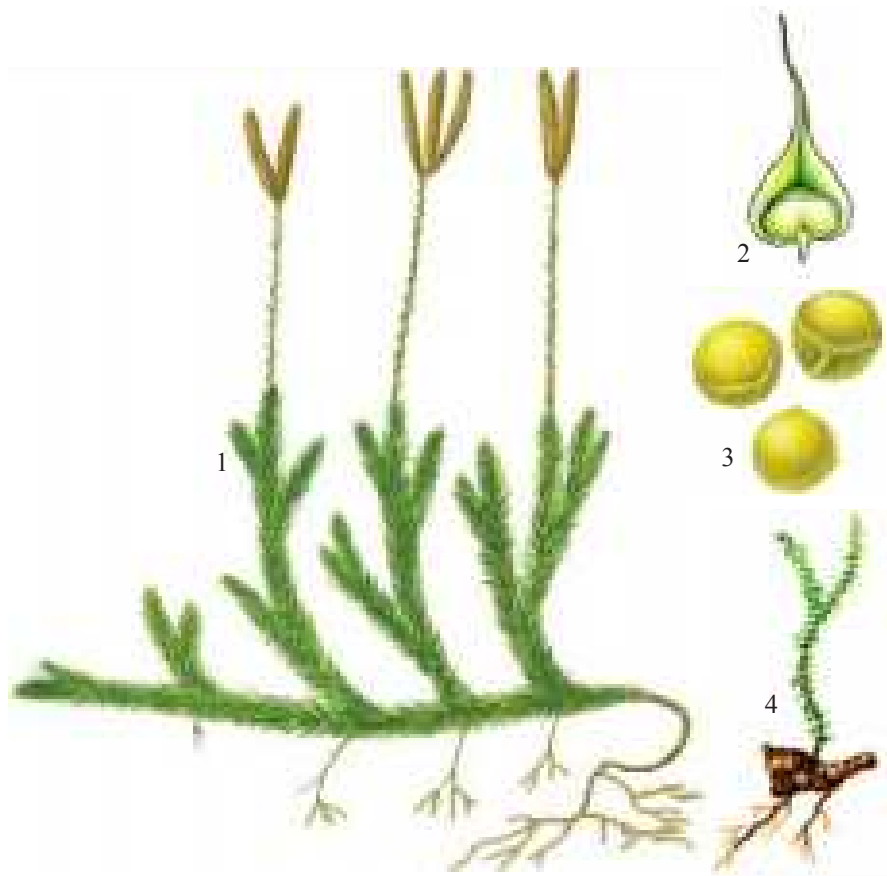
stollary arassalamakda we kagyza dökülen syýa menegini aýyrmakda ulanylýar. *Meýdan hwoşynyň* ýapraklaryndan taýýarlanylýan dermanlar garaguşagyry, guragyry, içagyry, böwrek, bagyr kesellerini we beýlekileri bejermekde, peşew çykaryjy serişde hökmünde ähmiýeti uludyr. Hwoşdan ýüni reňklemek üçin sary reňk hem alýarlar.

6.2.4. Plaun şekilliler (Плаунообразные – *Lycopodiophyta*) bölümi. *Plaunlar (Плауны – Lycopodiopsida) klasy*

Plaunlar tokaýlyk ýerlerde dikligine we agaçlara çyrmaşyp ösýän gadymy ösümliklerdir. Olara, aýratyn hem, senuber tokaýlygyn-da has köp gabat gelmek bolýar. Ösümligiň gowy ösen baldagy we köki bolýar. Bogny we bogun arasy gowşak, ýapragy uşak, teňňe şekillidir. Ýaşayyş aýlawynda jynssyz nesli gowy ösen, jynslsyz – uly bolmadyk ýerasty ösümlik – ösüntgidir. Bu klasyň giň ýaýran wekili serdesse şekilli plaundyr.

Serdesse şekilli plaun (*Lycopodium elavatum*) süýrenip ösýän, baldagy elmydama ýaşyl reňkli köpýyllyk otjumak ösümlikdir. Boýy dik ösýän görnüşlerinde 3 m-e, agaçlara çyrmaşyp ösýän epifit görnüşlerinde 10 m-e çenli ýetýär. Baldagy uşajykdan uzynak lanset şekilli teňňejikli ýapraklar bilen örtülendir. Ýeriň ýüzünde süýrenip ösýän baldaklary topraga inçejik goşmaça kökleri bilen berkleşýär. Şol baldaklardan gysgajyk çarşak şekilli şahalanan gapdal şahalary aýrylyp gidýär. Onuň uýy spora göteriji baş bilen gutarýar (*126-njy surat*). Her bir başjagaz ýiti uçly sporaýaprajyklardan ýa-da sporofillerden durýar. Olar baldagyň merkezi bölegine birigýär. Her bir sporaýaprajygyň esasynda sporanginiň pyntyga çalymdaş görnüşi ýerleşip, onda spora emele gelyär. Sporalary esasy tegelenen piramida çalymdaşdyr. Olara mikroskopyň astynda seredeniňde piramidanyň üç şöhleli ýokarsyny ýada salýar. Sporalaryň üst ýüzünde, onuň gabygynyň galňamagy netijesinde emele gelen, tor şekilli nagyş bolýar. Sporadan iki jynsly ösüntgi ösüp çykýar. Spora uzak wagtlap ösmän saklanýandygy sebäpli, ösüntgi örän haýal ösýär. Ösüntgiler öz daşky keşbi boýunça ini 2 sm-e barabar bolan, agymtyl klubene meňzeşdir. Ösüntgide hem anteridiý, hem arhegoniý emele gelyär. Tohumlanma geçeninden soň,

zigota we ondan hem täze ösümlik ösüp çykýar. Köpýýlyk, elmydama ýaşyl plaun jynssyz nesli emele getirýär. Ösüntgi bolsa jynsly neslidir. Plaunlaryň sporalary (*likopodiý*) ýalpyldawuk, elläp göründe ýagly, inçejik açyk sary reňkli un şekillidir.



126-njy surat. Serdesse şekilli plaun:

1 – ösümliğin başly baldagynyň umumy görnüşi; 2 – sporangiýaly sporayaprajyk; 3 – sporalary; 4 – ýaş pudak bilen ösüntgi

Lukmançylykda plaunlaryň sporalaryny pilýullara sepmekde we çagalaryň prisypkasy hökmünde peýdalanýarlar. Derman üçin ulanmak maksady bilen plaunlaryň sporalary ýygналанда örän seresaply bolup, olary ýörite gaýçylar bilen kesip alýarlar.

6.2.5. *Ýalaňaç tohumly ösümlikler* (Голосеменные растения – *Pinophyta* – *Gymnospermae*)

Ýalaňaç tohumly ösümlikler gadymy bolup, Ýer ýüzünde gülli ösümliklerden öň ýüze çykypdyr. Olar hakyky baldaklary, ýapraklary we kökleri bolan, köpeliş organlary has kämilleşen ösümliklerdir. Ýalaňaç tohumly ösümlikler tohumlarynyň kömegi bilen köpeliýär. Olaryň «ýalaňaç tohumly» diýen adyndan belli bolşy ýaly, tohumlary gozalarynyň teňnelerinde hiç bir zat bilen goralman, açyk ýerleşendir. Bu bölüme degişli ösümlikleriň köpüsi agaç, seýrek gyrymsy ösümliklerdir.

Ýalaňaç tohumly ösümliklerde jynssyz nesil (sporofit) ösendir. Wekilleriniň köpüsiniň ýapraklary iňňe, käbiriniňki bolsa teňňe şekillidir. Bu bölüme degişli pürülüler (*Pinopsida*) klasyndan giň ýaýran tertibi senuberler (*Pinales*) we oňa gatnaşýan uly maşgalalaryň biri hem senuberler (*Pinaceae*) maşgalasydyr.

Adaty senuber (Cочна обыкновенная – Pinus silvestris) – bu boýy beýik, ýagtylygy gowy görýän, elmydama ýaşyl öwsüp oturan agaçdyr. Topragyň çuňlugyna gidýän güýçli ösen kökleri bolýar. Baldagy, emele getiriji dokuma bolan kambiniň hasabyna ýognalandyr. Baldagynyň esasyny agaç sütüni düzýär. Gysgalan pudaklarynda jübüt-jübütden pürleri ýerleşýär. Pürleriniň ählisiniň bir wagtda gurap gaçmaýandygy sebäpli, ol elmydama ýaşyl bolup görünýär.

Senuber bir öýli ösümlikdir. Şol bir ösümligiň şahalarynyň ýokarsynda hem atalyk, hem-de enelik gozalary bolýar (127-nji surat). Atalyk gozalary sary reňkde bolup, birnäçesi birigip, bir başa jemlenendir. Her bir kiçijik gozanyň ortasynda oky bolýar. Oňa towlanan görnüşde mikrosporaýaprajyklar (mikrosporofiller) berkleşýär. Olar kiçijik ýasy ýapraklara meňzeş bolup, daşky ujy ýokarlygyna egrelendir. Mikrosporaýaprajyklaryň aşak ýüzünde mikrosporangileri ýerleşýär. Her bir mikrosporaýaprajyklarda iki sany uly, egri mikrosporangileri bolýar. Mikrosporangileriň içinde mikrosporada tozanjyklar emele gelýär. Tozanjyklar doly ösüp ýetişen wagtlary mikrosporangiy ýarylýar, tozanjyklar ýeliň kömegi bilen uzak ýerlere ýaýraýar. Her bir tozanjyk ýa-da tozan dänesi iki sany gabykdan durýar. Daşky galyň gabyk – ekzina güýçli egrelip, içki inçe gabyk – intinadan aýrylýar. Soňra bir tarapa süýşürilen iki sany howa haltasyny emele getirýär. Howa haltalary tozanjyklaryň göwrümünü ulaldyp, olaryň ho-

wada gowy saklanmagyna we ýeliň kömegi bilen aňsat ýaýramagyna ýardam edýär. Tozan däneleriniň içinde iki sany öýjük bolýar. Olaryň biriniň ölçegi uly bolup, tozanjygyň boşlugynyň köp bölegini tutýar. Ol wegetatiw öýjükdir. Kiçi öýjük linza şekilli bolup, oňa *anteridial öýjük* diýilýär. Ondan soňra iki sany tohumlandyryan atalyk öýjükler – spermiler emele gelýär. Olarda bogujyk ýoklugy sebäpli hereketsiz-



127-nji surat. Aday senuber:

- 1 – enelik we atalyk gozaly sporofitiň şahasy; 2 – enelik goza;
 3 – tohum başlangyjy bilen tohum teňňjekleri;
 4 – atalyk goza; 5 – ýetişen goza

dir. Iki öýjükli tozan dänesi atalyk ösüntgi hasaplanýar. Ýylyň-ýylyna ýaşajyk şahalaryň ujunda gyzylymtyl enelik gozalar emele gelýär. Pudagyň esasynda geçen ýylky konus şekilli ýaşyl, ýelimjimek gozalary görüp bolýar. Baldagyň aşak ýüzünde köne açylan, içindäki tohumlary dökülip gutaran gozalar ýerleşýär.

Enelik goza ýogyn sütünden durup, oňa towlanan görnüşde tohum teňňejikleri berkleşýär. Her bir tohum teňňejiginiň esasynda iki sany, ölçegi uly bolan, tohum başlangyjy (megasporangiý) ýerleşýär. Her bir tohum teňňejiginiň aşagynda başga bir teňňejik bolup, oňa *örtüji teňňejik* diýilýär. Tohum başlangyjynyň daşynda gabyk (integument) ýerleşýär. Gabygyň aşagynda uzynak bedeni-nusellusy bolýar. Tohum başlangyjynyň daşynda iki sany ösüntgi, olaryň arasynda tozan girelgesi (mikropile) ýerleşýär. Ol inçejik deşik bolup, tohum başlangyjynyň içine girip gidýär.

Nusellusyň bir öýjügi aýrylyp, özbaşdak ösüp başlaýar we reduksion bölünişe sezewar bolýar. Netijede, bir-biriniň üstünde ýerleşen 4 sany gaploid öýjügi (megaspora) emele gelýär. Ýokarky 3 sany öýjük ölýär, aşaky 4 - nji öýjük ölçegini ulaldýar, bölünýär we enelik ösüntgi ýa-da gaploid endosperm bolan enelik gametofit emele gelýär. Ösüntginiň ýokarsynda iki sany güýçli redusirleşen uly ýumurtga öýjügi ýerleşýär.

Tozanjyklaryň köpüsi ýel arkaly ýaýradylan wagtynda ölýär, diňe olaryň az sanlysy enelik gozalaryň ösýän ýerlerinde, olaryň tohum başlangyjyna düşýär. Tozan dänejikleri tozan geçiriji arkaly tohum başlangyjyna barýar. Wegetatiw öýjük tohum turbasynyň emele gelmegine gatnaşýar. Nusellusyň dokumalarynyň üsti bilen tohum turbasy arhegoniýa geçýär. Tohum turbasy arkaly anteridial öýjükler geçýär. Olar tohum turbasynyň içindekä iki sany spermiiye bölünýär. Tohumlanma geçen wagtynda ýumurtga öýjügi şol spermileriň biri bilen birleşýär, beýlekisi bolsa ölýär. Netijede, diploid zigota emele gelýär. Ondan hem düwünçek ösüp çykýar. Düwünçek başlangyç kökden, baldakdan, tohum ülüşlerinden we pyntyjaklardan ybarat bolýar.

Tohumlanma geçeninden soň, tohum başlangyjyndan integumentden ösüp çykan gaty gabykly tohum emele gelýär. Nusellusyň galyndysy ýuka plýonka görnüşinde saklanyp, endospermi gurşap durýar. Endosperm tohumyň merkezi böleginde ýerleşýär we tohumy iýmit maddalary bilen üpjün edýär. Onda tohumyň düwünçegi (ýaş

sporofit) ýerleşýär. Tohum emele gelýän döwründe enelik gozalar çişýär. Tohum bişip ýetişen wagty tohum teňňejikleri guraýar we mele reňki alýar. Bişip ýetişen gozada sporaýaprajyklar aňsatlyk bilen bir-birinden aýrylyşýar we tohum gozadan erkin dökülip bilýär. Senuberiň tohumlary ýalpyldawuk ganatly bolup, ýel arkaly tiz ýaýraýar. Amatly şerte düşen wagtlary tohumlar gögerip, uly ösümligi emele getirýär.

Dermanlyk maksady bilen senuberiň bu görnüşiniň pyntyklary ulanylýar. Senuberiň pürleri C witamine baý bolany sebäpli, singa keselini bejermekde peýdalanylýar.

Senuberler maşgalasyna degişli Türkmenistanda giň ýaýran görnüşleriň biri **eldar senuberidir (*Pinus eldarica*)**. Ol beýikligi 15 m-e ýetýän uly agaçdyr. Eldar senuberiniň watany Kawkaz ýeňsesiniň Eldar baýyrlыgy bolsa-da, Türkmenistanyň howa şertlerine oňat uýgunlaşandyr. Eldar senuberiniň ýaşajyk (birýyllyk) pudaklaryny halk lukmançylygynda dem alyş ýollarynyň sowuklamasyny bejermek üçin ulanýarlar. Senuberiň bagçylygy ösdürmekde hem ähmiýeti uludyr. Ol ýurdumyzy gür baglyga, bagy-bossanlyga öwürmekde giňden ulanylýan agaçlaryň biridir.

Borjak (*Хвойник шишконосный – Ephedra strobilacea*) Türkmenistanyň çöllük ýerlerinde giňden ýaýran ýalaňaç tohumly ösümlikleriň biridir. Ol gür şahalanan, boýy 2 m-e çenli ýetýän gyrymsy ösümlikdir. Borjagyň ýaş şahajyklaryndan taýýarlanylýan efedrin diýen derman lukmançylykda gökbogma, demgysma, bokurdak sowuklamasy ýaly keselleri bejermekde, rahatlandyryjy serişde hökmünde peýdalanylýar.

Ýalaňaç tohumly ösümliklerden ýurdumyzda köp ekilýän agaçlaryň biri hem **arçadyr (*Можжевельник туркменский – Juniperus turkomanica*)**. Ol serwiler maşgalasyna degişli, beýikligi 2-15 m-e barabar bolan agaçdyr (*128-nji surat*). Arçanyň GDA ýurtlarynda 20, Merkezi Aziýada 12, Türkmenistanda hem 2 görnüşi ösýär. Olar *türkmen arçasy we zerewşan arçasydyr (*Можжевельник зеравшанский – Juniperus zeravschanica*)*. Arçanyň bu iki görnüşi hem diňe biziň ýurdumyzda ösüp, başga hiç bir ýurtda gabat gelmeýär. Türkmen arçasy dagyň deňiz derejesinden 2000-2800 m belentliginde ösýär. Dürli tebigy şertlerde ösüp bilýänligi sebäpli, arçanyň boýunyň beýikligi dürli hilidir. Dagyň ýokarky guşaklygynda boýy 50-70 sm-den beýik

bolmadyk, käte 1,5 *m*-e ýetýän ýapyrylyp ösýän arçalyga-da duş gelmek bolýar. Ondan birneme aşagrakda boýy 6-12 *m*-e çenli bolan agaç sütünleri düýbünden şahalanýan diametri 100-120 *sm*-den hem geçýän görnüşleri ösýär. Daglaryň daşly gaýalarynda, derelerinde bolsa uzyn ýa-da beýik agaç sütünli arçalyga duş gelmek bolýar. Bularyň ösýän ýerleri gurak ýellerden has gowy goralan we iň gowy ýagtylyk düşýän ýerlerdir. Şonuň üçin hem olaryň beýikligi 15 *m*-e ýetýär. Arçanyň baldagy köp şahaly bolup, püri uzyndan inçe we ujy ýitiden gataňsydyr. Onuň uşajyk, togalak, üç tohumly goza-ýýmişi bolýar. Arça maý aýynda gülleýär, oktýabr -noýabr aýlarynda bolsa goza-ýýmişi bişip ýetişýär. Bu agaç 1000 ýyla çenli, ondan hem köp ýaşap bilýär.



128-nji surat. Arça agajy

Türkmen arçasynyň ýurdumyzda has köp ösýän ýeri Köpetdagyň Günbatar we Merkezi böleginde, şeýle hem Uly Balkandadyr. Az mukdarda ol Köýtendagda we kiçi Balkanda hem duşýar. Köpetdagda

ol öz tutýan meýdany boýunça beýleki agaçlaryň arasynda birinji ýeri eýeleýär.

Arça dag eňnitleriniň yzgarlylygyny saklamaga kömek edýän ajaýyp agaçlaryň biridir. Onuň gür ýerlerinde ygal näçe köp ýagyp, galyň gar düşse-de, dag eňnitlerinden suw akmaýar, topragyň ýüzi ýuwulmaýar, ýagan ýagnyň köpüsi topraga siňýär. Şeýdip sil gelmeginiň önüni almaga kömek edýär. Topragy ýumrulmadan goraýar. Arça tutuş ýylyň dowamynda, ähli pasyllarda öz göklügin, görkünü ýitirmän saklaýar. Şonuň üçin hem ony bezeg üçin ekýärler. Arça iň bir gymmatly derman ösümligi bolup, onuň ýaşyl pürlerini we miwelerini halk lukmançylygynda hem-de ylmy lukmançylykda ençeme ýyllar bäri derman üçin ulanýarlar. Onuň goza-iýmişiniň ýakymly ysy, süýjümtik tagamy bolýar. Onda 2 %-e golaý efir ýagy, 30% şeker saklanýar. Olardan hem başga goza-iýmişinde ýelim, eý maddasy, ukusus, garynja, alma kislotalary, C witamini saklanýar. Halk lukmançylygynda türkmen arçasynyň goza-iýmişini örän ir wagtlardan bäri peşew çykaryjy, gakylyk gopduryjy, iýmit siňdiriji serişde hökmünde ulanýarlar. Onuň miwesinden alynýan şirede bakteriýalary ýok edijilik häsiýeti bar.

Ylmy lukmançylykda arçanyň goza-iýmişinden alynýan efir ýagy we şiresi adam organizminde döreýän zyýanly gurçuklary ýok etmek üçin ulanylýar. Arçanyň püründe 3 %-den gowrak efir ýagy, 8 %-den köpräk ýelim saklanýar. Onda şeker, eý maddasy, organiki kislotalar, vitamin we beýlekiler bar. Arçanyň püründäki efir ýagyndan taýýarlanylýan dermanlar deri kesellerini, ýanygy bejermekde peýdalanylýar. Şol melhem deridäki ýarany tiz bejerýär, bakteriýalary, mikrobary öldürýär. Arça agajy bir gije-gündiziň dowamynda zyýanly mikroorganizmleri ýok edýän uçujy maddalaryň 3 g-a golaýyny bölüp çykarýar. Diýmek, bir gektar arça tokaýlygy bir gije-gündiziň dowamynda bir uly şäheriň köçelerini mikroblardan arassalap biljek uçujy fitonsidleri bölüp çykarmaga ukyply eken.

Ýurdumyzyň dag ösümlüklerini we haýwanat dünýäsini gorap saklamak maksady bilen 1976-njy ýylda döredilen Köpetdag, 1977-nji ýylda döredilen Sünt-Hasardag we 1986-njy ýylda döredilen Köýten-dag goraghanalary we ençeme çäkli goraghanalar arça agajyny gorap saklamaga we olary köpeltmäge ýardam berýär.

Arça agajy häzirki wagtda köçeleriň gyrasyny, seýilgähleri bezemek, ýurdumyzy bagy-bossanlyga öwürmek üçin ekilýär. Bu agaç diňe bir elmydama ýaşyl öwsüp oturan ýaprakdyr baldaklarynyň gőzelligi, gelşikliligi bilenem däl, saýasynda birsalym dynç alanyňda ýakymly ysy bilen-de köpleri özüne çekýär.

Ýalaňaç tohumly ösümlikleriň tebigatda we adamyň durmuşynda ähmiýeti. Türkmenistanda ýalaňaç tohumly ösümliklerden arça, serwi, senuber, biota giň ýaýrandyr. Olaryň ählisi ýurdy bagy-bossanlyga öwürmekde ulanylýan bezeg ösümlikleridir.

Ýalaňaç tohumly ösümlikleriň diňe bir derman almakda ýa-da bezeg üçin däl, tebigatda we adamyň durmuşynda getirýän peýdasy uludyr. Mysal üçin, senuberiň dürli görnüşlerinden skipidar, kanifol we beýleki gymmatly önümleri alýarlar.

Borjagyň ýaşyl pürleri öri meýdanlarynda mallara ot-iým bolup hyzmat edýär. Ol güýçli ösen kökleri bilen süýşýän çägelere berkidýär.

Arçanyň ýabany ösýän görnüşleri dag eňňitleriniň yzgarlylygyny saklamaga, daglary ýumrulmadan goramaga kömek edýär. Agajy gurluşyk enjamy bolup hyzmat edýär. Serwini agajynyň ýakymly ysly, dykyz, berk bolýanlygy üçin, gurluşyk enjamy hökmünde ulanylýar. Onuň agajy aňsat ýonulýar we ýylmanylyar. Şol sebäpli agajyny mebel ýasamakda, tokarçylyk önümçiliginde-de ulanýarlar.

6.2.6. Ýapyk tohumlylar – Gülli ösümlikler **(Покрытосеменные – Цветковые растения** **(Angiospermae – Magnoliophyta)**

Ýapyk tohumly ösümlikleriň umumy häsiýetnamasy. Ýapyk tohumly ösümlikler ýalaňaç tohumlylara garanyňda has bir çylşyrymly, ýokary gurlan ösümliklerdir. Bu bölümiň wekilleri ewolýusiýa hadysalary netijesinde paprotnik şekillilerden, ýalaňaç tohumly ösümliklerden we beýlekilerden soň ýüze çykypdyr. Ýaşaýyş şertlerine gowu we aňsat uýgunlaşyp bilýändikleri sebäpli, olar ähli Ýer ýüzüniň ösümlik dünýäsiniň arasynda agalyk ediji ýagdaýy eýeläpdirler. Olaryň Ýer ýüzünde 500 maşgala degişli 250 müňe golaý görnüşleri gabat gelýär. Ýapyk tohumly ösümlikleriň häsiýetli aýratynlyklary, olaryň gülleriniň barlygydyr. Güller öz gurluşyn-

da we ýerine ýetirýän işlerinde tohum arkaly we wegetatiw ýol bilen köpelişi birikdirýän ajaýyp ýeke-täk organdyr. Ýapyk tohumly ösümlikleriň miweliginiň düwünçeginiň içinde tohumyň başlangyjy ýerleşip, tohumlanmadan soň tohuma öwrülýär. Ýapyk tohumly ösümlikleriň tohum başlangyjy düwünçek diwary bilen goralandyr. Şonuň üçin tohum başlangyjyndan ösüp çykýan tohum hem miwe diwary bilen goralandyr (ýapylandyr). Tohumyň sunuň ýaly durýan ýeriniň aýratynlyklary, olara ýapyk tohumly ösümlikler diýip at bermäge esas döredipdir.

Miwäniň esasy wezipesi tohumy gorap saklamak we ony ýaýratmakdyr. Ösümlikleriň hiç bir toparynda miwä meňzeş, tohumy gorap we ony ýaýradyp bilýän organ ýokdur. Ýapyk tohumly ösümliklerde enelik gametofit doly özgermä (reduksiýa) sezewar bolup, ol 8 sany tohum haltasynyň öýjüklerinden durýar. Arhegoniý doly ýok bolup, tohumlanma cygly gurşawda tohumlanýş geçmäge bagly däl. Ýapyk tohumly ösümlikleriň tohumlanma hadysasy hem adaty däl bolup, *ikileýin tohumlanma* adyny alypdyr. Ikileýin tohumlanmanyň biologik manysy ýalaňaç tohumly ösümlikleriňkiden (gaploid endospermi) has tapawutly hem-de ýaşayşa ukyply triploid endospermiň emele gelmegidir. Şeýle hem ýalaňaç tohumlylarda endosperm tohum düwünçeginden öň ýüze çykýar, ýapyk tohumlylarda bolsa olaryň ikisi hem bir wagtda döreýär. Şeýlelikde, ösümlikde energiýa serişdeleri tygşytlanýar. Gülli ösümlikleriň wegetatiw organlarynda hem-de geçiriji sistemalarynda hem uly özgerişler ýüze çykydyr.

Ýapyk tohumly ösümliklerde ksilemanyň esasy geçiriji sistemasy damarlar (ýalaňaç tohumlylardaky traheidlere derek) bolup, ol gelyän akymy has güýçlendirýär. Floemasynda hemra öýjükleri bilen elek şekilli turbajyklary (ýokary derejeli ösümlikleriň beýleki toparyndaky elek şekilli öýjükleriň deregine) peýda bolupdyr. Baldaklarynyň şahalanyşynda simpodial şahalanyş agdyklyk edipdir,

Ýapyk tohumly ösümliklerde ýapraklarynyň damarlanyşynda hem özgeriş ýüze çykydyr. Aşakdaky tablisada ýalaňaç we ýapyk tohumly ösümliklere mahsus bolan we olary bir-birinden tapawutlandyran alamatlar görkezilen (*10-njy tablisa*).

**Ýalaňaç tohumly we ýapyk tohumly ösümlikleriň
deňeşdirme häsiýetnamasy**

| Ýalaňaç tohumly ösümlikler | Ýapyk tohumly ösümlikler |
|--|--|
| <i>Tohum başlangyjy tohum teňňejiginiň (megasporofil) üstünde ýalaňaç ýerleşen.</i> | <i>Tohum başlangyjy megasporayaprajyklaryň örtüginini aşagynda ýerleşen.</i> |
| <i>Enelik gametofit – 2 sany arhegonili endospermi.</i> | <i>Enelik gametofit – 8 sany ýadroly düwünçek haltaly.</i> |
| <i>Tohum başlangyjynyň we tohumyň emele gelmegi örän haýal geçýär (18 aýa golaý wagtyň dowamynda).</i> | <i>Tohum başlangyjynyň we tohumyň emele gelmegi örän çalt geçýär, aýratyn hem, otjmak ösümliklerde (bir wegetasiýa döwri, ýagny 3-4 hepdäniň dowamynda).</i> |
| <i>Tohumlanma adatdaky ýaly, netijede ilkinji endospermiň hasabyna düwünçek ösüp ýetişýär.</i> | <i>Ikileýin tohumlanma netijesinde triploip, ikilenji endospermiň hasabyna diploid tohum düwünçegi emele gelýär.</i> |

Ýapyk tohumly ösümlikler iki klasa: iki üleşliler we bir üleşliler klaslaryna bölünýärler. Şu klaslara gatnaşýan ösümlikleriň kesgitli alamatlary bolup, şolar boýunça olary tapawutlandyrmak mümkin. Her bir klas has kiçi sistematik birliklere – tertiplere, maşgalalara, uruglara we görnüşlere bölünýär. Öz görnüşleriniň dürlüligi bilen iki üleşliler klasy has-da tapawutlanýar. Iki üleşliler we bir üleşliler klaslarynyň häsiýetli aýratynlyklary aşadakylardan ybarat (11-nji tablisa).

**Iki üleşli we bir üleşli ösümlikleriň bir-birlerinden
esasy tapawutlary**

| Iki üleşliler | Bir üleşliler |
|---|---|
| <i>Tohum düwünçegi, adatça, iki üleşli. Üleşleri, köplenç, 3 sany geçiriji desseli.</i> | <i>Tohum düwünçegi, adatça, bir üleşli. Üleşleri 2 sany esasy geçiriji desseli.</i> |

| | |
|---|---|
| <i>Ýapraklary ýönekeý we çylşyrymly, köplenç, ýaprak sapakly we ýaprak plastinkasy bölünen. Ýapraklary, adatça, ýelek ýa-da penje şekilli damarlanan.</i> | <i>Ýapraklary elmydama ýönekeý, adatça, ýaprak sapaksyz we ýaprak plastinkasy bitewi. Ýapraklary, adatça, ugurdaş ýa-da ýaý şekilli damarlanan.</i> |
| <i>Esasy ok organlaryna, kambiniň hasabyna, ikilenji ösüş häsiýetli; baldagyň geçiriji sistemasynda halka şekilli ýerleşen süýümlü parenhimasy bolýar, gabygy we özeni aýratynlaşan (differensirlenen).</i> | <i>Kambiy bolmany sebäpli, esasy ok organlarynda ikilenji ösüş ýok; geçiriji sistemasy «tertipsiz» ýerleşen ýa-da 2-3 sany spiral emele getirýän köpsanly aýry-aýry ýapyk desselerden duran; süýümlü parenhima bolmaýar. Adatça, anyk görünyän gabygy we özeni ýok.</i> |
| <i>Ilkinji (düwünçek) kökjagazyndan esasy kök ösüp çykýar, ondan 1-nji tertipli we beýleki gapdal kökleri aýrylyp gidýär.</i> | <i>Ilkinji (düwünçek) kökjagazy ir ölýär, esasy we gapdal kökler ösmän, goşmaça kökler ösüp çykýar.</i> |
| <i>Kök sistemasy (kornewişe emele getirmänkä) ok ýa-da şahalanyan kök.</i> | <i>Kök sistemasy gotazjymak (kornewişe emele getirmänkä).</i> |
| <i>Häzirki zaman otjumat görnüşleriniň, kambiniň işjeňliginiň peselmegi we ontogeneziň saklanmagy (neoteniýa) netijesinde agaçlardan gelip çykan bolmagy ähtimal.</i> | <i>Häzirki zaman otjumat görnüşleri aýratyn meristemanyň ýüze çykmagy netijesinde agaçlara başlangyç beren bolmagy ähtimal.</i> |
| <i>Gülleri, esasan, 5 ýa-da seýrek 4 agzaly, gülýany, köplenç, ikileýin.</i> | <i>Gülleri, adatça, 3 ýa-da seýrek 4, ýöne hiç wagt 5 agzaly bolmaýar, gülýany, köplenç, ýönekeý bolýar.</i> |
| <i>Agaç, gyrymsy, ýarym gyrymsy, otjumat ösümlikler.</i> | <i>Köplenç, otjumat ösümlikler.</i> |

**6.2.6.1. Iki ülüşliler – Magnoliopsidler (Двудольные –
Магнолиоидсы – Dicotyledones – Magnoliopsida) klasy**

Gülälekler (Маковые – Papaverales) tertibi (porýadogy)

Gülälekler (Маковые – Papaveraceae) maşgalasy

Bu maşgala birýyllyk we köpýyllyk ösümlikler degişli bolup, olar öz organlarynda süýt şiresini saklaýarlar. Baldaklary we ýapraklary gataňsy tüýjagazlar bilen örtülen. Ýapraklary ýönekeý, gezekleşip ýerleşen, ýaprakýansyz. Ýaprak plastinkalary dişelen. Gülleriniň, köplenç, ölçegi uly, ýekeleşýän ýerleşen ýa-da uşajyk bolup, ýönekeý saýawan, hoşa gül çogdamynda ýyganan. Gülleri iki jynsly, ikileýin güýanly, dogry, käte nädogry. Gül okarasy iki (seýrek 3-4) sany gül ýapraklaryndan ybarat bolup, gülläp başlan döwri dökülýär. Gül täji dört sany erkin ýerleşen gül ýapraklardan durýar we iki aýlaw bolup ýerleşýär. Her aýlawda iki gül ýapraklary bolýar. Tyçinkalary, adatça, köp, käte 4 sany. Miweliği 1 sany. Ol iki ýa-da birnäçe miwe ýapraklarynyň bitişmeginden emele gelen. Döwünçegi ýokarky, bir höwürtgeli. Gülüniň formulasy: * $\text{Ca}_2\text{Co}_4\text{A}_4\text{G}_1$. Tumşujagy oturan, ýasy, köp şöhleli, miwesi bişip ýetişeninden soň saklanyp galýar. Miwesi gury goza. Ol gapak ýa-da deşik arkaly açylýar we ondan uşajyk tohumlary dökülýär.

Bu maşgala 45-e golaý urug degişlidir. Türkmenistanda gülälekler maşgalasyna degişli 3 sany urug duşýar: gök güläleklek (*Глауциум, Мачок – Glaucium Mill.*), тавыгүл (*Реме́рия – Roemeria Medik.*) we güläleklek (*Мак – Papaver L.*). Olaryň arasynda has giň ýaýrany güläleklek urugydyr. Türkmenistanda güläleklek urugynyň 5 görnüşü ösýär. Olara: *Litwinowuň güläleği (Мак Литвинова – Papaver litvinowii)*, iri тыçinkалы güläleklek (*М. Крупнотычиночный – P. macrostomum*), gyzyл güläleklek (*М. Павлиний – P. pavoninum Schrenk*), gözli güläleklek (*М. Глазчатый – P. ocellatum*) we gibrіd güläleklek (*М. гибридный – P. hybridum*) degişlidir. Olaryň arasynda baýýrlary, çölleri, ýoluň gyralaryny bezäp oturan iň bir ajaýyp görnüşiniň biri gyzyл güläleklekdir. Ol boýy 10-50 sm-e barabar bolan birýyllyk otjumak ösümlikdir. Ýer ýüzünde güläleğiň 100-e golaý görnüşü bar. Olar demirgazyk ýarymşarda has köp ösýärler. Güläleklekleriň arasynda tohumynda ýag saklaýan görnüşleri hem bardyr. *Ukladýan güläleklek (Мак снотворный)* diýen görnüşinden derman alýarlar (*129-njy surat*). *Ýag berýän güläleklek (Мак масличный)* görnüşinden bolsa, 46-56% ýag we 20% belok alynýar.



129-nji surat. Ukladyan gülälek:
 1 – gülläp oturan pudagy; 2 – miweliği; 3 – düwünçegi
 (keseligine kesilen); 4 – gozasy; 5 – tohumy

Güläleğiň käbir görnüşleri dürli reňkleri almak üçin ulanylýar, ýene birnäçesi azyk önümçiligi üçin peýdaly.

Karofillidler (Карофиллиды – Caryophyllidae) aşaky klasy
Kyrkbogun güllüler (Гречишноцветные – Polygonales) tertibi
Kyrkbogunlar (Гречишные – Polygonaceae) taşgalasy

Bu tertibe degişli ösümlükleriň Ýer ýüzünde 35 urugy we 1000-e golaý, Türkmenistanda hem 7 urugy we olara degişli 63-e golaý gör-

nüşleri ösýär. Olar Ýer ýüzüniň ähli ýerlerinde duş gelýär. Ýöne köprük ýaýran ýerleri Demirgazyk ýarym şarlaryň aram guşaklyklarydyr. Bu maşgala degişli ösümlikleriň köpüsi birýyllyk we köpýyllyk otjumak ösümlikler, seýrek gyrymsy ösümlikler we agaçlardyr. Olaryň ýapraklary ýönekeý, gezekleşip, käte garşylyklaýyn ýerleşen, bitewi, aýa şekillidir. Ýaprakýanlary öz arasynda bitişiپ, bogunalarynyň esasy-ny gurşap alýan *rastrub* emele getirýärler. Gülleri ownuk, iki jynsly, sübse ýa-da baş şekilli gül çogdamyna ýygnanan. Gülýany 3-den 6-a çenli bolup, bir ýa-da iki aýlawda ýerleşen. Tyçinkasynyň sany 3-9. Miweliği 1. Düwünçeği yokarky, bir höwürtgeli, bir sany aýajykda ýerleşen tohum başlangyjy bolýar. Miwesi hoz gülýanynyň ýaprajyklary miwesiniň ýanynda galyp, onuň ýaýramagyna kömek edýär. Tohumy köp endospermli, perispermsiz. Ösümlikleriň bu maşgalasynda dermanlyk häsiýetleri bilen suw burçy (*Горец перечный или водяной перец* – *Polygonum hydropiper*), ýulan kyrkbogny (*Горец змеиный или раковые шейки* – *Polygonum bistorta*), Tangut uşgyny (*Ревень тангутский* – *Rheum tanguticum*) tapawutlanýar.

Suw burçy (*Горец перечный или водяной перец* – *Polygonum hydropiper*) boýy 70 sm bolan birýyllyk otjumak ösümligidir. Ýapragy lanset şekilli, aşaky ýapraklary gysgajyk ýaprak sapakly, yokarkylary oturan. Gülleri ýaşylymtyl ýa-da gülgüne reňkli bolup, baş şekilli gül çogdamyna ýygnanan. Ol çygly ýerlerde, derýalaryň kenarynda ösýär. Lukmançylykda onuň ýerüsti bölegi gan duruzyjy hökmünde ulanylýar.

Ýulan kyrkbogny (*Горец змеиный или раковые шейки* – *Polygonum bistorta*) egrelýän, ýogyn, döwlende gülgüne reňk alýan kornewişeli, köpýyllyk otjumak ösümligidir. Dik ösýän baldagynyň beýikligi 1 m-e ýetýär. Ýapragy ýönekeý bolup, baldagynda gezekleşip ýerleşýär. Kökýany we baldaklarynyň aşaky ýapraklary ganatly ýaprak sapaklydyr. Gülleri uşajyk, gülgüne reňkde bolup, baş şekilli gül çogdamyna ýygnanan. Çygly çemenlik we otly batgalyklarda ösýär. Lukmançylykda kyrkbognuň bu görnüşi gamaşdyryjy serişde hökmünde we aşgazan-içege kesellerini bejermekde peýdalanylýar.

Tangut uşgyny (*Ревень тангутский* – *Rheum tanguticum*) – iri köpýyllyk otjumak ösümlik. Içi boş dik ösýän baldagynyň beýikligi 2,5 m-e ýetýär. Ýapraklary uly ölçegli, baldakda gezekleşip ýerleşen 5-7 gezek gädilen, uzyn ýaprak sapakly, düýbi rastrubly. Gülleri

örän ownuk, gülgüne reňkde bolup, sübse şekilli gül çogdamyna ýyg-nanan. Miwesi üç granly hozjagaz.

Lukmançylykda ygynyň kornewişesi we köki ulanylýar. Ula-nylýan paýyna laýyklykda, ol gamaşdyryjy ýa-da ýumşadyjy serişde hökmünde ähmiýetlidir.

Dilleniidler (Диллениды — Dilleniidae) aşaky klasy

Göýüller (Каперсовые — Capparales) tertibi

Bu tertibe 4 maşgala gatnaşýar. Demirgazyk ýarymşaryň aram klimat şertlerinde giň ýaýran maşgala kelemliler (atanak güllüler) maşgalasydyr.

Kelemliler (Atanak güllüler) — Канустные (Крестоцветные) — Brassicaceae (Cruciferae) maşgalasy

Bu maşgala özüne Ýer ýüzi boýunça 380 urugy we 3000-e golaý görnüşi birikdirýär. Olar, esasan, Ortaýer deňiz sebitinde, Günorta – Günbatar we Merkezi Aziýada giň ýaýran. Türkmenistanyň çäklerin-de kelemliler maşgalasyna gatnaşýan ösümlikleriň 89 urugy we 182-ä golaý görnüşi ösýär. Kelemliler maşgalasyny düzýän ýaşayyş şekille-ri, köplenç, birýyllyk, ikiýyllyk, köpýyllyk otjumak, örän seýrek bolsa ýarym gyrymsy we gyrymsy ösümliklerdir. Baldagyndaky ýapraklary ýönekeý, gezekleşip ýerleşen, gyrasy ýelek şekilde dişelen, käbirinde bitewi. Yaprakýany bolmaýar. Baldagy we ýapraklary gataňsy tüý-jagazlar bilen örtülen. Gülleri ak, sary, käte gyzylymtyl ýa-da mawy reňkli, iki jynsly, aktinomorf (dogry gülli) (*130-njy surat*). Gülleri 4 agzaly, gül okarasy erkin ýerleşen 4 sany okara ýapraklaryndan yba-rat. Ol iki hatar bolup, her hatarda 2 sany okara ýapraklary ýerleşýär, içki hatarynyň düýbünde halta şekilli ösüntgisi bolýar. Gül täjinde 4 sany gül ýapraklary bolup, ol atanak şekillidir (şol sebäpli bu maşga-la atanak güllüler diýip atlandyrypdyrlar). Tyçinkasy 6 sany, olar iki hatar bolup ýerleşen. 2 sany uzyn tyçinkalary daşky hatarda, 4 sany gysgasy bolsa içki hatarda ýerleşýär. Gülleri mör-möjekler tarapyn-dan tozanlandyrylýar. Miwesi gury kürek ýa-da kürejik bolup, iki sa-ný gabsa arkaly açylýar. Onuň içindäki germew miwäni iki höwürtgä bölýär. Tohumlary şol germewe berkleşýär. Miweleri dürli görnüşde bolup, olaryň esasy sistematik alamatlary hasaplanýar. Miweleriniň bu maşgala degişli görnüşleri kesgitlemekde uly ähmiýeti bar.

Kelemliler maşgalasyna degişli ösümlikleriň kök sistemasy ok köklerden durýar. Köp görnüşlerinde (redis, turp, şalgam) kök – miweleri bolýar. Onda iýmit maddalary toplanýar. Ikiýyllyk görnüşleri birinji ýylda lira şekilli kökýany ýapraklary emele getirýär, ikinji ýylynda bolsa gülleýär we miwe berýär.

Bu maşgaladan bolan käbir ösümlikleriň tohumlarynda köp mukdarda ýag toplanýar. Köp görnüşleriniň dürli organlarynda glikozidler saklanýar. Güllerini mör-möjekler tozanlandyranlygy sebäpli, bu maşgala gatnaşýan ösümlikleriň köpüsi bal berýän görnüşlerdir. Kelemliler maşgalasyna *redis, turp, hren, şalgam, bryúkwa* ýaly iýmitlik ösümlikler hem degişlidir. *Boýag beriji çetyr* (Байда красильная – *Isatis tinctoria*) reňk almakda ähmiýetli bolsa, *гесперис ýa-da вечерница* (*Hesperis*), *левкой* (*Matthiola*) bezeg üçin ulanylýar. Käbir görnüşleri fitonsid häsiýetli (mysal üçin, *hren*). Lukmançylykda hreniň köki köp mukdarda witamin saklaýandygy üçin, singa keseline garşy ulanylýar. Bu maşgala degişli ösümlikleriň arasynda tohumlarynda ýag saklaýan görnüşlerine *ak we sarept gorçisalary* degişlidir. Olardan alynýan gorçisa ýagy iýmit önümçiliginde ulanylýar.

Kelemliler maşgalasynyň gysgaça häsiýetnamasyny aşakdaky tertipde berip bolar:

| |
|--|
| Ýer ýüzünde uruglarynyň sany 380-e we görnüşleriniň sany 3000-e golaý |
| Türkmenistanda uruglarynyň sany 89-e we görnüşleriniň sany 182-e golaý. |
| Güli: * $\text{Ca}_{2+2} \text{Co}_4 \text{A}_{2+4} \text{G}_{(2)}$ — <i>boýag beriji çetyr</i> (Байда красильная – <i>Isatis tinctoria</i>). |
| Ähli Ýer ýüzüne ýaýran, has köp gabat gelyän ýerleri – aram we sowuk zonalar. |
| Ýaşayşy şekilleri: <i>bir, iki we köpýyllyk otjumak ösümlikler, seýrek ýarym gyrymsy hem-de gyrymsy ösümlikler.</i> |
| Ýapragy: ýönekeý, bitewi ýa-da dişelen, gezekleşip ýerleşen. |
| Gül çogdamy: <i>hoşa, galkan şekilli.</i> |
| Miwesi: <i>kürek we kürejik.</i> |
| Iň bir möhüm uruglary: <i>kelem</i> (Каньста – <i>Brassica</i>), <i>gorçisa</i> (Горчица – <i>Sinapis</i>), <i>turp</i> (Педька – <i>Raphanus</i>), <i>saryjaot</i> (Желтушник – <i>Erysimum</i>). |

Gorçisanyň poroşogy singrin glikozidini saklaýanlygy üçin, lukmançylykda sowuklamany bejermekde zerur bolan gorçisany taýýarlamakda peýdalanylýar. Kelemliler maşgalasyna degişli bolan *gyjy-gyjy* (*çopan torbasy*), *saryjaot*, *sarysyza*, *serdeçnik*, *sarept gorçisasy*, *ak kelleli kelem* we beýlekiler dermanlyk ösümliklerdir. Saryjaotdan we serdeçnikden alynýan dermanlar ýürek glikozidini saklaýar we ýürek kesellerini bejermekde peýdalanylýar.

Sarept gorçisasy (Горчица сапеннская – Brassica juncea).

Bu birýyllyk otjumak ösümligiň baldagynyň beýikligi 100 *sm*-e golaýdyr. Baldak, ýapraklary çalymtyl nem bilen örtülen. Aşakda ýerleşen ýapraklary gezekleşip ýerleşen, ýaprak sapakly, lira şekilli, ýelek şekilli bölünen. Ýokarky ýapraklary inçe, oturan, lanset şekilli, gyrasy bitewi ýa-da uçlary dişelen. Sary reňkli gülleri gül çogdamyna ýyganan. Gurluşy boýunça kelemliler maşgalasynyň beýleki görnüşlerine meňzeş. Miwesi silindr şekilli kürek bolup, azda-kände ýasylaşan, gülüň okuna tarap gyşarylyp, oňa birigendir. Kürek uzyn gysylan çüňkli, ýokarsyndan çüý görnüşli gysylan. Tohumy garamtyl-çal reňkli, düzüminde gorçisa ýagyny we sinigrin glikozidini saklaýar. Lukmançylykda gorçisany derini gyjyndyryjy serişde hökmünde peýdalanýarlar. Gorçişnikleri ösümligiň tohumyny ýagsyzlandyryp, gorçisanyň unundan alýarlar. Gorçisanyň unundan (gury gorçisa) naharhanalarda ulanylýan iýmitlik gorçisany taýýarlaýarlar.

Gyjy-gyjy (Пастушья сумка обыкновенная – Capsella bursa pastoris) – birýyllyk otjumak ösümlik bolup, boýy 5-50 *sm*-e barabardyr (*131-nji surat*). Aşakda ýerleşen ýapraklary, kökýany çogdam ýapraklary emele getirýär. Olaryň ýapraklary ýaprak sapakly, ýelek şekilli bölünendir. Baldakda ýerleşen ýokarky ýapraklary oturan. Ol has uşak, lanset şekilli bolup, baldagyň düýbünü gurşap alýar. Gülleriniň gurluşy kelemliler maşgalasynyň beýleki wekilleriniňkä meňzeşdir. Gülleri uşajyk, ak reňkli, hoşa şekilli gül çogdamyna ýyganan. Gyjy-gyjyny kürejik miwesi bilen aňsat tanap bolýar. Miwesi dörtburçluk görnüşinde, ýapbaşyk, ýokarsy oýuk bolup, çopanlaryň torbasyna meňzeşdir. Şonuň üçin bu ösümlige «çopan torbasy» hem diýýärler. Miwesi iki höwürtgeli,

tohumy miwäniň germewine berkleşen. Ol mart aýy gögerip başlaýar, apreliň başynda gülleýär, ösüş döwri iýun aýlary gutarýar. Gyjy-gyjy haşal ot bolup, dag eteklerinde, derýa ýakalarynda, suwarymly ýerlerde, ýollaryň gýralarynda, düzlüklerde, seýrek çöl-lerde gabat gelýär.

Gyjy-gyjyny lukmançylykda gan duruzyjy serişde hökmünde giňden ulanýarlar.



131-nji surat. Gyjy-gyjy:

*1 – kökli baldagy; 2 – güli; 3 – gül çogdamy; 4 – miwesi;
5 – miwesinden tohumyň dökülişi*

Mamamçörek güllüler ***(Мальвоцветные – Malvales) tertibi***

Bu tertibe ösümlükleriň 11 maşgalasy gatnaşýar. Şolaryň iki sany (lipalar we mamamçörekler) GDA döwletlerinde, galanlary bolsa tropik we subtropik ýurtlaryň çäginde duşýar.

Mamamçörekler (Мальвовые – Malvaceae) maşgalasy

Bu maşgala deňişi ösümlükleriň Ýer ýüzünde 85 urugy we 1500 görnüşi, Türkmenistanda bolsa 7 urugy 32 görnüşi gabat gelýär. Olaryň köpüsi tropik we subtropik, az sanlysy bolsa aram klimatly ýurtlarda ösýär. Mamamçörekler maşgalasyna deňişi ösümlükleriň arasynda agaç, gyrymsy we otjumak görnüşleri duş gelýär. Olaryň ýapraklary ýönekeý, bitewi ýa-da penje şekilli dişelen ýaprak sapaklydyr. Ýapraklary gaçýan ýaprakýanly, gezekleşip ýerleşen, köplenç, tüýjagazlar bilen örtülendir. Gülleri iri (meselem, *mamamçörekde* (*Просвирник прямостоячий – Malva erecta*), *dermanlyk çerbiýede* (*Алтей лекарственный – Althaea officinalis*) ýekeleşip ýerleşen, iki jynslydyr. Olar ýa ýapraklaryň goltugynda, ýa-da pudaklarynyň ýokarsynda ýerleşendir. Güli dogry, ikileýin gülýanly. Gül okarasy 5 sany bitişen ýa-da aýry, miwäniň içinde galýan okara ýapraklaryndan duran. Okara ýapragyndan hem başga, 3-9 sany erkin we bitişen ýaprakýanyndan duran gül täji bolýar. Gül täjinde 5 sany gül ýapragy bolýar. Tyçinkasy köp (käte 5 sany). Olar iki aýlaw bolup ýerleşen we tyçinka sapagy bilen bitişip ösen. Daşky aýlawyň tyçinkalary, köplenç, *staminodiýa* öwrülen. Içki aýlawdaky köpsanly tyçinkalary öz sapaklary bilen içinden şahalanan sütün geçýän beýik turba bitişen. Miweliği 1 sany, ol 3-5 ýa-da köpsanly miwe ýapraklaryna bitişip ösýär. Düwünçegi ýokarky, 2-5 höwürtgeli, käte köp höwürtgelidir. Miwesi gury, köp tohumly goza (gowaça, gibiskus). Ýöne aýry-aýry bir tohumly miwejiklere – *merikarpilere* dargaýanlary (meselem, mamamçörek, çerbiýe) hem gabat gelýär.

Mamamçörekler maşgalasyna deňişi *kenep* (*Гибискус – Hibiskus*) tropik ýurtlarda in gowy görülyän gülleriň biri hasaplanýar. Alymlar onuň täzeden-täze dürli hili owadan sortlaryny döredýärler.

Mamamçörekler maşgalasy köpsanly peýdaly ösümlikleri özüne birikdirýär. Olaryň käbiri derman üçin ulanylýar. Şeýle ösümlikleriň biri hem **Dermanly çerbiýedir** (*Алтей лекарственный — Althaea officinalis*) (132-nji surat).



132-nji surat. *Dermanly çerbiýe:*

1 – umumy görnüşi; 2 – güli (kese kesilen); 3 – tyçinkalary

Çerbiýäniň neme baý bolan köklerinden derman serişdeleri alynýar. Ony lukmançylykda gakylyk gopduryjy, ýumşadyjy we sowuklamany aýryjy serişde hökmünde peýdalanýarlar.

Mamamçörekler maşgalasyna dünýä derejesinde uly ähmiýete eýe bolan gowaça (*Хлопчатник — Gossipium*) hem degişlidir. Gowaçanyň tropik ýurtlarda ösýän ýabany görnüşi gyrymsy ösümlüklere degişlidir. Gowaçanyň çuň barmak şekilli ýaýraň ýapraklary we sary

reňkdäki owadan gülleri bolýar. Miwesi içi köpsanly tohumly gozadyr. Gowaça gymmatly süýüm berýän ösümlik bolup, onuň tohumynda ýerleşen pagtasyndan mata dokalýar. Onuň pagtasyň süýümleri arassa sellýulozadan durup, ýokarsy hitin bilen örtülendir. Kutikulasy aýrylan ýagdaýynda hakyky gigroskopik pagta alynýar. Gowaçanyň tohumyndan ýag alynýar. Ol deri kesellerini bejermekde ulanylýan dermanlyk serişdeleriniň hem biri hasaplanýar.

Çitçitiler (Крапивные — Urticales) tertibi

Bu tertip özüne 5 sany maşgalany birikdirýär. Şolaryň arasynda çitçitiler maşgalasy has giň ýaýranlarydyr.

Çitçitiler (Крапивные — Urticaceae) maşgalasy

Bu maşgala ösümlikleriň 45 urugyny we 850-ä golaý görnüşini özüne birikdirip, Ýer ýüzüniň ähli künjeklerine ýaýrandyr. Olaryň has köp ýaýran ýerleri tropik we çygly dag subtropik tokaýlyklarydyr. Az mukdarda aram klimatly ýurtlarda-da ösýär. Türkmenistanda hem bu maşgala degişli 2 sany urug: ***çitçiti (Крапива – Urtica L.) we parietariýa (Посмеица – Parietaria L.*** duş gelýär. Çitçitiler maşgalasynda gatnaşýan ösümlikleriň arasynda ağaç hem-de ýarym gyrymsy ösümlikler duş gelýär. Ýöne otjumaq ösümlikler has agdyklyk edýär. Bu maşgala degişli ösümlikleriň ýapraklary ýönekeý, garşylyklaýyn ýa-da gezekleşip ýerleşip, köplenç, ýaprakýanlydyr. Olar awundyryjy tüýjagazlar bilen örtülendir. Gülleri uşajyk bolup, gül çogdamynda ýygynan. Gülleri bir ýa-da iki jynsly, gülýany ýönekeý, diňe gül okarasýndan duran. Gül okarasý 4-5 sany okara ýapraklaryndan ybarat. Gülundäki tyçinkalarynyň sany 4-5. Düwünçegi ýokarky. Miwesi hoz, köplenç, ownuk bolýar.

Çitçitiler urugyna 30-35 görnüş gatnaşýar. Şolaryň ählisinde hem awundyryjy tüýjagazlary (*emergenes*) bolýar. Ýöne awundyryjy tüýjagazlar ýakyjy çitçitide (***Крапива жгучая – Urtica urens***) we iki öýli çitçitide (***Крапива двудомная – Urtica dioica L.***) has köpdür.

Türkmenistanda çitçitiler urugyna degişli diňe bir görnüş iki öýli çitçiti (***Крапива двудомная – Urtica dioica***) gabat gelýär.

Iki öýli çitçiti (Крапива двудомная – Urtica dioica L.) boýy 40-100 sm-e barabar bolan, iki öýli, köpýyllyk otjumaq ösümlikdir (*133-nji*



133-nji surat. *Iki öýli çitçiti*

surat). Ösümlik kornewişesiniň kömegi bilen tiz ýaýramaga ukyplydyr. Baldagy dik ýerleşen dört granly bolýar. Ýapragy baldagyn-da garşylyklaýyn ýerleşen, ýaprak sapakly, ýönekeý, ýumurtga ýa-da lanset şekilli, gyalary byçgy ýaly dişelendir. Gülleri uşajyk, ýaşyl reňkli bolup, başlara ýyganan. Gülleýän döwri dowamlydyr. Çitçitileriň bu görnüşi hakyky nitrofil bolup, haýsy toprakda azot köp bolsa şol ýerde ösýär. Onuň awundyryjy tüýjagazlarynyň esasy kolba şekilli giňelen we ýokarsy

gaňyrçaklydyr. Aşagyndaky öýjük diwarlary gatylaşyp port bolýar. Awundyryjy tüýjagazlara haýwan ýa-da adam degende, ol döwülýär, ýiti uý bilen derä girýär we öýjük şiresi ýyganan ýere dökülýär. Öýjük şiresinde gistamin, orekoholin ýaly dürli organiki kislotalar, şeýle hem garynja kislotasy we olaryň duzlary saklanýar.

Iki öýli çitçiti gymmatly dermanlyk ösümlikleriň biridir. Ol ýapraklarynda köp mukdarda witaminleri we organiki kislotalary saklaýar. Çitçitini lukmançylykda gan duruzyjy hem-de peşew çykaryjy, dem alyş ýollarynyň sowuklamasyny aýryjy serişde hökmünde giňden ulanylýarlar. Ýaz aýlary ösümliگیň ýaşajyk baldaklary iýmit üçin ulanylýar. Onuň baldagyny ýüpleri, gataňsy matalary taýýarlamakda hem peýdalanýarlar.

Çitçitiler maşgalasynyň häsiýetnamasyny aşakdaky tertipde berip bolar:

| |
|---|
| Ýer ýüzünde uruglarynyň sany – 45, görnüşleriniň sany – 850 |
| Türkmenistanda uruglarynyň sany – 2, görnüşleriniň sany – 5 |
| Güli: * ♂ $P_{(4)}A_4G_0$; * ♀ $P_{(4)}A_0G_{(2)}$ — <i>iki öýli çitçiti</i> (<i>Крапива двудомная</i> – <i>Urtica dioica</i> L.) |
| Ýaýran ýerleri: <i>ähli Ýer ýüzünde, esasan, tropik we subtropik ýurtlar</i> |
| Ýaşayş şekilleri: <i>köplenç, ot, seýrek - ýarym gyrymsy we uly bolmadyk agaç</i> |

| |
|--|
| Ýapragy: <i>köplenç, garşylyklaýyn ýa-da gezekleşip ýerleşen, ýöne elmydama däl, ýaprakýanly</i> |
| Gül çogdamy: <i>halka, sübse, baş şekilli</i> |
| Miwesi: <i>hoz, köplenç, örän uşak ýa-da däne</i> |
| Iň möhüm urugy: <i>çitçiti (Крапива – Urtica)</i> |

Seudekler (Молочайные — Euphorbiales) tertibi

Bu tertibe degişli 4 sany maşgala bolup, olardan has möhümi seudekler maşgalasydyr.

Seudekler (Молочайные — Euphorbiaceae) maşgalasy

Seudekler uly maşgalalaryň biri bolup, özüne 300-e golaý urugy, 7500-e golaý görnüşü birikdirýär. Bu maşgala degişli uly uruglaryň birnäçesi bolup, olaryň wekilleri tropik ýurtlarda ösýär. Olara *Филлантус (Phyllanthus)* we *Кротон (Croton)* uruglary mysal bolup biler. Olaryň her birinde 750-ä golaý görnüşleri bar. *Молочай (Euphorbia)* urugynyň bolsa Ýer ýüzünde 2000-e golaý görnüşleri ösýär.

Türkmenistanyň çäklerinde bu maşgala degişli ösümlikleriň 3 urugy we 38-e golaý görnüşü gabat gelýär.

Seudekler maşgalasynyň häsiýetnamasyny aşakdaky tertipde berip bolar:

| |
|--|
| Ýer ýüzünde uruglarynyň sany 300-e, görnüşleriniň sany 7500-e golaý. |
| Türkmenistanda uruglarynyň sany 3-e, görnüşleriniň sany 38-e golaý. |
| Güli: * ♂ P ₀ A ₁ G ₀ ; * ♀ P ₀ A ₀ G ₍₃₎ – <i>güne bakýan seudek (Молочай солнцегляд – Euphorbia helioscopia)</i> |
| Ýaýran ýerleri: <i>tundra zonasyndan başga ähli ýerde</i> |
| Ýaşaýyş şekilleri: <i>agaç, gyrymsy, otjumak, kaktus şekilli sukkulent, suwda ösýän</i> |
| Ýapragy: <i>ýönekeý ýa-da çylşyrymly barmak şekilli, ýaprakýanly, gezekleşip käte garşylyklaýyn ýerleşen</i> |
| Gül çogdamy: <i>saýawan, sübse, baş</i> |
| Miwesi: <i>senokarpıý – gury açylýan goza, käte şänik ýa-da iýmiş</i> |
| Möhüm urugy: <i>seudek (Молочай – Euphorbia)</i> |

Seudekler maşgalasyndan bolan ösümlikleriň köpüsi tropik ýurtlarda ösýär. Demirgazyk ýarymşarlaryň aram klimatly ýerlerinde

olaryň sany azalýar. Bu maşgalada dürli ýaşaýyş şekillerine degişli (beýik agaç, gyrymsy, otjumak, liana, kaktuslara meňzeş sukkulent baldaklylar, suwda ösýän we beýlekiler) ösümlükler bardyr. Süýt şiresi (lateks) olaryň 1/3 wekillerinde duş gelýär. Olaryň arasynda zäherlileri hem köpdür. Ol süýt bölüp çykarýan ýa-da beýleki öýjüklerinde toplanýar. Seudekleriň ýapraklary ýönekeý ýa-da çylşyrymly, penje şekilli, bitewi, ýaprakýanly. Ýaprakýanlary özgerip gyldyrganlara-da öwrülip bilýär. Baldakda ýapraklary gezekleşip ýa-da garşylyklaýyn ýerleşen. Ösümlük bir öýli ýa-da iki öýli. Güllerinde güňanlary gowşak ösen. Käbirlerinde güňany ikileýin, 5 agzaly hem bolup bilýär. Gülleri elmydama aýry jynsly, aktinomorf. Gülleri saýawanjyk, sübse we baş şekilli gül çogdamlarynda ýyganan. Atalyk güllerinde tyçinkalarynyň sany birden tükeniksiz çenli. Tyçinka sapajyklary dürli ýol bilen bitişen ýa-da erkin ýerleşen. Enelik güľüniň miweliği senokarp. Ol 3 sany miwe ýapragynyň bitişmeginden emele gelen. Ösümlükleriň gülleri mör-möjekler ýa-da ýeliň kömegi bilen tozanlandyrylýar. Miweleri goza şekilli, üç sany gabsa arkaly açylýar, käte şanik ýa-da iýmiş. Miweleri bir ýagdaýda gurap, öz tohumlaryny dökýär, beýleki ýagdaýda olar şireli bolup, iýmiş ýada salýar. Oňa mysal edip *turşy fillantusyň* (Филлантус кислый – *Phyllanthus asidus*) iýilýän miwelerini alsa bolar. Tohumlary, adatça, örän uly we endospermden doly bolýar.

Seudekleriň lateksleri, olarda toplanýan triterpenoid, antrahinon, saponin, ýaly alkaloidleriň dürli görnüşlerine we ikilenji metabolismiň önümlerine baýdyr. Tohumlary köp mukdarda ýag saklaýar. Bu maşgala gatnaşýan ösümlükleriň arasynda adamyň ýaşaýşynda ähmiýetlileriniň biri *brazil geweyasy ýa-da kauçuk agajydyr* (Гевея бразильская – *Hevea brasiliensis*). Onuň lateksinden kauçuk alýarlar. Geweýanyň watany Günorta Amerikadyr. *Manioka ýa-da kassawu* (Маниока или кассавы – *Manihot esculenta*) özünde köp mukdarda krahmal saklaýandygy sebäpli, kartofele derek ulanylýar. *Adatky kleşewinanyň* (Клещевина обыкновенная – *Ricinus communis*) tohumyndan, güýçli ýumşadyjy bolan kastor ýagy alynýar. Bu ösümligiň tohumy ýagdan hem başga **lektin** diýlen örän zäherli belokly birleşme saklaýar. Ösümligiň diňe ýekeje tohumyny iýmegiň özi hem örän howpludyr. Kleşewinanyň tropik ýurtlarda birnäçe metr beýiklikde

bolan agaç görnüşleri ösýär. Biziň howa şertlerimizde ol birýyllyk otjumak ösümlükdir.

Bägüller (Розиды – Розidae) aşaky klasy

Bägüller pes klasyna 40 tertip, 160 maşgala, 2800 urug, 55 000-e golaý görnüş degişli.

Bägül güllüler (Розоцветные – Rosales) tertibi

Bu tertibe 3 maşgala degişli, şolaryň arasynda has bir köp görnüşlisi we möhümi bägül güllüler maşgalasydyr.

Bägül güllüler ýa-da bägüller (Розоцветные, или Розановые — Rosaceae) maşgalasy

Bägül güllüler maşgalasyna degişli ösümlükleriň Ýer ýüzünde 100 urugy we 3000-e golaý görnüş, Türkmenistanda bolsa 21 urugy, 88-e golaý görnüş ösýär. Olar Ýer ýüzüniň ähli ýerlerine diýen ýaly ýaýrandyrlar. Ýöne has köp ösýän ýerleri Demirgazyk ýarymşarlarda subtropik ýurtlardan başlap, Arktika çenlidir. Bu maşgala degişli ýaşaýyş şekilleri örän köpdürlüdür (elmydama ýaşyl we ýapragyny düşürýän agaç, gyrymsy, ýarym gyrymsy, köpýyllyk we birýyllyk ot). Ýapraklary baldakda gezekleşip, örän seýrek garşylyklaýyn ýerleşendir. Olar ýönekeý ýa-da çylşyrymly, ýaprakýanly, erkin ýa-da ýaprakýansyz ýaprak sapagyna bitişendir. Gülleri ýekeleşýän ýa-da dürli hili gül çogdamyna ýyganan, aktinomorf, iki jynslydyr. Gülýany ikileýin. Gül okarasy we gül täji, köplenç, 5, örän seýrek 4 sany okara we gül ýapraklaryndan durandyr. Tyçinkasy 2-4 esse gül ýapraklaryndan köpdür. Ol birnäçe sany bolup, iki aýlawda ýerleşendir. Tyçinkalary seýrek okara we gül ýapraklary näçe bolsa, olaryň sanyna deň bolýar. Miweligi (ginesey) apokarp ýa-da senokarp, miwe ýapraklarynyň sany köp ýa-da bir sanydyr (ginesey monokarp). Döwünçegi ýokarky ýa-da aşaky. Miweleri dürli hili (köp ýaprak, köp hoz, şänik, alma, örän seýrek goza). Tohumy endospermsiz ýa-da onuň galyndysyny saklaýar.

Bägül güllüler maşgalasynyň häsiýetnamasyny aşakdaky tertipde berip bolar:

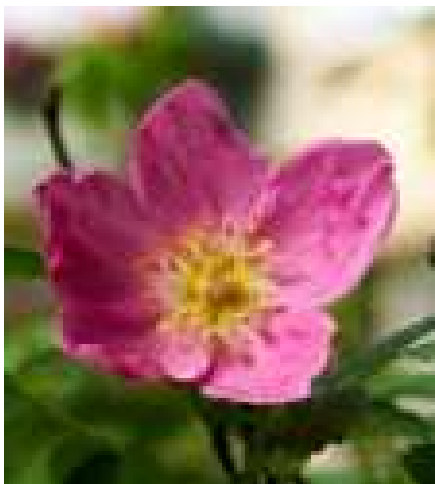
| Alamaty | Aşaky maşgalalar | | | |
|--|---|--|--|----------------------------------|
| | Spireýeler (Spiraeoideae) | Bägüller (Rosoideae) | Almalar (Maloideae) | Garalyklar (Prunoideae) |
| Gineseý | <i>Apokarp</i> | <i>Apokarp, käte monokarp</i> | <i>Senokarp</i> | <i>Monokarp</i> |
| Gineseýde miwe ýap- raklarynyň sany | (1) 5-8 | ∞ (seýrek 1) | 2-5 | 1 |
| Düwünçegi | <i>Ýokarky</i> | <i>Ýokarky</i> | <i>Aşaky</i> | <i>Ýokarky</i> |
| Okara ýapragy | <i>Ýok</i> | <i>Köplenç, otlarda bolýar</i> | <i>Ýok</i> | <i>Ýok</i> |
| Miwesiniň görnüşi | <i>Şireli köp- ýaprak</i> | <i>Köp hozly, köp şänikli</i> | <i>Alma</i> | <i>Bir şänikli</i> |
| Gül çogdamy | <i>Sübse, galkanjyk, sayawanjyk</i> | <i>Hoşa, galkanjyk, simoz</i> | <i>Sayawanjyk, galkanjyk</i> | <i>Sayawanjyk, ýekeleýin</i> |
| Gülüniň formulasý | $*Ca_5 Co_5$ $A_{\infty} G_5$ | $*Ca_5 Co_5$ $A_{\infty} G_{\infty}$ $*Ca_{5+5} Co_5$ $A_{\infty} G_{\infty}$ | $*Ca_5 Co_5$ $A_{\infty} G_{(3-5)}$ | $*Ca_5 Co_5 A_{\infty}$ G_1 |

Bägül güllüler maşgalasy 4 sany aşaky maşgala (spireýeler, bägüller, almalar we garalyklar) bölünýär. Şol pes maşgalalaryň arasyn-da, özüne iýmit we derman üçin ulanylýan, has gymmatly ösümlikleri birikdirýänleri bilen tanşalyň.

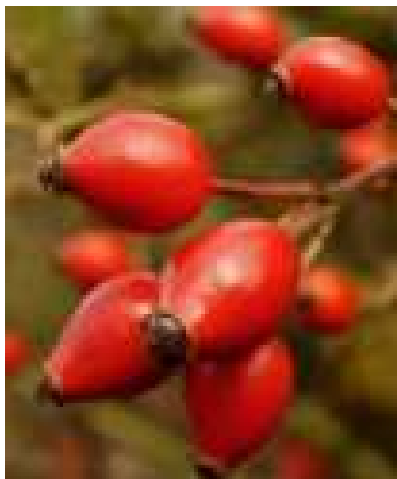
Bägüller (Розовые – Rosoideae) aşaky maşgalasy. Bu pes maşgala, esasan, gyrymsy we köpýyllyk otjumak ösümlikler degişlidir. Gülleri köp miwelikli bolup, olar ýasy, oýuk, bokal şekilli gül ýatagynda ýerleşen. Miweligidin birnäçe ownuk miwejikler (hozjagazlar, däneler, şänikler) emele gelýär. Bir sany miwe aýajyklarynda birnäçe ownuk miwejikler bolup, olar bilelikde çylşyrymly (ýygyndy)

miwäni düzyärler. Şolar ýaly ýygyny miweleri böwürslende görmek bolýar. Kâbir miweler emele gelende, köpsanly düwünçegiň ösmegi bilen, gül ýatagy güýçli bitişýär we ol şireli hem-de etlek bolýar. Kâbir ösümlüklerde (ýer tudanasy) ownuk miweler oýuk gül ýatagynyň üst ýüzünde, beýleklielerde (itburun) egrelen gül ýatagynyň iç ýüzünde ýerleşýär. Şeýle ösümlükleriň kâbiri bilen tanşalyň.

Itburun (Шиповник – Rosa). Itburun (Роза собачья или Шиповник – Rosa canina) boýy 1,5-2 m-e ýetýän gyrymsy ösümlükdir (134-nji A surat). Ösümligiň köpýyllyk pudaklary çal, ýaşlarynyňky – goňrumtyl-ýaşyl reňkli bolup, tiken bilen örtülendir. Ýapragy gezekleşip ýerleşen, ýaprakýanly, jübüt däl çylşyrymly, täk ýelek şekilli, gysga ýaprak sapakly, ýumurtga ýa-da ellips görnüşlidir. Gülleri uly, ak ýa-da açyk gülgüne, ýekeleýin, ýogsa-da 2-4 sany gül bileleşip ýerleşen. Gül ýapraklary dürli reňkde bolup, 5 sanydyr. Gülyany ikiyeleýin. Tyçinkasy we miweligі köpsanlydyr. Bokal şekilli gül ýatagynyň içinde ownuk miwejikleri – hozjagazlary ýerleşýär. Ol maý-iýun aýlary gülleýär, iýul-sentyabrda miweleýär. Itburnuň bişen miweleleriniň reňki mämişi-gyzyl, gyzyl reňkli bolup, bir miwesiniň agramy 1,7-3,2 g-a barabardyr. Itburnuň uzynlygy 1-2 sm-e ýetýän miwesi ýumurtga şekilli togalak ýa-da süýri, etlek bolýar (134-nji B surat).



A



B

134-nji surat. Itburun:
A – gülli; B – miweli şahalary

Bir düýp itburundan 500-600 g-a (gury agramy) golaý miwe alyp bolýar. Ol tohumy arkaly köpeliýär. Ösümlük ömrüniň 2-3-nji ýyllarynda gülleýär we her ýyl miwe berýär. Itburnuň gözelligi we gülleriniň hoşboý ysy golaýyndan geçeniň ünsüni özüne çekýär. Bu ösümlige näme sebäpden rus dilinde *шиповник* diýip at berlenine düşünmek kyn däl. Onuň şahalarynyň uýy ýiti, gataňsy tikenekler (шипы) bilen örtülendir. Aýratyn hem, tikenekler olaryň ýaşajyk şahalarynda köp bolýar. Şol tikenler güllerini ýolmak üçin elni uzatdygyň ony ýaralaýar. Şeýdip bu ösümlük özüni we geljekki nesillerini, ýaşajyk baldaklaryny haýwanlardan we adamlardan gorap saklaýar. Itburun diňe bir öz güllerini däl, bişen miwelerini hem gorap saklamaly bolýar. Sebäbi miwesi bişip ýetişdigi syçanlar ony derrew iýip ýok edýärler. Miwe getirip oturan uly şahalary aşak eglip, syçanlaryň geçjek yoluny ýapýar.

Taryhy ýazgylarda aýdylyşyna görä, haçan hem bolsa bir wagt itburundan ilkinji bägüller döredilipdir. Ýöne ony döreden bagbanyň ady we döredilen wagty hiç bir adama anyk belli däl. Şeýle-de bolsa ilkinji bägüller itburundan dört mün ýyla golaý mundan ozal döredilipdir diýlen çaklamalar bar. Şu güne çenli şu tikenli gyrymsy ösümligiň bir wagtky ata-babalary baglary, seýilgähleri bezäp otyrlar. Itburun bolsa şol ýabany görnüşinde saklanyp galypdyr.

Itburun Russiýanyň demirgazygynda sähra hem-de tokaý-sähra zolaklarynda we Kawkazda köp gabat gelýär. Türkmenistanda onuň 14 görnüşi ösýär. Şolaryň arasynda dermanlyk häsiýeti bilen ady agzalan görnüşden hem başga *Beggeriň, itburny (Поза Беззера – Roza beggeriana), köýten itburny (Р. Кузманская – R. kuhitangi)* we *garrygala itburny (Р. Каракалинская – R. karakalensis)* diýlen görnüşleriň lukmançylykda dermanlyk serişde hökmünde ähmiýeti uludyr.

Itburun deňiz derejesinden 400-1200 m belentliklerde ösýär. Jül-gelerdäki dag derýajyklarynyň, çeşmeleriň gyrasynda, seýrek dag eňňitlerinde gabat gelýär. Köplenç, dag eňňitlerinde, jül-gelerde ösýän hem bolsa, itburna ýollaryň gyrasynda-da gabat gelmek bolýar. Özünde saklaýan witaminleriniň mukdary we sany boýunça hiç bir ösümlük itburna taý gelip bilmeýär. Itburunda C, A we witaminleriň beýleki dürli görnüşleri saklanýar. Itburunda ähli witaminleriň toplanýandygy üçin, oňa «witaminleriň sandygy» hem diýýärler. Adamlar heniz

onuň düzüminde witaminiň bardygyny bilmänkäler itburny derman üçin ulanyp başlapdyrlar. Onuň dermanlyk häsiýetini dünýä meşhur lukmanlar Bukrat hekim (Gippokrat), Dioskorid, Zakariýa Razy, Abu Reýhan Biruny we Abu Aly ibn Sina we beýlekiler bilipdirler. Abu Aly ibn Sina itburnuň miwesini gakylyk gopduryjy, gusmanyň garşysyna we ony köşeşdiriji serişde hökmünde ulanypdyr. Onuň düzümindäki witaminler ýaralaryň tiz bitmegine we dokumalaryň dikelmegine ýardam berýär. Witaminler ganyň düzümine-de oňaýly täsir edýär, dermanlaryň kesellä ýa-da ýaralanana täsirini ýokarlandyrýar. Uruş ýyllarynda itburun lukmanlaryň ýakyn kömekçisi bolup, ýaraly esgerleriň iýmitine hökmany suratda goşulypdyr. Aýratyn hem, dermanlyk häsiýeti bilen itburnuň miwesi tapawutlanýar. Onuň miwesinde 0,5-1,2% askorbin kislotasy, B₂, P, K witaminleri, organiki kislotalar, eý maddalary we flavonoidler saklanýar. Gülünde efir ýagy, ýapragynda C witamini, gentizin, wanilin ellagon fenolkarbon kislotalary saklanýar. Itburnuň kökünde 5,2% eglantozid triterpenoidler, eý maddalary bolýar. Tohumynda ýag saklanýar. Halk lukmançylygynda itburnuň kökünden alnan petini öt haltadan we böwrekden daşy çykarmakda, gyzzyrmany, ýürek, bagyr, dalak kesellerini bejermekde, gan basyşyny peseltmekde, sözenek, ysytma kesellere garşy ulanýarlar. Ol bakteriýalary ýok etmäge-de kömek edýär. Köküniň gabygyndan alynýan serişdeler guduzlan it dişlände, adama zeper ýetmesiniň önüni alýar. Baldagyndan alnan peti guragyryny, jöwheri bolsa eterit, kolit kesellerini bejermekde ulanylýar. Ýapragyndan taýýarlanan peti hapgyrtma, garahassalyk, nefrit, öýken kesellerini bejermekde, agyryny aýryjy hökmünde peýdalanylýar. Ýapragyndan alnan ykrygy ýumşadyjy serişde hökmünde, zob keselini bejermekde peýdaly hasaplanýar. Miwesi aşgazanda, böwrekde, öt haltada döreyän keselleri, baş, süýji kesellerini bejermekde, böwrekde, öt haltada daş dörende, ony çykarmakda, azganlylykda, howply çişlere garşy, gyzgyn peseldiji, ýumşadyjy, soguljany aýryjy serişde hökmünde ulanylýar. Ýaralary we ýanyklary bejermekde peýdalanylýar. Witamine baý bolandygy sebäpli, itburnuň miwesi adam organizmi horlansa, güýçden gaçsa, güýç beriji hökmünde ulanylýar.

Ylmy lukmançylykda itburnuň miwesi berkidiji hökmünde içege ýokançlyklaryna garşy peýdalanylýar. Onuň miwesinden alynýan «Ha-



135-nji surat. *Adaty böwürsleniň miweli şahalary*

losas» dermany öt çykaryjydyr. Ol ateroskleroza, ýokanç kesellere (gökbogma, täjiho-raz, öýken sowuklamasy) garşy ulanylýar. Bitmesi kyn ýaralary bitirmekde, süňk döwlen-de, aşgazanasty mäziň işini gowulandyrmakda peýdaly. Onuň miwesinden süýjüli iç-gileri taýýarlaýarlar. Itburnuň gül ýapraklaryndan alynýan bägül ýagynyň kosmetikada, parfümeriýada we lukman-çylykda ähmiýeti uludyr.

Itburundan hem başga bägüller pes maşgalasyna gatnaşýan dermanlyk ösümlüklere *adaty böwürslen* (*Малина обыкновенная – Rugus idaeus*) degişlidir (135-nji surat). Böwürsleniň guradylan miwesi derlediji serişde hökmünde ulanylýar. Olardan hem başga *galgan* (*Ланчатка прямостоячая – Potentilla erecta*), *dermanly krowohlebka* (*Кровохлёбка лекарственная – Sanguisorba officinalis*) hem bägüller pes maşgalasyna degişlidirler. Galgan eý maddalaryny köp saklaýar. Ol lukmançylykda ulanylýan gamaşdyryjy serişdedir. Krowohlebkanyň derman serişdesi hökmünde eý maddalary, flavonoidler, triterpenoidler saklaýan kornewişesi we köki ulanylýar. Ondan alynýan gaýnatma aşgazan-ıçege we aýal kesellerini bejermekde peýdalanylýar.

Almalar (Яблонеыы – Maloideae – Pamoideae) aşaky maşgalasy. Bu aşaky maşgala agaç we gyrymsy ösümlükler degişli. Olaryň ýapraklary ýönekeý we çylşyrymly. Aktinomorf, ikileýin gülýanly, 5 agzaly gülleri bolýar. Tyçinkasy köp, miwelig 1 sany bolup, 5 sütünlü, 3-5 sany miwe ýapraklarynyň bitişmeginden emele gelen. Düwünçegi aşaky, baş höwürtgeli. Miwesi alma. Miwesiniň etlek bölegi gül ýatagynyň we düwünçegiň bitişip ösmeginden emele gelen. Bu pes maşgala degişli dermanlyk häsiýetleri bilen tapawutlanýan uruglarynyň biri alma urugydyr.

Alma (Яблоня – Malus). Olagac we gyrymsy ösümlükdir (136-njy surat). Medeni görnüşleri, adatça, çaknyşdyrylan (gibrid) bolup, öý

almasy (Яблоня домашняя – *Malus domestica*) adyny alypdyr. Ýabany ösýän görnüşi bolan türkmen *almasy* (Яблоня туркменов – *Malus turkmenorum*) Türkmenistanyň daglyk ýerlerinde (köplenç, Köpetdagda) gabat gelýär. Ol endemik ösümlik bolup, diňe biziň ýurdu-myзда ösýär.

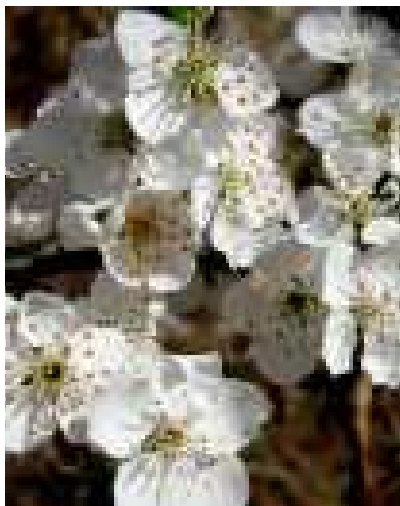


136-njy surat. Alma agajynyň miweli şahasy

Mileş agajy (Рябина — Sorbus). Bu uruga ýönekeý ýa-da çylşyrymly ýapraklary bolan agaçlar ýa-da gyrymsy ösümlikler degişlidir. Olaryň gül çogdamlary galkan şekilli bolýar. Miwe ýapraklary 2-den 5-e çenli, köplenç, 3 sanydyr. Miwesi ak, sary, gyzyň ýa-da gara reňkli birnäçe unjumak almadyr. Giň ýaýran görnüşiň biri *adaty mileşdir* (Рябина обыкновенная – *Sorbus aucuparia*). Türkmenistanda onuň 3 görnüşi (grek, eýran we türkistan mileşi) ösýär. Olaryň ählisi boýy 3-6 m aralygynda bolan agaçlardyr. Olaryň miwesinde köp mukdarda witamin, gant, şeker dürli kislotalar, pektin maddalary saklanýar. Mileş agajynyň miwesi azyk önümçiliginde pastila, žele hem-de witamin ýetmezçiliginde ulanylýan içgileri taýýarlamakda peýdalanylýar.

Alyç, Aluç (Боярышник – Crataegus). Oňa ýemşen hem diýýärler. Ol boýy 3-8 m-e ýetýän agaçdyr (137-nji A surat). Ýer ýüzünde alyç urugynyň 1500, Türkmenistanda hem 8 görnüşi ösýär. Onuň 90 görnüşi medenileşdirilendir. Olaryň ählisi daşky görnüşi boýunça bir-birlerine meňzeşräk, ýöne dermanlyk ähmiýeti boýunça 12 sany görnüşi has hem tapawutlanýar. Alyç dagyň daşly gaýalarynda, dag eteklerinde ösýär. Ol 200-300 ýyl ýaşap bilýär. Şonuň üçin ony medenileşdirip seýilgählerde, köçeleriň gyrasynda köp ekýärler. Ol maý-íýun aýlary gülleýär, awgust-sentýabr aýlary miweleri bişip ýetişýär. Ösüş döwri oktýabr aýy gutarýar. Onuň miwesi igdäň miwesine çalymdaşdyr (137-nji B surat). Miwesinde 18% şeker we 8% ýag saklaýar. Miwesiniň içi unjumak, reňki gyzyň, mele, garamtyl-gyzyň, gülgüne bolýar. Alyçyň miwesinden mürepbe taýýarlanýar. Gurady-

lan miwesinden un edip köke bişirýärler. Alyçyň derman üçin güli we miwesi ulanylýar. Gülünden we miwesinden 40 sany madda alynýar. Halk lukmançylygynda ony ukusyzlygy, baş aýlanmany, demgysma kesellerini bejermek üçin ulanýarlar. Ylmy lukmançylykda alyçyň gülünden we miwesinden alynýan dermanlar ýürek kesellerini bejermekde peýdalanylýar.



A



B

137-nji surat. Alyçyň gülli (A) we miweli (B) şahalary

Garalylar (Сливые – Prunoideae) aşaky maşgalasy. Bu pes maşgala agaç hem-de gyrymsy ösümlükler degişli bolup, olar ýabany hem-de medeni görmüşde duş gelýärler. Türkmenistanda olara degişli *garaly* (Слива – *Prunus*), *ülje* (Вишня – *Cerasus*), *badam* (Миндаль – *Amygdalus*), *erik* (Абрикос – *Armeniaca*), *şetdaly* (Персик – *Persica*) ýaly uruglary giňden ýaýrandyr. Olaryň ýapraklary ýönekeý, gezekleşip ýerleşen. Gülleri hoşa şekilli (çerýomuhada), ýönekeý saýawanjyk (üljede), ýekeleýin ýa-da az sanly desse (garalyda, badamda) gül çogdamyna ýyganan. Gülýany dogry, ikileýin, 5 agzaly. Gül ýatagy egrelen, ýöne düwünçegine bitişmedik. Miweligi bir miwe ýapragyna bitişip ösen, düwünçegi ýokarky. Miwesi şänik. Garalylar pes maşgalasyna garaly, ülje, göwje (çereşnýa) erik, şetdaly hem-de gymmatly dermanlyk ösümligi bolan badam degişlidir. Badam urugyna gatnaşýan we giň ýaýran görnüşiniň biri *adaty badamdyr*

(Мундаль обыкновенный – *Amygdalus communis*). Badam urugynyň Türkmenistanda 6 görnüşi gabat gelýär. Olar ýurdumyzyň daglarynda ösýärler. *Türkmen badamy* (Мундаль туркменский – *Amygdalus turcomanica*) diýlen görnüşi bolsa diňe Türkmenistanyň çäklerinde ösýär, başga hiç bir ýurtda gabat gelmeýär. *Adaty badam* gymmatly hoz miweli agaç bolup, boýy 2-6 m-e ýetýär. Onuň miwesiniň iýmit üçin ulanylýanlygy sebäpli, ol köp ýurtlarda ekilýär. Badamyň tohumynda köp mukdarda ýag we belok saklanýar. Ondan alynýan ýag we efir ýagy iýmit önümçiliginde, parfýumeriýada we lukmançylykda giňden ulanylýar. Badamyň tohumyndan alynýan emulsiýa derini ýumşadyjy kosmetiki derman serişdesi hökmünde ulanylýar.

Garalylar pes maşgalasyna degişli gymmatly ösümlik urugynyň biri erik urugydyr (*Абрикос – Armeniaca*). Bu urugyň giň ýaýran görnüşiniň biri adaty erikdir (Абрикос обыкновенный – *Armeniaca vulgaris*). Ol uly bolmadyk, çalymtyl-goňur reňkli, ýumurtga şekilli ýaprakly agaçdyr. Gülleri ak ýa-da gülgüne reňkli bolup, miweleri togalagrak, mämäşi reňkli şanıklidir (*138-nji surat*). Eriğiň dermanlyk häsiýetleri baradaky ýatlamalara, örän ir döwürde, Min dinastiýasy wagtyndaky lukmançylyk ylmy eserlerinde duş gelmek bolýar. Olarda eriğiň miwesiniň üsgülewügi aýryjy serişde hökmünde ulanylýandygy görkezilipdir. Gadymy Müsüriň lukmanlary eriğiň şaniginiň owuntygyny laringit (sesiň ýitmegi) we aşgazan kesellerini bejermekde ulanypdyrlar.

Erik agajynyň süýji tagamly we ýakymly ysly miweleri gadym zamanlardan bäri ähli halkyň, şeýle-de biziň ata-babalarymyzyň ünsüni özüne çekipdir. Ata-babalarymyz eriğiň miwesini dürli maksatlar üçin ulanypdyrlar. Halk lukmançylygynda erik agajynyň gabygynydan alynýan dermanlyk serişdeleri agyzda döreýän bitmesi kyn ýaralary, güýçli kellagyryny bejermekde, bedene güýç, kuwwat beriji hökmünde ulanypdyrlar. Häzirki döwürüň alym-lukmanlarynyň barlaglarynyň netijesi eriğiň gabygyndaky maddalaryň adamyň ýüreginiň we beýnisiniň işini sazlaşdyrýandygyny belli etdiler. Eriğiň gabygynyň



138-nji surat. Eriğiň miweli şahasy

gaýnadylyp alnan şiresini beýniniň gan aýlanyşygynyň bozulmasyny (insulty) başdan geçiren adamlaryň zaýаланan beýni öýjüklerini dikeltmäge kömek edýändigini belli etdiler. Ter we guradylan erik miwelerinde kaliniň köp saklanýandygy üçin, erik kişdesi ýürek-damar we aritmiýa kesellerini bejermekde hem giňden peýdalanylýar.

Kösük güllüler (Бобовоцветные – Leguminosae – Fabales) tertibi

Bu tertip bir sany maşgalany – kösüklileri (*Бобовые – Fabaceae – Leguminosae*) özüne birikdirýär. Kösükliler maşgalasy 3 sany aşaky maşgala (*kösükliler, mimozalar we sezalpinler*) bölünýär. Olaryň arasynda hojalyk we dermanlyk ähmiýetlileri bilen kösükliler maşgalasyna gatnaşýan ösümlikler tapawutlanýar.

Kösükliler (Бобовые – Fabaceae) maşgalasy

Kösükliler maşgalasynyň Ýer ýüzünde 650-ä golaý urugy, 17000-e golaý hem görnüşi duş gelýär. Türkmenistanda bu maşgalanyň 45 urugy we 302 görnüşi ösýär. Bu maşgala degişli ösümlikleriň köpüsi köpýyllyk we birýyllyk otjumak ösümlikleridir. Seýrek gyrymsy we agaç görnüşleri hem gabat gelýär. Bu ösümlikleriň köpüsiniň ýerasty bölegi ok köklerden durýar. Köklerinde howadaky azoty özleşdirmäge ukyply bolan klubenjik bakteriýalary bolýar. Olarda ýapraklary çylşyrymly ýaprakýanlydyr. Ýaprakýanlary käbir görnüşlerinde (nohutda) örän uly bolýar, käbirlerinde bolsa (ak akasiýada) özgerip, tikene öwürülendir. Ýapraklary gezekleşip ýerleşen. Gülleri salkym, baş, ýönekeý saýawanjyk şekilli gül çogdamynda ýygnanandyr. Gülleri daşky keşbi boýunça kebelege meňzeşdir. Gülleri ikileýin nädogry gülýanly bolýar. Gül okarasy 5 sany okara ýapragyndan durup, özara bitişen. Gül täji 5 sany, aýry ýerleşen dürli hili gül ýapraklaryndan ybarat. Gül ýapraklary öz ýerleşýän ýerine we şekiline laýyklykda dürli hili at alypdyr. Has uly we giň yzda ýerleşen gül ýapragy *ýelken ýa-da baýdak*, iki sany erkin ýerleşen gapdalyndakylary *kürek ýa-da ganat*, iki sany aşakda ýerleşen bitişip ösen gül ýapragy bolsa *gaýýjak* diýlip atlandyrylýar. Tyçinkalarynyň sany 10-a deň. Olar erkin ýerleşen ýa-da sapaklary özara bitişen. Tyçinkalary köp-

doganly (ähli 10 tyçinkada erkin), birdoganly (ähli 10 tyçinka bitişip ösýär we turbajyk emele getirip, onuň içinde miweligi bolýar) we ikidoganly (9 tyçinka sapaklary özara bitişen, biri bolsa erkin galýar). Miweligi 1 sany bolup, bir miwe ýapragyna bitişendir. Düwünçegi ýokarky. Miwesi gury, köp tohumly, bir höwürtgeli kösük. Miwesi iki sany gabsa arkaly açylýar.

Kösükliler maşgalasyna aşakdaky ýaly häsiýetlendirme berip bolar:

| |
|--|
| Ýer yüzünde uruglarynyň sany 650-ä, görnüşleriniň sany 17 000-e golaý |
| Türkmenistanda uruglarynyň sany 45-e, görnüşleriniň sany 302-ä golaý |
| Güli: $\uparrow \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{1,2(2)} \text{A}_{(9)1} \text{ýa-da } (10) \text{ýa-da } 10 \text{G}_1 \text{-ýalaňaç buýan}$ (Солодка голая – <i>Glycyrrhiza glabra</i>) |
| Ýaýran ýerleri: <i>Ýer yüzüniň ähli ýerinde</i> |
| Ýaşayş şekilleri: <i>agaç, gyrymsy we otjumak ösümlikler</i> |
| Ýapragy: <i>çylşyrymly – jübüt däl ýelek şekilli, üçleýin, ýaprakýanly penje şekilli</i> |
| Gül çogdamy: <i>salkym, sübse, baş ýa-da ýekeleýin</i> |
| Miwesi: <i>kösük, kösüjek</i> |
| Has möhüm uruglary: <i>astragal</i> (Астрагал – <i>Astragalus</i>), <i>noýba</i> (Фасоль – <i>Phaseolus</i>), <i>nohut</i> (Горох – <i>Pisum</i>), <i>ýagdäne</i> (Соя – <i>Glycine</i>), <i>buýan</i> (Солодка – <i>Glycyrrhiza</i>) |

Kösükliler maşgalasyna gatnaşýan ösümlikleriň ýerüsti organlarynyň gurluşyny *nohudyň* (Горох посевной – *Pisum sativum*) mysalynda anyk görmek bolýar (139-njy surat). Kösükliler maşgalasyna gatnaşýan ösümlikler halk hojalygynyň dürli pudaklarynda giňden ulanylýar. Mysal üçin, noýba, nohut, ýagdäne (soýa), merjimek (çeçewisa) we beýlekiler gymmatly iýmitlik ösümliklerdir. Ýorunja, klawer mal oty, lúpin dökün hökmünde peýdalanylýar. Käbir görnüşleri (ýer hozy ýa-da arahis, ýagdäne) ýaga baý. Birnäçesi (sözenek, sözen) süýşýän çägelere berkitmekde, ýene birnäçesi (ak we sary akasiýa, lúpin, ýakymly ysly nohutjyk) bezeg üçin ulanylýar. Dermanlyk ösümlük bolan lanset görnüşli *termopsis* (Термонисис ланцетный или Мышатник – *Thermopsis lanceolata*) gakylyk gopduryjy, *eşek ýorunja* (Донник лекарственный – *Melilotus officinalis*) plastyr taýýarlamakda, *ýalaňaç buýan* (Солодка голая – *Glycyrrhiza glabra*) ýumşadyjy we gakylyk gopduryjy serişde hökmünde peýdalanylýar.

Çölde ösýän sözen (Песчаная акация Конолли – *Ammodendron conollyi*) hem-de sözenek (Смирновия туркестанская – *Smirnowia turkestanica*) akuşer-ginekologiyada, ýandak (Верблюжья колючка персидская – *Alhagi persarum*) lukmançylykda aşgazan-içege kesellerini bejermekde peýdalanylýar.



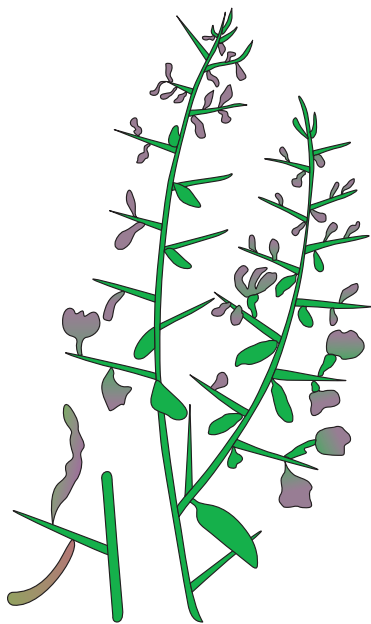
139-njy surat. Nohut:

a – utumy görnüşi; *b* – miwesi; *ç* – gülleri; *d* – gül ýapragy:
1 – ýelken; 2 – kürek; 3 – gaýyjak; *e* – güllüniň diagrammasy

Kösükliler maşgalasynyň giň ýaýran görnüşleriniň biri **ýandak** hasaplanýar. Ol köpýyllyk kökünden baldak çykarýan otjumaň ösümlik bolup, boýy 30-150 *sm*-e ýetýär (*140-njy surat*). Ýandak ýiti ýagtylygy we yssy howany halaýan ösümlik bolany üçin, aprel aýynyň ortalarynda gögerip başlaýar, tomsuň iň bir yssy döwürleri maý-awgust aýlarynyň aralygynda gülleýär, awgustyň soňunda tohumlary doly bişip ýetişýär.

Ýer ýüzünde ýandagyň 7 görnüşi bolup, köp ýaýran ýerleri Demirgazyk Afrika, Sahara çöllügi, Aziýa we Merkezi Aziýa, Eýran, Gimalaý daglary, Ortaýer deňziniň kenarýaka ýurtlarydyr. Ol Türkmenistanda iň köp gabat gelýän ösümligiň biri hasaplanýar. Ýurdu-myзда onuň 4 görnüşi ösýär: *adaty ýandak* (*Верблюжья колючка ложная – Alhagi pseudoalhagi*), *gyrgyz ýandagy* (*В.к. киргизская – A.kirghisorum*), *eýran ýandagy* (*В.к. персидская – A. Persarum*), *çalymtyl ýandak* (*В.к. седая – A.canescens*). Olaryň ösýän ýerleri dürli-dürlüdür. 4 görnüşiň arasynda has giň ýaýrany **Eýran ýandagydyr**. Türkmenistanyň daglarynda, düzlüklerinde, aram baýyryly ýarym çöllüklerinde, Garagumda, Aral-Hazar aralyklaryndaky gyrlarda, Etre-giň, Sumbaryň, Tejeniniň, Murgabyň, Amyderýanyň kenarlarynda ýandagyň dürli görnüşleri ösýär. Ol, köplenç, çägesow toprakda ösýän hem bolsa, toýunsow, daş gatyşykly topraklarda hem duş gelýär. Dag eňitlerinde, suwly ýaplaryň gyrasynda, suwarymly ýerlerde haşal ot görnüşinde-de ösýär. Ýandaga ekin we öri meýdanlarynda, ýollaryň gyrasynda, şäher we obalarda dürli boşluk, tekiz ýerlerde gabat gelse bolýar.

Ýandak ýerasty suwlaryň näçe çuňlukda ýerleşýändigini we onuň tagamyny kesgitläp bilýän indikator ösümlikleriň biridir. Tohumlan ýandak mallar üçin tapylgysyz iýmitdir.



140-njy surat. Ýandagyň gülli we miweli pudagy

Ony diňe bir düýeler däl, ähli ownuk mallar hem ürç edip iýýärler. Ýandagyň ýaşajyk we ýumşak baldajyklary çala duzlanyp, iýmit üçin hem ulanylýar. Onuň tohumyndan taýýarlanan şüle iýmäge ýaramly bolup, nohudyň tagamyna meňzeşdir. Ýandak iň bir gymmatly bal beriji ösümlik hasaplanýar. Onuň balynyň reňki garamtyl, ysy we tagamy ýakymlydyr. Azerbaýjanda ýandagyň gülünden çay taýýarlanylýar. Ir wagtda ata-babalarymyz ýandagy odun hökmünde hem ulanypdyrlar. Ýandagyň güýçli özen kök sistemasy bolany üçin, demir we gara ýollaryň töwereginde ekilse, süýşýän çägelere berkitmäge-de kömek edýär. Ýandagyň takyr we çägesow toprakly ýerde ösýänleriniň çuňluga gidýän köklerinde gawunyň, garpyzyň çigidini goýup, olardan düme garpyzyň, gawunyň gowy hasylyny alýarlar. Sebäbi ýandagyň köki topragyň 10-15 m çuňlugyna uzalyp gidip, gawuny, garpyzy suw bilen üpjün edýär we olara ösmäge, gowy hasyl bermäge mümkinçilik döredýär. Ýakymly ysy, owadan gülleri bolany üçin, ýandagy bezeg üçin hem ekmek mümkin. Ol tohumy arkaly we vegetatiw ýol bilen köpelip bilýänligi sebäpli, çalt gögerýär we tiz ýaýrap gidýär.

Ýandak ir wagtlardan bəri halk lukmançylygynda dermanlyk ösümlik hökmünde peýdalanylýpdyr. Halkyň arasynda ýandagyň şiresini göz agyry, hatda diş agyryny bejermekde hem ulanypdyrlar. Dermanlyk çig mal onuň güli, ýaşajyk ýapragy, baldagy we köki hasaplanýar. Ýandagyň baldagyndan, ýapragyndan we gülünden taýýarlanylýan suwuklyk ganly içgeçme, iç agyry, babasyl we aşgazan-ıçege kesellerini bejermekde peýdalanylýar. Onuň kökünden alynýan ergini we ekstrakty böwrek agyryda peşew çykaryjy, bagyrda, öt haltada dörän kesellerde öt çykaryjy serişde hökmünde peýdalanylýar. Ýandagyň düzümi biologik işjeň maddalara baý bolany sebäpli, onuň adam organizminde döreýän köp keselleri – aşgazanda, on iki barmak içegede döreýän ýarany bejermekde, dem alyş ýollarynyň kadaly işlemegini üpjün etmekde, öt halta, dalak, bagyr, böwrek, ýürek-damar keselleriniň önüni almakda ähmiýeti uludyr. Ýandak arterial gan basyşynyň ýokarlanmagyny we peselmegini kadalaşdyrýar. Ukusyzlykdan ejir çekýänleri rahatlandyrýar. Peşew haltasyny we peşew ýollaryny arassalamaga kömek edýär. Ýandagyň kökünüň, baldagynyň, ýapragynyň hem-de gülünüň süýji keselini, iýmitden zäherlenmäni, deri kesellerini, ysgynsyzlygy, başaýlanmany bejermekde hem ähmiýeti uludyr.

Häzirki wagtda ýandakdan aşgazan-içege kesellerini bejermekde ulanylýan «Bahar» atly çay we tomusda suwsuzlygy gandyrrar ýaly, ýörite içgiler taýýarlanylýar.

Garauklar (Saýawan güllüler) – Сельдерейные (Зонтичные) – Apiales (Umbelliferae) tertibi

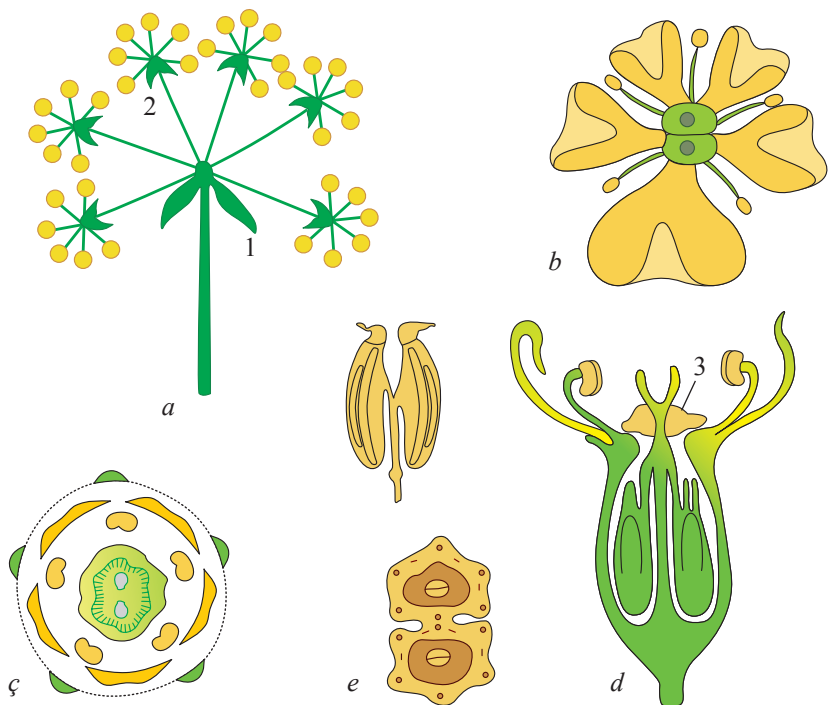
Bu tertibiň giň ýaýran we dermanlyk häsiýetleri bilen tapawutlanýany Garauklar (Saýawan güllüler) – Сельдерейные (Зонтичные) – Apiales (Umbelliferae) maşgalasydyr.

Garauklar (Saýawan güllüler) – Сельдерейные (Зонтичные) – Apiaceae (Umbelliferae) maşgalasy

Garauklar maşgalasynyň Ýer ýüzünde 300-e golaý urugy we 3500-e golaý hem görnüşleri ösýär. Türkmenistanda olaryň 50-ä golaý urugy we 125-e golaý görnüşi duş gelýär. Bu maşgaladan bolan ösümlikler Ýer ýüzüniň ähli ýerlerine ýaýrandyr. Has köp ösýän ýerleri bolsa Demirgazyk ýarymşarlarynyň aram ýyly subtropik ýurtlarydyr. Ýaşayyş şekilleriniň arasynda köpýylyk otjumak ösümlikler agdyklyk edýär. Olaryň käbiriniň boýy 3 m-e ýetýär. *Dudnik* (Дудник – *Angelica*) we *borşewik* (Борщевик – *Heracleum*) uruglarynyň käbir görnüşleri seýrek birýylyk otjumak, gyrymsy we ýassyk şekilli bajak emele getirýän ösümliklerdir. Bu maşgala degişli ösümlikleriň ählisiniň organlarynda efir ýagyny we ýelim (smola) saklaýan kanallary bolýar.

Garauklar maşgalasyna degişli ösümlikleriň ýerasty organlaryny ok kök sistemalary düzýär. Käbirinde kornewişe we birnäçesinde bolsa miwe-kökleri bolýar. Ýerüsti baldaklarynyň beýikligi 4 m-e ýetýär. Baldaklary boş, bogunarlary çişen, gapyrga şekilli bolýar. Ýapraklary ýönekeý, gezekleşip ýerleşen, gyralary dişelen (4-5 bölek bolup). Ýaprak sapaklary giňelip, gowy ösen gyýnýaprak emele getirýär. Gülleri uşak, dogry gül, iki jynsly, seýrek bir jynsly. Ösümlikler bir öýli, seýrek iki öýli. Gülýany ikileýin, 5 agzaly. Gül okarasynyň 5 sany okara ýapragy gowy bildirmeýän dişjagazlardan duran. Gül täji 5 sany erkin ýerleşen gül ýapraklaryndan ybarat. Uşajyk gülleri saýawan şekilli gül çogdamyna ýygananan (141-nji surat). Gül çogda-

mynyň aşagynda uşajyk ujy ýiti ýapraklardan emele gelen gül dolagy (obwertkasy) bolýar. Aýry-aýry gül çogdamlarynyň düýbünde hem gül dolaklary emele gelýär. Güllerinde tyçinkalary 5 sany bolup, erkin we gül ýapraklarynyň ýapraklary bilen gezekleşip ýerleşendir. Olaryň gülüni mör-möjekler tozanlandyrýar. Miweligi 1 sany bolup, iki sany miwe ýapraklarynyň bitişmeginden emele gelýär. Onda 2 sany esasyňa şire bölüp çykarýan diskli, güýçli ösen, sütünjikleri bolýar. Şol diske tyçinka berkleşýär. Gülleriniň düwünçeği aşaky, iki höwürtgeli. Miwesi gury, bölekler bölünýän (дробный вислоплодник) ýa-da ýarpy miwe (merikarpíý) bolup, iki bölekden ybarat. Olar ilki bir-birlere bitişip, soňra aýrylyşýarlar. Her bir ýarym miwe bir sany tohum saklaýar. Ýarym miweler bişip ýetişenden soň, inçejik sapak şekilli aýajyklarynda asylyşyp durýarlar.



141-nji surat. Garauklar maşgalasy:

*a – çylşyrymly saýawan; b – güli; ç – güliň diagramasy;
d – miwesi; e – kesilen güli; 1 – gül dolagy;
2 – gül düýpjagazy; 3 – şire saklaýan disk*

Garauklar maşgalasyna gatnaşýan ösümlikleriň efir ýagynyň çeşmesi hökmünde ähmiýeti uludyr. Olaryň köpüsi (*bakja badyýany* (Петрушка огородная – *Petroselinum sativum*), *ekilýän şebit* (Укроп пахучий – *Anethum graveolens*), *garauk* (Селдерей – *Apium Anethum graveolens*), *adaty arpabadyýan* (Фенхель обыкновенный – *Foeniculum vulgare*) we beýlekiler) ýakymly ysly bolany üçin, naharlara goşulyp, iýmit hökmünde ulanylýar. Käbir görnüşleri: *adaty käşir* (Морковь обыкновенная – *Daucus carota*) gök-bakja ekini hökmünde ösdürilip ýetişdirilýär. Dermanlyk häsiýeti boýunça *adaty arpabadyýan* (Фенхель обыкновенный – *Foeniculum vulgare*), *adaty tmin* (Тмин обыкновенный – *Carum carvi*), *käşir*, *şebit*, *badyýan*, *ekilýän koriandr ýa-da kinza* (Кориандр посевной или Кинза – *Coriandrum sativum*) we beýlekiler tapawutlanýarlar. Ylmy lukmançylykda köp garauklaryň (*anis*, *arpabadyýan*, *tmin*, *koriandr*) miweleri peýdalanylýar. Olar gakylyk gopduryjy, sowuklamany aýryjy we öt çykaryjy ýygnydylaryň düzümine goşulýar. Şularyň birnäçesi we beýleki garauklar maşgalasyna degişli ösümlikler biziň ýurdumyzda hem ösýär. Ýurdumyzda duşýan *çotuçdan* (Ферула вониючая – *Ferula foetida*) we beýleki görnüşlerinden alynýan ýelimi – kamedy örän ir döwürlerden bäri halk lukmançylygynda aşgazan-içege we beýleki keselleri bejermekde giňden ulanypdyrlar. Garauklar maşgalasyna degişli ösümlikleriň arasynda zäherli görnüşleri hem bardyr. Oňa mysal edip *tegmilli koniuty* (Болитолов пятнистый – *Conium maculatum*) we zäherli *sikutany* (Вех ядовитый – *Cicuta virosa*) alsa bolar. Koniумыň ähli organlary, aýratyn hem, miwesi zäherlidir. Ony baldagyndaky garamtyl gyzyly tegmilleri bilen beýleki ösümliklerden tapawutlandyrmak aňsatdyr. Zäherli weh ýa-da sikuta ilkinji nobatda merkezi nerw sistemasyna zyýan ýetirýär we damar çekmek başlanýar, dem alyş myşsalaryny ysmaz edýär.

Garauklar maşgalasynyň häsiýetnamasyny aşakdaky tertipde berip bolar:

| |
|--|
| Ýer ýüzünde uruglarynyň sany 300-e, görnüşleriniň sany 3500-e golaý |
| Türkmenistanda uruglarynyň sany 50-ä, görnüşleriniň sany-125-e golaý. |
| Güli: *Ca ₅ Co ₅ A ₅ G ₂ - <i>adaty tmin</i> (Тмин обыкновенный – <i>Carum carvi</i>) |
| Ýer ýüzünde ýaýran ýerleri: <i>tropik we subtropik ýurtlar</i> |
| Ýaşayş şekilleri: <i>köpýyllyk otlamak, seýrek – gyrymsy ösümlikler</i> |
| Ýapragy: <i>gezekleşip ýerleşen, ýönekeý, gaty dişelen (ýaýraň), yzky bölekleri inçe</i> |

| |
|--|
| Gül çogdamy: <i>esasan, çylşyrymly saýawanjyk</i> |
| Miwesi: <i>gury böleklere bölünýän (вислоплодник)</i> |
| Iň möhüm uruglary: <i>şebit (Укроп – Anethum), käşir (Морковь – Daucus), çomuş (Ферула – Ferula)</i> |

Adaty tmin (Тмин обыкновенный – *Carum carvi*) boýy 30-80 sm bolan ikiýyllyk ösümlikdir. Türkmenistanda onuň diňe bir sany – *adaty tmin* diýlen görnüşi ösýär. Ol Köpetdagyň merkezi böleginiň ýokarky guşaklyklarynda, çygly ýerlerde, dag çemenliklerinde ösýär. Tmin birinji ýyl kökýany ýapragy emele getirýär, ikinji ýyl gülleýär we miweleýär. Baldagy ýylmanak, gowy şahalanan. Ýapragy gezekleşip ýerleşen, ýelek şekilli, ýaprak gyýnly, kiçijik dilimlere dilnen, köp gezek ýelek şekilli dişelen. Gülleri uşak, ak reňkli, uzyn gül aýajyklarynda ýerleşen. Gül çogdamy çylşyrymly saýawanjyk. Maý-íýun aýlary gülleýär, íýun-íýulda miweleýär. Miweleri süýnmek, gapdalyndan gysylan, mele reňkli. Ýakymly tagamy we hoşboý ysy bolýar. Baldak, ýaprak, güllerinde köp mukdarda efir ýagyny saklaýar. Farmasewtika önümçiliginde tminden alynýan efir ýagy dürli dermanlara ýakymly ys bermekde peýdalanylýar. Tminiň miwesi azyk önümçiliginde, aýratyn hem, çörek bişirmekde giňden ulanylýar.

Adaty arpabadyýan (Фенхель обыкновенный – *Foeniculum vulgare*) boýy 100-120 sm bolan köpýyllyk otjumak ösümlikdir. Türkmenistanda onuň diňe şu görnüşi duş gelýär. Dag eteklerinde, daglaryň aşaky guşaklyklarynda, gaýalaryň arasynda, daşlyk ýerlerde ösýär. Köpetdagyň günorta-gündogarynda: Sumbar derýasynyň boýlarynda, Könekesirde, Sünt dagynda, Aýyderede, şeýle hem Köýtten dagynda seýrek duş gelýär. Ol íýun-íýul aýlary gülleýär, íýul-awgustda miweleýär. Adaty arpabadyýanyň ýapraklary gezekleşip ýerleşen, ýaýraň bolup, uzyn inçe dilimlere bölünendir. Sary gülleri çylşyrymly saýawanjyga ýygananan. Miwesi uzynak ýaşylymtyl-çal reňkli, ýakymly yslydyr. Arpabadyýan ähli organlarynda efir ýagyny saklaýar. Lukmançylykda ondan alynýan efir ýagy naşatyr damjasyny taýýarlamak, sabynlaryň, eliksiriň düzümine goşmak üçin ulanylýar.

Guşokara güllüler (Ворсянкоцветные – Dipsacales) tertibi

Bu tertip 7 sany maşgalany özüne birikdirýär. Şolaryň arasynda has bir ünsi özüne çekýäni pişigotular maşgalasydyr.

Pişigotular (Валериановые – Valerianaceae) maşgalasy

Pişigotular maşgalasynyň häsiýetnamasyny aşakdaky tertipde berip bolar:

| |
|---|
| Ýer ýüzünde <i>uruglarynyň sany</i> – 13, <i>görnüşleriniň sany</i> – 400 |
| Türkmenistanda <i>uruglarynyň sany</i> – 2, <i>görnüşleriniň sany</i> – 21 |
| Güli: $\uparrow \text{Ca}_{0 \text{ ýa-da } \infty} \text{Co}_{(5)} \text{A}_3 \text{G}_{(3)} \text{ýa-da } 1$ -dermanly pişigoty (валериана лекарственная – <i>Valeriana officinalis</i>) |
| Ýaýran ýerleri: <i>Demirgazyk ýarymşarlarynyň aram zolaglary</i> |
| Ýaşayyş şekilleri: <i>köpýyllyk otjumak ösümlikler</i> |
| Ýapragy: <i>yönekeý, garşylyklaýyn ýerleşen, ýaprakýansyz, köplenç, ol ýa-da beýleki derejede böleklere bölünen</i> |
| Gül çogdamy: <i>galkan şekilli</i> |
| Miwesi: <i>ýalan monokarp – üpükli çigit (tohum)</i> |
| İň möhüm urugy: <i>pişigoty (Валериана – Valeriana)</i> |

Pişigotular uly bolmadyk maşgala bolup, dünýä boýunça özüne 13 urugy we 4000 görnüşü birikdirýär. Türkmenistanda bu maşgala degişli ösümlikleriň 2 sany urugyny: *pişigoty (Валериана – Valeriana)* we *walerianella (Валерианелла – Walerianella)* we 21 sany görnüşü özüne birikdirýär. Bu maşgala degişli ösümlikler Demirgazyk ýarym şarlarynyň aram klimatly zolaklarynda giňden ýaýrandyr. Ýaşayyş şekillerini, köplenç, köpýyllyk otjumak, örän seýrek ýarym gyrymsy ösümlikler düzýär. Russiýada ösýän pişigotularyň ýarysy diýen ýaly pişigotular urugyndan bolan ösümliklerdir. Türkmenistanda, tersine, pişigotular maşgalasyna gatnaşýan ösümlikleriň 85%-i walerianella urugyna degişlidir. Bu maşgala gatnaşýan ösümlikleriň ýapraklary garşylyklaýyn ýerleşen, ýaprakýansyz, ýelek şekilli böleklere bölünen. Gülleri uşak, galkan şekilli gül çogdamyna ýyganan. Gül okarasy gowşak ösen. Ol 5 sany bitişen okara ýapraklaryndan durýar. Gülländen soň okara ýapragy üpük görnüşinde bitişişip ösýär. Gül täji 5 sany bitişişip ösen gül ýapraklardan durup, turba, jaň ýa-da guýguç şekili alýar. Gül ýapragynyň turbasynyň esasynda goza şekilli çiş bolýar. Tyçinkasy 3 ýa-da 1 sany. Miweligi 1 bolup, 3 sany miwe ýapragynyň bitişmeginden emele gelen. Düwünçegi aşaky: düwünçegiň 3 höwürtgесinden diňe biri ösüp ýetişýär. Sütünjik 1 sany bolup, 3

aýaly tumşujak bilen gutarýar. Gury miweleri gül okarasy bilen bitişip ösýär. Ol tüýjümek üpük görnüşindäki çigitdir. Bu maşgalanyň giň ýaýran görnüşleriniň biri dermanly pişigotudyr.

Dermanly pişigoty (Валериана лекарственная – Valeriana officinalis) boýy käte 2 m-e ýetýän, ýönekeý ýa-da ujy şahalanan, silindr şekilli, dik ösýän baldakly otjumak ösümligidir (142-nji surat). Ösümlik maý aýynyň ortasyndan başlap, tä awgusta çenli gülleýär. Ujunda owadan ak ýa-da agymtyl-gyrmyzy, mawy reňkli güllerini gül çogdamynda ýygnaý oturan baldagyňy uzakdan gören ony derrew tanaýar. Hatda gür ösýän gyrymsy agaçlaryň arasynda-da beýleki otlardan ony aňsat tapawutlandyryp bolýar. Pişigoty ösüşiniň birinji ýyly kökany ýapraklary, ikinji ýyl bolsa gülli pudak emele getirýär. Baldaklarynyň içi boş, joýaly, onda 4-7 jübüt aşagy mawy reňkli ýapraklary bolýar. Ýapraklary jübüt däl ýelek şekilli bolup, böleklere bölünen. Aşaky ýapraklary ýaprak sapakly, ýokarkylary oturan. Baldagyň ýokarky bölegi şahalany, ujunda galkan şekilli gül çogdamyny saklaýar. Gülleri ýakymly ysly. Gül täji gülgüne, mawy reňkli bolup, guýguç şekillidir. Tyçinkasy 3, miweliği 1 sany, düwünçegi aşaky. Miwesi tüýjümek üpükli çigit. Ýerasty baldagy dikligine gidýän, gysga we ýognasdyr. Onuň içi boş, daşynda-da köpsanly kökleri bolýar. Kornewişesi gysga, gapdala uzalan. Ondan köpsanly ýüp şekilli açyk goňur reňkli kökleri aýrylyp gidýär. Olaryň guran wagty reňkleri garylýar we özboluşly ysly bolýar. Pişigotunyň bu görnüşi öňki SSSR-iň Ýewropa böleginde, Sibiriň günbatarynda giňden ýaýran.

Pişigoty gymmatly dermanlyk ösümlik hasaplanýar. Derman üçin pişigotunyň köki we ýerasty baldagy (kornewişesi) ulanylýar. Köküniň dermanlyk maddany iň bir köp toplaýan wagty, gülläp gutaran, ýapraklarynyň saralyp, baldaklarynyň guran wagty bolan, güýz aýyna gabat gelýär. Pişigotuny Ukraina, Russiýa ýaly ýurtlarda ekip köpeldýärler. Olaryň medeni görnüşleri ýabanylaryna garanyňda tapawutly we gymmatly hasaplanýar. Sebäbi ýabany görnüşlerinde kökünüň uzynlygy 5 sm-e golaý bolsa, medeni zonada ösýänlerinde 20 sm-e ýetýär.

A.S. Puşkiniň döwürdeşleri öz dost-ýarlaryna hat ýazan wagtlyary iň soňunda elmydama «Vale» diýen sözi goýmagy halaýan ekenler. «Vale» latyn sözi bolup, «Saglygyň dileýärin» diýen manyny aňladýar. Russiýada we

başga ýerlerde latyn sözleri modadan çykyp başlanyndan soň, bu söz «Sag bol», «Saňa saglyk arzuw edýärin» diýen sözleri bilen çalşypdyr. Şeýle-de bolsa «Vale» sözünü hiç kim ýadyndan çykarmandyr, sebäbi adamlar «walerianany – «saglyk ösümligini» gowy bilýän we oňa sarpa goýýan ekenler. Pişigotunyň (waleriananyň) dermanlyk häsiýeti adamlara diňe bir müň ýyllykda belli bolman, halk lukmançylygynda birnäçe asyrlardan bäri bellidir.



142-nji surat. Dermanly pişigoty:
 1 – gülläp oturan ösümligiň baldagynyň ýokarky bölegi;
 2 – kornewişesi; 3 – güli; 4 – miwesi

Pişigoty uzak ýyllaryň dowamynda synagdan geçip, derman üçin ulanylýan gymmatly ösümlük hasaplanýar. Halk onuň dermanlyk häsiýetine uly baha berýär. Onuň kornewişesinde efir ýagy, sirke, garynja we ýag kislotalary, organiki kislotalar, eý maddalary we şeker saklanýar. Onuň esasy täsir ediji maddasy efir ýagydyr. Pişigotudan taýýarlanýan preparatlar nerw oýanyjylygyny, ukusyzlygy bejermekde ulanylýar. Ol ýylmanak myşsaly organlarda döreýän düwünleri aýyrýar, ganyň basyşyny peseldip, ýüregiň gan damarlaryny giňeldýär. Ony damar çekmäni, ýürek-damar newrozyny, stenokardiýany bejermekde, ýüregiň çalt urmasyny, aşgazan-ıçege bölümde döreýän düwünleri aýyrmakda peýdalanýarlar. Pişigotudan alynýan preparat ganyň lagtalanmagyny ýokarlandyrýar. Pişiotunyň düzümindäki maddalar nerw sistemasyynyň işine, ýüregiň, nerw- myşsa aparatyna oňaly täsir edýär, koronar damarlary giňeldýär, gipotenziv we spazmolitik täsirler içegäniň işini gowulandyryýar. Ondan alynýan dermanlary newrozy, ýürek-gan damar sistemasynyň kesellerini bejermek üçin ulanýarlar. Pişigoty galkan şekilli mäziň işi bozulanda ony bejermekde, güýçli nerw ýokary görterilişini, ýürek çalt urmasyny kadalaşdyrmakda peýdalanylýar.

Dermanlyk ösümlikleri öwrenýän alymlaryň ylmy-barlag işleriniň görkezişi ýaly, pişigoty kelle beýnisiniň gabygyndaky saklanmany güýçlendirýär, reflektor oýanyjylygy peseldýär. Pişigotudan taýýarlanylýan dermanlar garaguşagyry, demgysma, gan damarlarynda ýetmezçilik bolup, agyry ýüze çykanda, çakyza, iç gatama ýaly keselleri bejermekde peýdalanylýar. Ol zelenin, wolokardin, walerianka, kardeowalin we beýleki damjalaryň düzümine goşulýar. Köki bilen ýerasty baldagy dünýäniň 24 döwletinde derman üçin ulanylýar. Halk lukmançylygynda ösümlükden taýýarlanylýan erginleri, jöwheri, ekstrakty we uny çakyzany, ýürek agyryny, ýürek çat açmasyny, garaguşagyryny, nerwiň ýadawlygyny bejermekde peýdalanylýar. Kökünden taýýarlanylýan ergin görümden galynýan wagty döreýän hopugyp derlemäni aýryjy, agyr hassalykdan soň işdä açyjy we bedene güýç beriji hökmünde peýdaly. Ondan taýýarlanan dermanlary öz kadasyndan köp ulanmak kellagyry, howsala döredýär, aşgazanyň, içegäniň ýerine ýetirýän işleriniň bozulmalaryna alyp barýar.

Türkmenistanda pişigotunyň üç görnüşü ösýär: *arçaly pişioty* (*Валериана гулявниколистная – Valeriana sisymbriolia*), *gar söýüji pişigoty* (*В. снеголюбивая – V. chionophila*) we *injir ýaprakly*

pişigoty (B. фикариелистная – V. ficariifolia). Olar Köpetdagyň, Köýtendagyň we Balkan dagynyň ortaky hem-de ýokarky guşaklyklarynda, dag eňňitlerinde, arça tokaýlygynda, jülgelerde ösýärler.

Lamiidler (Ламииды – Lamiidae) aşaky klasy

Bu aşaky klas öz görnüş sany boýunça uly aşaky klaslaryň biri bolup, 11 sany tertibi, 52 maşgalany we 2400-e golaý görnüşini özüne birikdirýär. Olaryň arasynda agaç, gyrymsy, ýarym gyrymsy, otjumak ösümlikler duş gelýär. Ösümlikleriň ýapraklary, köplenç, ýönekeý, ýaprakýansyz bolup, baldakda garşylyklaýyn ýerleşendir. Lamiidler ewolýusion ösüş netijesinde bägüller aşaky klasynyň gadymy görnüşlerinden gelip çykypdyr. Gülleriniň ewolýusiýasynda aktinomorfadan (dogry gül) zigomorfa (nädogry gül) geçmek anyk görünýär.

Lamiidler aşaky klasynyň giň ýaýran tertibiniň biri itüzüm güllüder.

Itüzüm güllüler (Пасленоцветные – Solanales) tertibi

Bu tertip bir-birlerine meňzeş bolan 5 sany maşgalany özüne birikdirýär. Şolaryň arasynda hojalyk taýdan we lukmançylykda has bir ähmiýetlisi itüzümler maşgalasydyr.

Itüzümler (Пасленовые – Solanaceae) maşgalasy

Bu maşgala degişli ösümlikleriň Ýer ýüzünde 90-a golaý urugy we 2900-e golaý hem görnüşini gabat gelýär. Türkmenistanda itüzümler maşgalasyndan bolan ösümlikleriň 11 urugy we 22-ä golaý görnüşini ösýär. Bu ösümlikler tropik we subtropik ýurtlarda, aýratyn hem, Amerikada giň ýaýrandyr. Az mukdarda aram klimatly ýurtlarda hem gabat gelýär. Itüzümler maşgalasyna degişli ösümlikleriň köpüsi otjumak ösümlikler, ýöne arasynda gyrymsy hem-de liana ýaşaýyş şekillerine degişli görnüşleri-de bardyr. Agaç görnüşleri seýrek duş gelýär. Ýapraklary baldaklarynda gezekleşip ýerleşen. Olar ýönekeý, ýaprak plastinkasy bitewi ýa-da ýelek şekilli bölekler bölünen, ýaprakýansyzdyr. Otjumak ösümlikleriň baldaklary silindr ýa-da çarşak şekillidir. Ösümlikler, köplenç, mähli tüýjagazlar bilen örtülen. Şonuň üçin köp wekillerinde özboluşly ys bolýar. Gülleri iki jynsly, dogry, käbir görnüşlerinde

(mysal üçin, *maňyrsakda* – *белена* – *hyoscyamus*) gülýany zigomorf-dyr. Gülleri ýekeleýin ýerleşen ýa-da gül çogdamyna ýygananan. Gül okarasy bitişen 5 sany gül ýapraklaryndan duran, köplenç, miwesinde saklanyp galýar. Gül täji 5 sany bitişen gül ýapraklaryndan durup, guý-guç ýa-da jaň şekillidir. Tyçinkasynyň sany 5, ol gül täjiniň turbajygyna, onuň dişjagazy bilen gezekleşip bitişýär. Miweliği 1 sany bolup, iki sany miwe ýapragynyň birleşmeginden emele gelen. Döwünçegi iki höwürtgeli, ýokarky, miwesi goza ýa-da iýmiş.

Itüzümler dünýä florasynda ykdysady taýdan iň bir möhüm maşgala hasaplanýar. Oňa gatnaşýan ösümlikleriň ählisi alkaloidlere baýdyr. Bu maşgalanyň köp wekilleri zäherlidir. Ählisinde hem özboluşly ys bolýar. Itüzümler maşgalasyna degişli dermanlyk häsiýeti bilen tapawutlanýan ösümlikleriň biri **adaty melekdir** (*Красавка обыкновенная* – *Atropa belladonna*). Ol dik ösýän baldagynyň beýikligi 1-1,5 m-e ýetýän köpýyllyk otjumak ösümligidir (*143-nji surat*). Baldagy ýaşyl ýa-da mawymtyl-gyzgylt reňkli. Ýerasty organy kornewişeden aýrylyp gidýän şahalanan güýçli köklerden ybarat. Ýapragy ýönekeý, gezekleşip ýerleşen, uly ýapraklarynyň ölçegi 7-22 sm-e ýetýär. Ýaprak plastinkasy bitewi. Aşakda ýerleşen ýapraklary ýekeleýin, ýokardakylary jübüt bolýar. Ýapraklar görnüşi boýunça ellips ýa-da ýumurtga şekillidir. Ýekeleýin gülleri ýapraklarynyň goltugyna gysgajyk sapaklar arkaly birleşen. Gülýany ikileýin. Gül okarasy 5 sany uzynak ýumurtga şekilli okara ýapraklardan durýar. Ol nemli tüýjagazlar bilen örtülendir. Gül täji jaň şekilli, 5 sany garamtyl-goňur, mawy, gyzylymtyl, käte sary reňkli gül ýapraklaryň bitişmesinden emele gelendir. Tyçinkasy 5, miweliği 1 sany. Miwesi köp tohumly iýmiş. Ol ilki ýaşyl, soňra gara ýalpyldawuk reňkde bolýar. Miwesiniň ölçegi üljäniň ululygyna barabardyr. Ösümlük ýabany görnüşde Kawkazyň, Krymyň we Karpat daglarynyň tokaýlyklarynda ösýär. Ýagty ýerlerde, açyk meýdanlarda, derýalaryň kenarynda duş gelýär.

Türkmenistanda melekler urugyna degişli Komarowyň melegi (*Красавка комарова* – *Atropa komarovii*) diýlen bir sany ýabany görnüşi ösýär. Ol diňe biziň ýurdumyzda ösýän *endemik* ösümligidir. Beýikligi we dürli organlarynyň gurluşy boýunça adaty melege meňzeşdir. Ol Köpetdagiň günorta-günbatarynda dagyň aşaky guşaklyklarynda çagylyly-daşly eňňitlerde duş gelýär. Bu görnüşiň seýrek duş gelýändigini sebäpli, ol Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna girizildi.



143- nji surat. Adaty melek:

1 – gülli we miweli baldagy; 2 – miwesi; 3 – kesilen miwesi

Melek dermanlyk ösümlik bolup, dürli organlarynda organizme güýçli täsir edýän zäherli maddalary saklaýar. Miwesinde lukmançylykda giňden ulanylýan zäherli madda-alkaloid atropin bolýar. Lukmançylykda melekden alynýan dermanlar damar düwülmesini we agyryny aýryjy serişde hökmünde peýdalanylýar. Alkaloid atropin göz kesellerini bejermekde giňden ulanylýar.

Dänegerçek (Durman – Datura) urugyna gatnaşýan ösümlikleriň görnüşleri hem öz dermanlyk häsiýetleri bilen tapawutlanýar. Olaryň arasynda giň ýaýrany adaty dänegerçekdir. **Adaty dänegerçek (Дурман**

обыкновенный или Дурман вонючий – Datura stramonium) baldagyň beýikligi 30-150 sm bolan birýyllyk otjumak ösümlikdir (144-nji surat). Onuň ähli organlarynda ýakymсыз ys bolýar.

Ol iýun-oktyabr aýlary aralygynda gülleýär we iýul-noýabr aýlary miweleýär. Dänegerçeğiň esasy köki ik şekilli bolýar. Baldagy dik ösýär, ýalaňaç, ýokarky bölegi çarşak şekilli şahalanan, içi boşdur.



144-nji surat. Adayt dänegerçek:

1 – gülli we miweli baldagy; 2 – ösümligiň aşaky bölegi;
3 – kesilen güli; 4 – miwesi

Ýapragy ýönekeý, gezekleşip ýerleşen, ýumurtga şekilli, ýokarsy inçelen. Ýapragynyň gyrasy uly deň bölünmedik ýiti dişlidir. Gülleri uly, ýekeleşýin, dik ösýän gül aýajyklarynda baldagyň egreden ýerinde we onuň şahalarynda ýerleşen. Gül okarasy turba şekilli, 5 granly, uýy ýiti 5 sany dişjagazly okara ýapraklaryndan duran. Gül täji ak reňkli, uzynndan inçe gasyňly, giň egri turbajykly. Gül täji 5 sany gül ýaprajyklaryň bitişmeginden emele gelen. Tyçinkasy 5 sany, gül ýapragyndan gysga. Miweliği 1 sany. Döwünçegi ýokarky. Miwesi ýumurtga şekilli goza. Ol gataňsy gyldyrganlar bilen örtülen, 4 sany gabsa arkaly açylýar. Tohumy garamtyl-mele reňkli, köpüsünde böwrek şekilli. Dänerççek boşluk ýerlerde, ýaşayyş jaýlarynyň töwereginde, ekin meýdanlarynyň içinde ösýär. Ol Kawkazda, Sibiriň günbatarynda, Merkezi Aziýa ýurtlarynda duş gelýär.

Türkmenistanda dänerççek urugyna degişli iki sany görnüşi ösýär: *adaty dänerççek* (Дурман обыкновенный или Дурман вонючий – *Datura stramonium*) we *tauwy dänerççek* (Дурман фиолетовый – *Datura tatula*). Dänerççek urugyna degişli görnüşleriň ählisi güýçli zäherli maddalary bolan alkaloidleri saklaýan ösümliklerdir. Onuň käbir organlaryny, aýratyn hem, tohumlaryny iýip zäherlenýän ýagdaýlara duş gelmek bolýar. Dänerççegiň ýapraklaryndan alynýan ununy lukmançylykda demgysma keselini bejermekde peýdalanýarlar. Melegiň hem-de maňyrsagyň ýapraklaryny goşup, dänerççegiň ýapragyndan «Asmatol» atly derman taýýarlanylýar.

Selmelek (*Мандрагора туркменская – Mandragora turcomanica*) hem itüzümler maşgalasyna degişli, biziň ýurdumyzda ösýän dermanlyk ösümlikleriň biridir. Türkmenistanda onuň diňe türkmen selmelegi (*Мандрагора туркменска – Mandragora turcomanica*) diýen bir görnüşi ösýär. Ol boýy 20-40 *sm* bolan köpýyllyk otjumat ösümlik bolup, diňe Türkmenistanyň çäklerinde ösýän endemik ösümlikdir (*145-nji surat*). Selmelek noýabr aýyndan tä aprele çenli gülleýär we maý-iyul aýlary aralygynda miweleýär. Miwesi pomidorýň miwesine meňzeş, tagamy bolsa gawunyň tagamyny ýatladýar. Dermanlyk maksatlary üçin selmelegiň köki, ýapragy we miwesi ulanylýar. Ösümliğin himiki düzümi henize çenli ýeterlik derejede öwrenilen däldir. Onuň düzüminde alkaloidler (skopolamin, giossiamin, mandrogarin we beýlekiler), krahmal, miwesinde 80 *m/g*-a çenli C



145-nji surat. *Türkmen selmelegi*

witamini saklanýar. Türkmen halky ir döwürlerden bäri selmelegiň bagt we saglyk getirýändigine ynanypdyrlar. Ony tapan adama bişen miwesini iýmegi, çigini öýe getirmegi we bişenden soň iýmegi ýada ýagşylyk dileýän adamyňa bermegi ündäpdirler.

Selmelegiň miweleri çagalarda döreyän skoflýoz keselini we dürli ýaralary bejermäge kömek edýär. Onuň doly bişmedik miwesi iýlende adamda göze görünmeleriň (gallýusinasıýanyň), teşneli-

giň ýüze çykmagyna, bokurdagyň gysylmagy zerarly suw içmegiň kynlaşmagy bilen häsiýetlendirilýän zäherlenmeleriň döremegine eltýär. Ylmy lukmançylykda selmelegi rahatlandyryjy, güýçli agyryny aýryjy, guragyra garşy bejergide ulanýarlar.

Garamtyl-sary gülleriniň içinden gara damarlar geçen haşal ot görnüşde duşýan *gara maňyrsak* (*Белена черная – Hyoscyamus niger*) hem itüzümler maşgalasyna degişli dermanlyk ösümligiň biridir (146-njy surat). Onuň gülleri towlanan görnüşli gül çogdamyna ýyg-nanandyr. Maňyrsagyň miwesi gapakly goza bolup, okara ýapragyn-da gizlenendir. Maňyrsak örän zäherli ösümlükdir. Zäherlenme adam, aýratyn hem, çagalar onuň tohumyny iýen wagty bolup geçýär.

Medeni ösümlük bolan we Günorta Amerikadan getirilen *tomatyň* – *potidoryň* (*Томаты обыкновенные – Lycopersicon esculentum*) iýmit we derman üçin uly ähmiýeti bar. *Gyzyl burç* (*Перец стручковый – Capsicum annuum*) bakja ekinleriniň arasynda özünde A hem-de C witamini saklaýşy boýunça birinji ýerde durýar. *Temmäki* (*Табак – Nicotiana tabacum*) we (*Махорка – Nicotiana rustika*) dürli hili temmäki önümlerini almak üçin ekilýär. Şu maksat bilen olaryň özünde köp mukdarda zäherli alkaloid bolan nikotini saklaýan guradylan ýapraklary ulanylýar. Ak we gyzyl gülli ýakymly ysly temmäkini (*Табак душистый – Nicotiana affinis*) bolsa, köplenç, baglarda bezeg üçin köpeldýärler.



146-njy surat. Gara maňyrsak:

1 – gülli we miweli baldagy; 2 – gülüniň kese kesimi;
3 – miwesi; 4 – miweligiň kesilen görnüşi; 5 – tyçinkalary

Itüzümler maşgalasynyň häsiýetnamasyny aşakdaky tertipde berip bolar:

| |
|---|
| Ýer ýüzünde uruglarynyň sany — 90, görnüşleriniň sany — 2900 |
| Türkmenistanda uruglarynyň sany — 11, görnüşleriniň sany — 22-ä golaý |
| Güli: * $\text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_5\text{G}_{(2)}$ — kartofel (<i>Картофель</i> — <i>Solanum tuberosum</i>) |
| Ýaýran ýerleri: tropik we subtropik ýurtlar |
| Ýaşayyş şekilleri: gyrymsy, ot, liana, seýrek agaç |

| |
|--|
| Ýapragy: <i>garşylyklaýyn, seýrek gezekleşip ýerleşen, bitewi, ýaprakýansyz</i> |
| Gül çogdamy: <i>simozy, ýekeleýin güller</i> |
| Miwesi: <i>ýemiş, goza</i> |
| Möhüm uruglary: <i>itüzüm (Паслен — Solanum), tomat (Томаты — Lycopersicon), melek (Красавка — Atropa)</i> |

Dodak güllüler (Dalamazlar) — Губоцветные (Яснотковые) — Labiales (Lamiales) tertibi

Bu tertibe 3 sany maşgala gatnaşýar. Olardan has bir hojalyk taýdan hem-de dermanlyk häsiýeti boýunça ähmiýetlisi dodak güllüler maşgalasydyr. Bu maşgala başgaça dalmazlar maşgalasy diýlip hem atlandyrylýar.

Dodak güllüler (Dalmazlar) — Губоцветные (Яснотковые) — Labiales (Lamiaceae) maşgalasy

Dodak güllüler maşgalasy dalmazlar tertibiniň (Ýer ýüzünde 270 urug we 5500 görnüş), iň uly we giň ýaýran maşgalalarynyň biridir. Onuň görnüşlerine, aýratyn hem, Ortaýer deňzi baýdyr. Türkmenistanyň çäginde dodak güllüleriniň 35 urugy we 113 görnüşü ösýär. Bu maşgala degişli ösümlikleriň köpüsi otjumak, ýarym gyrymsy, seýrek gyrymsy ösümliklerdir. Olary öz häsiýetli alamatlary bilen tapawutlandyrmak aňsatdyr. Baldaklary 4 granly, ýapraklary ýönekeý, bitewi, ýaprakýansyz, baldakda garşylyklaýyn ýerleşen. Gülleri baldagyň ýokarsyndaky ýapraklarynyň goltugynda ýerleşen. Olar iki jynsly, nädogry gülli, gülýany ikileýin ýerleşen ösümliklerdir. Gül okarasy 5 sany okara ýapraklarynyň bitişmeginden emele gelen. Olaryň gyralary baş dişli ýa-da iki dodakly. Okara ýapragy miwesinde galýar. Gül täji iki dodakly, 5 sany gül ýapraklarynyň bitişmeginden emele gelen. Gül ýapraklaryň aşaky 5 sanysy bitişip, turbajyk emele getirýär. Tyçinkasy 4 sany bolup, olardan 2-si has uzyn, 2 sanysy bolsa gysgadyr. Tyçinkalary gül täjiniň turbajygyna bitişip ösýär. Käbir ösümliklerde (*mysal üçin, bidenekde – шалфей – Salvia*) diňe 2 sany tyçinkasy bolýar. Miweliğiň sütünjigi we tyçinka egrelendir hem ýokarky dodagyň aşagynda gizlenendir. Miweliği 1 sany bolup, iki sany miwe ýapragynyň bileleşmeginden emele gelen. Düwünçegi ýokarky, dört höwürtgeli. Sütünjik bir, iki penjeli tumşujaklydyr. Miwesi bö-

leklere bölünýän (drobnyý), bişip ýetişenden soň 4 sany hozjagazlara bölünýär. Ösümlikleriň baldaklarynda we ýapraklarynda özleri üçin mahsus bolan ýakymly ys bolup, ol efir ýagynyň saklanyş mukdaryna baglydyr. Efir ýaglary aýratyn mázler we mázli tüýjagazlar tarapyndan işlenip çykarylýar. Efir ýagyndan hem başga dodak güllüler maşgalasyna degişli ösümlikleriň baldak, ýapraklarynda ditriterpenoidleriň, saponinleriň, polifenolyň, iridoidleriň, hinonlaryň, kumarinleriň bardygy belli edildi. Bu maşgala degişli ösümlikleriň köpüsi dermanlyk ösümlikler hasaplanýar. Olaryň birnäçesi parfýumeriýada, lukmançylykda, iýmit üçin ulanar ýaly, efir ýagyny almak maksady bilen ekilýär. Birnäçesi bolsa (bidenek, lawanda we beýlekiler) örän owadan gülleri bolany sebäpli, bezeg üçin ekilýär.

Dodak güllüler maşgalasynyň häsiýetnamasyny aşakdaky tertipde berip bolar:

| |
|---|
| Ýer yüzünde uruglarynyň sany – 270, görnüşleriniň sany – 5500 |
| Türkmenistanda uruglarynyň sany – 35, görnüşleriniň sany – 113 |
| Güli: $\uparrow \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(2+3)} \text{A}_4 \text{G}_{(2)}^-$ – adaty ýakymlyja (Душица обыкновенная – <i>Origanum vulgare</i>) |
| Ýaýran ýerleri: giň ýaýran, esasan – Ortaýer deňzinde |
| Ýaşaýyş şekilleri: ot, ýarym gyrymsy we gyrymsy ösümlikler |
| Ýapragy: garşylyklaýyn, seýrek gezekleşip ýerleşen, ýönekeý bitewi, ýaprakýansyz |
| Gül çogdamy: çylşyrymly simoz (ýapragyň goltugynda dihaziý) |
| Miwesi: senobiý |
| Möhüm uruglary: bidenek (Шалфей – <i>Salvia</i>), käkiligoty (Чабрец – <i>Тимьян-Thymus</i>), lawanda (Лаванда – <i>Lavandula</i>) |

Bidenek, akkemençe (Шалфей – *Salvia*) urugynyň Ýer yüzünde 700-e golaý, Türkmenistanda hem 16 görnüşi ösýär. Bu urugyň görnüşleriniň köpüsi, esasan, gurak ýerlerde duş gelýär. Bidenek Türkmenistanda Köpetdagyň ähli ýerlerinde dag derelerinde, dag eteklerinde, jülgelerde suwa golaý ýerde ösýär. Ýurdumyzda ýaýran bidenek urugynyň görnüşleriniň arasynda efir ýagyna has baýlygy bilen **muskat bidenegi (Шалфей мускатный – *Salvia sclarea*)** diýen görnüşi tapawutlanýar. Bu boýy 40-80 sm bolan köpýyllyk otjumak ösümlikdir (147-nji surat, I). Baldagy dik ösýär we az şahalanýar. Onuň gyzylymtyl-mawy reňki bolýar. Ýapraklary garşylyklaýyn ýer-

leşen, ýumurtga şekilli. Güli iki dodakly, gülgüne ýa-da ak reňkli. Miwesi goňrumtyl-gyzyl reňkli, togalak, ýylmanak hozjagazdyr. Maý aýy gülleýär, iýun-iýulda miweleýär. Muskat bidenegi bidenekler urugynyň ähli görnüşleriniň arasynda derman almakda has ähmiýetlisidir. Onda efir ýagynyň mukdary 70%-e barabardyr. Bidenekden alynýan efir ýagy hoşboý ysly serişdeleriň önümçiliginde we çakyr ýaly içgileri taýýarlamakda giňden ulanylýar. Ondan alynýan efir ýagynyň ysy örän ýakymlydyr. Şonuň üçin «Şipr» diýen atyry bidenegiň şu görnüşinden alynýan efir ýagynyň esasynda taýýarlaýarlar. Ýymit önümlerini taýýarlamakda oňa ýakymly ys bermek üçin hem bidenegi goşýarlar. Bidenegiň ýagyny miwesi düwmänkä onuň gülünden alýarlar. Muskat bidenegi gurakçylyga çydamly ösümlikdir. Şonuň üçin ony medenileşdirmek aňsatdyr. Bidenegiň ähli görnüşlerinden hem efir ýagyny almak mümkin. Bidenekden taýýarlanýan efir ýagynyň bakterisid häsiýeti bardyr.

Gadymy rowaýatlarda bellenişine görä, bidenek adamyň ömrüni uzaldýan ösümlik bolmaly. Berilýän gürrüňlere görä, Angliýada ömrüniň dowamynda diňe çörek, ýag hem-de bidenek bilen ýymitlenen adam 150 ýaşapdyr. Bidenegi gadymy Müsürde örän ir döwürlerde dermanlyk serişde hökmünde peýdalanylypdyrlar. Pliniý uly öz döwüründe: «Öz melleginde bidenek ösüp otyrka, adam näme üçin ölsün?» diýip, bidenegiň dermanlyk häsiýetine uly baha beripdir. Häzirki döwürde bidenegiň gaýnadylan ergini bilen dişleriniň çäýkanynda nähili kömek edýäni hemmelere mälimdir. Biziň döwrümizde hem bidenegiň heniz açylmadyk gizlin syrlyry açylýar. Moldawiýada iki sany at inçeskesel bilen keselläpdir. Mal lukmanlary olar diri galar öýtmändirler. Atlar idegsiz muskat bidenegi işlenenden soň dökülen meýdanda otlapdyrlar. Bidenegiň ergininiň reňkinden şol meýdan garamtyl-ýaşyl reňke boýalypdyr. Şol ýerde otlar atlar kem-kemden sagalyp başlapdyrlar. Mal lukmany atlary barlagdan geçirende, olaryň sagalanyna haýran galypdyr. Şeýlelik bilen, bidenegiň ýene bir dermanlyk häsiýetiniň üsti açylypdyr.

Käkiligoty (Чабрец – Тимьян – Thymus). Türkmenistanda bu urugyň iki sany görnüşi ösýär: *Kaspiý aňyrsy käkiligotusy (Тимьян закаспийский – Thymus transkaspicus)* we *owgan käkiligotusy (Т. Афганский – T.afghanicus)*. Olar boýy 10-50 sm bolan ýarym gyrymsy ösümliklerdir (147-nji surat, 2). Olaryň ikisinde hem baldaklary

agaçlaşan, köp şahaly. Ýapraklary uzynakdyr. Baldak, ýapraklarynda örän ýakymly ys bolýar. Kaspiý aňyrsy käkiligotusy owgan käkiligotusyndan baldak, ýapraklarynyň daşyndan uzyn, agymtyl gür ýerleşen tüýjagazlar bilen örtülenligi bilen tapawutlanýar. Gülleri gülgüne, ak ýa-da mawy reňklidir. Iýun-iýulda gülleýär, iýul-awgustda miweleýär. Käkiligotunyň ýaprak, baldagynda 1,2 % efir ýagy bardyr.

Käkiligotuny grek halkynyň atly tebibi Dioskorid näsag adamlara dürli iýmitlere goşup iýmegi maslahat beripdir.

Lukman Hekim (Abu Aly ibn Sina) käkiligotunyň we ondan taýýarlanylýan suwuklyklaryň kömegi bilen aşgazan we ičege kesellerini bejeripdir. Käkiligoty parfümeriýa önümçiliginde diş ýuwulýan serişdelere, dürli atyrlara, sabynlara goşmakda-da ulanylýar. Käkiligotunyň guradylan ýapraklary we gülleri nahara atylanda ol oňat tagamly we ýakymly ys berýär. Lukmançylykda ony inçekeseli, öýken sowuklamasyny, aşgazandaky we içegedäki ýaralary, böwrek keselini bejermekde ulanýarlar. Ol bakteriýalary ýok ediji, gakylyk gopduryjy we damarlarda döreýän düwünleri aýryjy serişde hökmünde hem giňden peýdalanylýar.

Ajy narpyz (*Мята перечная – Mentha piperita L.*) boýy 60 - 80 sm bolan köpýyllyk otjumak ösümlikdir (147-nji surat,3) Onuň ýaýraň ýerleşen, dik ösýän 4 granly baldaklary çalymtyl-ýaşyl reňkli bolýar. Ýapragy garamtyl-ýaşyl reňkli, ýaprak sapakly bolup, uýy ýiti, uzynak, gyrasy dişelendir. Ýapraklarynyň iki tarapy hem efir ýagyny saklaýan nemlidir. Şonuň üçin onuň örän ýakymly ysy bolýar. Ýapraklary garamtyl-ýaşyl reňkli, bir-birlerine gysylyşyp ýerleşen tüýjagazlar bilen örtülendir. Gülleri baş şekilindäki gül çogdamyna ýygna-nandyr. Narpyzyň gülleri örän owadan gyzygylt reňkli bolup, ýakymly yslydyr. Güllerinde gül ýapraklary dört penjelidir (iki dodakly däl). Tyçinkasy 4 sany. Olar birmeňzeş uzynlykda bolup, gül ýapragynyň turbajygyna berkleşendir. Ajy narpyzyň miwesine goza diýip at berýärler. Ol 4 sany garamtyl-goňur hozjagazlardan durýar.

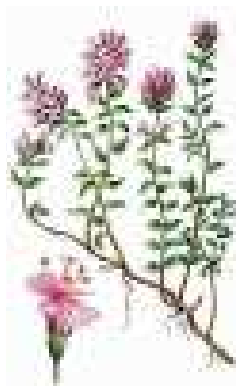
Narpyz tohumy arkaly, köplenç, ýerasty baldagynyň (kornewişesi) kömegi bilen köpeliýär. Ajy narpyz maý aýynyň aýagyndan başlap, tä sentýabr aýyna çenli gülleýär. Ol Türkmenistanyň ähli ýerlerinde ösýär. Onuň esasy köp ösýän ýerleri suwly ýaplaryň boýlarydyr. Ol örän seýrek Köpetdagiň eteklerindäki suwarymly ýerlerde-de duşýar.

Narpyzyň ähli görnüşleriniň dermanlyk häsiýetleri örän ir döwürlerden bäri bellidir. Oňa «Ýüregiň damarlaryny janlandyran ösümlik» hem diýýärler. Derman serişdesi hökmünde narpyzyň, esasan, ýapragy, gök oty peýdalanylýar. Narpyzyň ýapragynda 1-3% efir ýagy bolup, onuň 40-70%-ni mentol düzýär. Mentol sözi narpyzyň «**Mentha**» diýen latyn adyndan alnypdyr. Narpyzyň ýapragyndan alynýan efir ýagynda menton, a-pinen, B-pinen, limonen, dipenten, karotin, gesperidin, betain, ursol, oleonol kislotalary we flavonoidler bar. Olardan hem başga ýapragynda eý maddasy, dürli mikroelementler (mis, marganes, stronsiý we beýlekiler) saklanýar. Efir ýagy narpyzyň diňe ýapraklarynda däl, ähli organlarynda hem bardyr. Dermanlyk üçin narpyzyň ýapragyny gülläp başlan wagty, günün birinji ýarymynda, efir ýagynyň has köp toplanýan wagty ýygnaýar.

Halk lukmançylygynda narpyzyň ýapragyndan alynýan dermanlyk serişde öt çykaryjy, derlediji hökmünde ulanylýar. Ony aşgazan-ıçege boşlugynyň sowuklamasy bilen bagly bolan bozulmalary, ýürek bulanmany, gaýtarmany aýyrmakda, öte geçen aşgazan kesellerini bejermekde peýdalanýarlar. Narpyzyň otundan alnan şiresini uksusa garyp, gan gitmäniň öňüni almakda, bala garylan şiresini bolsa gulak agyryny aýyrmakda ulanýarlar. Dag narpyzynyň agza düşýän ýaralary bejermekde, burun boşlugyndaky çykyndylary arassalamakda hem ähmiýeti uludyr.



1



2



3

147-nji surat.

Dodak güllüler maşgalasyna degişli dermanlyk ösümlikler:

1 – bidenek; 2 – käkiligoty; 3 – narpyz

Ylmy lukmançylykda narpyzyň ýapragyndan alynýan dermanlar sowuklama garşy, öt çykaryjy, bakteriýalary öldüriji serişde hökmünde peýdalanylýar. Farmasewtikada narpyzyň otundan alynýan mentoldan dürli keselleri bejermekde ulanar ýaly, derman taýýarlanylýar. Mentoly gan damarlaryny giňeltmekde, stenokardiýada, kelle beýnisinde we gan damarlarynda gatama dörende ony ýumşatmak üçin, ukusyzlykda rahatlandyryjy hökmünde peýdalanýarlar.

Mentol wazelin ýagy bilen bilelikde rinit, meningit, farengit ýaly keselleri, parafin bilen bilelikde bolsa migreni bejermekde ulanylýar. Narpyz ýagy «karwolol» dermanynyň esasy bölegini düzýär. Ol bakteriýalary ýok ediji hökmünde hem ulanylýar. Narpyzdan alynýan gerdejikler rahatlandyryjy we ýylmanak myşsada düwün (spazma) emele gelende ony, gaýtarmany aýyrmakda peýdalanylýar. Narpyzyň ýagynyň bokurdak sowuklanda, ony ingalýasiýa etmekde hem ähmiýeti uludyr.

Narpyzdan başga-da dodak güllüler maşgalasyna degişli naharlara ýakymly ys bermek üçin ekilýän ösümlüklere *adaty nazbaýgüli* (*Базилик обыкновенный – Ocimum basilicum*), *adaty ýakymlyjaňy* (*Душица обыкновенная – Origanum vulgare*) efir ýagyny, dürli atyrlary, duhileri taýýarlamakda peýdalanylýan, *lawandany* (*Лаванда – lavandula*) mysal getirse bolar.

Bidenekden, käkiligotudan, narpyzdan hem başga dodak güllüler maşgalasyna degişli dermanlyk ösümlüklerden arteriýa gan basyşyny peseltmäge kömek edýän *ýürek şekilli şirguýrugyň* (*Пустырник сердечный – Leonurus cardiac*), gan duruzmaga kömek edýän *serhoş ediji towşandodagyň* (*Зайцегуб опьяняющий – Lagochilus inebrians*) we beýlekileriň ähmiýeti uludyr.

Asteridler (Астериды — Asteridae) aşaky klasy

Asteridler pes klasy özüne 5 tertibi, 13 maşgalany, 1400-e golaý uruglary we 30 000-e golaý görnüşleri birikdirýär. In bir köpsanly maşgala bolan astralar (çylşyrymly güllüler) bu tertibiň ähli ösümlükleriniň 90%-ini düzýär. Bu iki üleşliler klasynyň in bir ýokary derejede ýöriteleşen, gül ýapraklary bitişen we iki sany miwe ýapragynyň bitişmeginden emele gelen düwünçegi aşaky topardyr.

Astra güllüler (Астроцветные-Asterales) tertibi

Bu tertibe diňe bir sany maşgala *Astralar (Çylşyrymly güllüler) – Астровые (Сложноцветные) – Asteraceae (Compozitae)* degişlidir. Bu iň uly maşgala bolup, 1200-e golaý urugy we 24 000-e golaý görnüşi özüne birikdirýär. Sebedinde ýerleşen gülleriniň häsiýetine we süýt şiresini bölüp çykaryşyna laýyklykda astralar maşgalasyny iki pes maşgala bölýärler:

1. *Dil şekilliler (Язычковые – Lactacoidae – Cichoroideae)*. Olarda sebedinde ähli gülleri dil şekilli we süýt şireleri bolýar.

2. *Turba şekilli güllüler (Трубчатопетельные – Asteroidae – Tubuliferae)*. Olarda sebetlerinde gülleri diňe turba şekilli we ýalan dil şekilli hem-de turba şekilli, şeýle-de guýguç görnüşli bolýar, süýt şireleri bolmaýar.

Astralar maşgalasynyň häsiýetnamasyny aşakdaky tertipde berip bolar:

| |
|---|
| Ýer yüzünde uruglarynyň sany – 1200, görnüşleriniň sany – 24 000 |
| Türkmenistanda uruglarynyň sany – 127, görnüşleriniň sany – 432-ä golaý |
| Turba şekilli güli: * $\text{Ca}_{0-\infty} \text{Co}_{(5)} \text{A}_{(5)} \text{G}_{(2)}^-$ – türkmen pižması (<i>Пижма туркменская – Tanacetum turcomanicum</i>) |
| Dil şekilli güli: $\uparrow \text{Ca}_{0-\infty} \text{Co}_{(5)} \text{A}_5 \text{G}_{(2)}^-$ – dermanly tozga (<i>Одуванчик лекарственный – Taraxacum officinale</i>) |
| Gyraky ýalan dil şekilli güli: $\uparrow \text{Ca}_0 \text{ýa-da}_{(2)} \text{ýa-da}_{\infty} \text{Co}_{(3)} \text{A}_0 \text{G}_{(2)}^-$ – dermanly çorantelpigi (<i>Ромашка лекарственная – Matomilla – Matricaria recutita</i>) |
| Gyraky guýguç şekilli güli: $\uparrow \text{Ca}_{0-\infty} \text{Co}_{(6-9)} \text{A}_0 \text{G}_0$ – gök guşgonmaz (<i>Василёк корнецветный – Centaure rhizantha</i>) |
| Ýaýran ýerleri: Ýer ýüzüniň ähli ýerlerinde |
| Ýaşayuş şekilleri: otjumak, ýarym gyrymsy, gyrymsy, käte liana, örän seýrek agaç |
| Ýapragy: gezekleşip, seýrek garşylyklaýyn ýerleşen, ýönekeý bitewi ýa-da bölünen, ýaprakýansyz |
| Gül çogdamy: sebetjik |
| Miwesi: däne |
| Möhüm uruglary: çorantelpik (<i>Ромашка – Matricaria</i>), günebakar (<i>Подсолнечник – Helianthus</i>), ýowşan (<i>Полынь – Artemisia</i>) |

Astralar maşgalasy özüniň görnüş sany boýunça diňe orhideýalar maşgalasyndan yzda diýäýmeseň, ol köp görnüşli maşgalalaryň biridir. Bu maşgala gatnaşýan ösümlükler aram klimatly ýurtlarda giňden ýaýrandyrlar. Olaryň köpüsi otjumak ösümlüklerdir. Bu ösümlükleriň köpüsi miwelerini dürli usullar bilen ýaýratmaga ukyply bolandyklary sebäpli, Ýer ýüzüniň ähli ýerlerine ýaýrandyrlar. Olaryň ýapraklary ýönekeý, ýaprakýansyz, gezekleşip, käbirinde garşylyklaýyn ýerleşen. Birnäçesi kökýany ýapraklary (rozetkany) emele getirýär. Ýapraklarynyň gyrasy bitewi ýa-da bölekler bölünen. Astralar maşgalasynyň esasy häsiýetli alamaty, olarda sebetjik şekilli gül çogdamlarynyň bolmagydyr. Sebetjikleri uşak ýa-da iri bolup bilýär. Uşak sebetjikleri, köplenç, galkanjyk ýa-da sübsejik şekilli gül çogdamynda ýygnanandyr. Daşyndan sere-deninde sebetjikleri bir gül ýaly bolup görünýär. Ýöne üns bilen synlanyňda sebetjigiň içinde dürli gurluşy bolan köp mukdardaky gülleriň bardygyny görüp bolýar. Şol güller gül çogdamynyň esasy okunyň giňelen ýerinde bir-birlerine gysylyşyp ýerleşip, gelip çykyşy boýunça baldak bolan sebetjigiň ýatagyny emele getirýärler. Sebetjigiň ýatagy dürli görnüşde (tekiz, güberçek ýa-da oýulan) we köplenç, onuň sistematik alamaty hasaplanýar. Sebetjigiň ýatagynyň ýokarsynda aýry-aýry gülleriň berkleşýän ýerini – çukurjygyny görmek bolýar. Ýatagy ýylmanak ýa-da gyldyrganly, ýorkaly ýa-da tüýjagazly bolup, ol durkuny özgerden gülýanlarydyr. Käte sebetjikleriň ýataklarynyň içi boş bolýar (*çopantelpекde*). Sebetjigiň daşy köpsanly uşajyk ýaprajyklar gül okarasyny bilen gurşalyp, bilelikde gül çogdamynyň dolagyny (obwertka) emele getirýärler. Gül okarasynyň daşyndaky dolak okara ýapragynyň wezipesini ýerine ýetirýär. Dolagyň ýapraklary, köplenç, ýaşyl reňkli, käte başga reňklerde bolup, beýleki ýapraklardan düýpli tapawutlanýar. Dolagyň ýaprajyklary ölçegleri boýunça uly we kiçi bolup, bir ýa-da iki hatar bolup ýerleşýärler.

Astralar maşgalasyna degişli ösümlükleriň arasynda gülleri iki jynsly, bir jynsly we jynssyz görnüşleri hem gabat gelýär. Olar, köplenç mör-möjekler, seýrek ýeliň kömegi bilen (*mysal üçin, ýowşan*) tozanlanýarlar. Gülleri ikileýin gülýanly, ýöne olarda gül okarasyna derek düwünçegiň ýokarsynda ýerleşen 5 sany plýonka şekilli ösüntgi ýa-da köpsanly tüýjagazlar bolýar. Tüýjagazlar, köplenç, özara bitişip, ýeliň kömegi bilen ýaýramaga ukyply bolan harpyjaklary emele getirýärler. Seýrek diş ýa-da gyldyrgan şekilli gül okarasyny bolan

görnüşleri hem duş gelyär. Bularda gül täjiniň gül ýapraklary bitişiپ ösendir. Gül täjiniň gurluşy boýunça bu maşgala gatnaşýan ösümlikleriň gülleriniň dört görnüşini tapawutlandyryrlar: 1) turba şekilli; 2) ýalan dil şekilli; 3) dil şekilli; 4) guýguç şekilli güller (*148-nji surat*).

Astralar maşgalasyna degişli ösümlikleriň gülleri üçin 5 sany tyçinka häsiýetli bolup, ol tozanlyklary bilen turbajyga birigýär. Tyçinka sapajyklary özara bitişmän erkinlikde galýar. Turbajyklar arkaly bitişen tozanjyklar miweliği iki aýaly tumşujagy bolan sütünjige geçýär.



148-nji surat. Astralar maşgalasyna degişli ösümlikleriň gülleriniň gurluşy: 1 – turba şekilli; 2 – ýalan dil şekilli; 3 – dil şekilli; 4 – guýguç şekilli

Turba şekilli güller dogry ikileýin gülýanly bolar. Gül okarasy gowşak ösen, köplenç, tüýjagazlardan duran harpyjaklardan ybarat. Gül täji baş sany gül ýaprakdan duran. Olar özara gül ýapraklary bilen bitişiپ, gysgajyk turbajygy emele getirýärler. Gül täjiniň egrelýän ýerinde 5 sany dişjagazy görmek bolýar. Gülleri iki jynsly, onda hem tyçinka, hem miwelik bolýar.

Ýalan dil şekilli güllerde gülýany nädogrudyr. Gül okarasy gowşak ösen ýa-da düýpleýin bolmaýar. Gül täji 3 sany dil şekilli gül ýapragynyň bitişmeginden emele gelen. Onda 3 sany bitişen dişjagazy görmek bolýar. Güli bir jynsly (miweliği bar-da, tyçinkasy ýok).

Dil şekilli güllerde gülýany nädogry. Gül okarasy harpyjak ýa-da dişjagaz şekilli bolup, gowşak ösen. Gül täji gýralary 5 sany dişja-

gazlardan ybarat bolan, 5 sany gül ýapragynyň bitişmeginden emele gelen. Gülleri iki jynsly. Tyçinkalary we miwelig bolýar.

Guýguç şekilli güller daşky keşbi boýunça giň guýguja meňzeşdir. Gül täjiniň gyralarynda dişjagazlar gowy görünýär. Gülyany nädogry. Gülleri jynssyz, tyçinkasy we miwelig bolmaýar. Ol miwe emele getirmeýär, diňe mör-möjekleri özüne çekmäge gatnaşýar.

Astralar maşgalasyna degişli ösümlikler üçin güllerinde tozanlyk bilen turbajyklarda bitişip ösýän 5 sany tyçinka häsiýetlidir. Tyçinkalaryň sapajyklary özara bitişmeýär we erkin ýagdaýda galýar. Turbajyk boýunça bitişen tozanlykdan tozanjyklar miweliginiň sütünjigine iki aýaly tumşujak boýunça geçýär. Miwelig 2 sany miwe ýapraklarynyň bitişmeginden emele gelen. Döwünçegi aşaky, bir höwürtgeli. Miwesi çigit.

Bu ösümlikleriň gül çogdamynda – sebetjiginde gülleriň dürli görnüşleri dürli ýerlerde ýerleşen: 1) merkezinde turba şekilli we onuň gyralarynda ýalan dil şekilli (*günebakar*, *çopantelpék*) gülleri ýerleşen sebetjikler; 2) merkezinde turba şekilli we onuň gyralarynda guýguç şekilli (*guşgonmaz*) gülleri ýerleşen sebetjikler; 3) diňe turba şekilli gülleri bolan sebetjikler (*pižma*); 4) diňe dil şekilli gülleri bolan sebetjikler (*tozga*, *syçratgy*) (*149-njy A surat*).

Astralar maşgalasyna degişli ösümlikleriň köpüsi süýt şiresini saklaýar. Olar sebetjiginde diňe dil şekilli gülleri bolan (*tozga*, *sary galgan* – *osot*) ösümliklerde duş gelýär. Sebedinde diňe turba şekilli gülleri bolan ösümliklerde süýt şiresi bolmaýar. Bu maşgala degişli ösümlikleriň halk hojalygynda uly ähmiýeti bardyr. Olar adamyň durmuşynda dürli maksatlar üçin ulanylýar:

1. Bezeg üçin ulanylýan ösümliklerden *hrizantema* (*Хризантемы* – *Chrysanthemum*) we georgina (*Георгины* – *Dahlia*) dünýä belli, ähli ýurtlarda bezeg üçin ekilýän ösümliklerdir. *Хризантема* Ýaponiýaly halklaryň milli ösümliki hasaplanyp, olaryň döwlet tugrasynda we möhürinde onuň şekili suratlandyrylan. *Хризантема цинерарифолистой* – *Ch. cinerarifolium*) diýen görnüşinden öý hojalygynda gabat gelýän dürli mör-möjeklere garşy göreşmekde ulanar ýaly, dalmat uny (poroşogy) alynýar.

2. Dermanlyk ösümlikleriň arasynda has bir bellisi *dermanlyk çopantelpedigir* (*Ромашка лекарственная* – *Натомилла* – *Matricaria*

recutita). Ondan taýýarlanýan preparatlar bakteriýalary we sowuklamany aýryjy hökmünde ähmiýetlidir. *Dyrnaklyjadan* (*Ноготки* – *Calendula uliginosum*) agyz boşlugyny we bokurdagy çaykamak üçin ergin we deri keselleri üçin melhem taýýarlaýarlar. *Ýowşanyň* (*Полынь цитварная* – *Artemisia Montana*) sebedi saponina baý we içdäki gurçuklary çykarmaga kömek edýär. *Aju ýowşanyň* (*Полынь горькая* – *Artemisia absinthium*) otunyň saklaýan ajy maddasy işdä açyjy hökmünde peýdalanylýar (149-njy B surat). *Dürotunyň ýa-da eje-ejeligiň* (*Мать-и-мачеха* – *Tussilago farfara*) ýapraklary gakylyk gopduryjy hökmünde giňden ulanylýar.



A

B

149-njy surat. Astralar maşgalasyna degişli dermanlyk ösümlikler: A – tozga; B – ýowşan

3. Astralar güllüler maşgalasyna degişli gök-bakja we ýag berýän ösümliklerden *günebakaryň* (*Подсолнечник* – *Helianthus annuus*) ýag almakda uly ähmiýeti bar. Günebakaryň käbir görnüşleriniň sebetjiginiň ini 60-65 sm-e ýetýär, ýagynyň mukdary 60%-e golaýdyr. Kofe içgisiniň ýerini tutujy hökmünde ýa-da oňa goşmak üçin syçratgynyň (*Цикорий обыкновенный* – *Cichorium intybus*) owradylan

kökləri ulanylýar. Bu ösümlikde owadan gök gülleri bolup, haşal ot görnüşinde ekin meýdanlarynda, ýollaryň gyralarynda ösýär. Ony bezeg ösümligi hökmünde ekmek hem mümkin.

4.Kauçuk berýän ösümliklerden özünde köp mukdarda süýt şiresini saklaýan *kok-sagzyň* (*Кок-сагыз – Taraxacum kok-saghyz*) we *mau-sagzyň* (*Май-сагыз – Scorzonera tausaghyz*) ähmiýeti uludyr. Meksikada şu maksat bilen *gwaýula* (*Гваюла – Parthenim argentatum*) ösümligi ekilýär.

Eje-ejelik ýa-da düroty ýaz paslynyň ilkinji buşlukçylarynyň biridir. Onuň Türkmenistanyň çäginde diňe bir sany **adaty eje-ejelik** diýen görnüşi gabat gelýär. Adaty eje-ejelik boýy 1-den 25 *sm*-e çenli aralykda bolan köpýyllyk otjumat ösümlikdir. Ol fewral aýynyň ahyrynda gögerip ugraýar. Martda gülläp başlaýar, aprel aýy miweleýär. Ösüş döwri güýze çenli dowam edýär. Eje-ejelik dagyň çygly ýerlerinde ösýär. Çeşmeleriniň boýunda, dagyň kölegeli derelerinde örän seýrek duşýar. Köpetdagyň günorta-günbatar taraplarynda: Magtymguluda, Aýyderede, Saparbaharyda, Daýnada hem-de Köpetdagyň merkezi böleginde – Prohladnyý, Sülükli diýen ýerlerinde gabat gelýär. Demirgazyk ýurtlarda eje-ejelige şäherlerde, obalaryň töwereginde, demir ýollaryň gyrasynda, derýalaryň ýakasynda, hatda haýatlaryň üstünde-de gabat gelmek bolýar. Heniz ýerde gar ýatyrka onuň sary reňkli gülleri edil kiçijik Günjagaz ýaly bolup açylýar. Gülleriniň daşky keşbi tozganyň güllerini ýatladýar. Edil tozganyňka meňzeş harpyklyja uçýan tohumlary bolýar. Tohumy bişip ýetişenden soň ýel öwsende çar tarapa uçup ýaýraýar. Şonda-da ony tozga bilen çalşyryp bolmaýar. Sebäbi eje-ejeligiň güli has uşajyk we tozgadan has ir gülleýär. Ýapraklary birmene gijräk ýüze çykýar. Onuň ýapragyny bir gören ýadyndan çykaryp bilmeyär. Çünki ýapragynyň iki tarapy hem tüýjagazlar bilen örtülen, iki ýüzi birmeneleş dälidir. Ýapragynyň ýokarsynda şol tüýjagazlar ýitip gidýär, ýere seredip duran aşak ýüzünde bolsa olar hüžzerip, aýylsaýyl görnüp dur. Eger-de onuň ýapragyny ýaňagyňa degrip görseň, onuň ýokarsynyň sowuk, aşagynyň bolsa ýyljak we ýumşakdygyna göz ýetirmek bolýar. Rowaýatlarda aýdylyşyna görä, *eje-ejeligiň ýapragynyň ýokarky sowuk ýüzi öweý ýa-da ejelik* (*öweý ejeleriň hem hemmesi beýle sowuk we gnyr däl*), *aşaky ýyljak tarapy bolsa süýtdeş eje bolmaly*. Şol sebäpli hem bu ösümlige öweý eje ýa-da eje-ejelik diýip at

beripdirler: Eje- ejelik tiz gülläp gutarýar. Ýapragy uzak wagtlap öz ölçeğini ulaldyp, gataňsy bolup, güýzüň ahyryna çenli ýeriň üstüni örtüp durýar. Şol wagtyň dowamynda öz ýerasty baldaklaryny zerur bolan iýmit maddalary bilen üpjün etmäge ýetişýär. Ýerasty baldaklary hem ätiýaçlyk iýmit maddalaryny toplan, ýaz çykan badyna toprakdan ýokaryk çykýar.

Eje-ejeligiň dermanlyk häsiýetini örän ir wagtlarda ilkinjiler bolup, gadymy Gresiyada we gadymy Rimde bilipdirler. Dioskorid bilen Pliniý şol döwürlerde öýken keselli adamlarda ýüze çykýan üsgülewügi bejermek üçin eje-ejeligiň ýapragynyň gaýnadylan suwuny içmegi maslahat beripdirler. Gippokrat bolsa bu ösümligi gakylyk gopduryjy, deride döreyän ýaralary (çyban çykanda ýaryjy hökmünde) bejeriji serişde hökmünde ulanypdyr. Özünde biologik işeň täsir edýän maddalaryň köp sanlysyny saklaýandygy eje-ejeligi gakylyk gopduryjy, sowuklama garşy, ýumşadyjy we zyýanly mikroorganizmlerden arassalaýjy hökmünde ulanmaga mümkinçilik berýär. Onuň ýapragy ýokarky dem alyş ýollarynyň kesellerini (laringit, traheit, köp ýyl dowam edýän bronhit) bejermek üçin ulanylýar. Bu ösümlük köpsanly kükrek, bokurdak bejerýän we derlediji hökmünde ulanylýan dermanlaryň ýygındysyna goşulýar. Derman üçin eje-ejeligiň sebetjiklerindäki gülleri we ýapragy ulanylýar. Gülünde fitosterin, eý maddasy, sary pigment saklanýar. Ýapragynda aý glikozid bolan tusilogen, askorbin kislotasy, polisaharidler, insulin we dekstrin, alma kislotasy, efir ýagy, eý maddasy (17%), saponin, karotin, sitosterin, nem (10%), tannin (17 %) bolýar. Bu ösümligiň ýapragyndan alynýan şiresi damar düwülmesini, dem alyş ýollarynyň kesellerini (öýken sowuklamasyny, bronha demgysmasyny, basyk we beýlekiler) bejermekde ulanylýar.

Eje-ejelik diňe bir gymmatly dermanlyk ösümligi däl, onuň bal almakda hem ähmiýeti uludyr. Ol daş-töweregindäki ösümlüklerden has ir gülleýändigini sebäpli, ähli mör-möjekler onuň gülünden bal toplaýarlar.

Bir ülüşliler (Однодольные – Monokotyledones – Liliopsida) klasy

Bu klas 4 sany aşaky klasy, 37 sany tertibi, 122 maşgalany, 2700-e golaý urugy we 61 000-e golaý görnüşi özüne birikdirýär.

Liliidler (Лилииды — Lilidae) aşaky klasy

Liliidler bir ülüşli ösümlikler klasynyň iň uly pes klasy hasaplanyp, oňa 21 tertip, 96 maşgala, 2700-e golaý urug we 56 000 görnüş degişli.

Sogsan güllüler (Лилиецветные- Liliales) tertibi* *Sogsanlar (Лилейные — Liliaceae) maşgalasy

Sogsanlar maşgalasyna ýerasty organy soganlykly köpýyllik ot-jumak ösümlikler degişlidir. Olaryň köpüsi ýerasty organlarynyň üsti bilen wegetatiw köpelmäge uýgunlaşandyr. Bu ösümlikleriň ençemesi yssy, gurak howa şertlerinde ösýär. Olaryň ösüş döwri gysga bolup, ir ýazda gülleýärler. Soňra ýerüsti bölegi guraýar we ýeriň astyndaky soganlyklary indiki ýyla çenli saklanýar.

Bu maşgala degişli ösümlikleriň ýapraklary gezekleşip ýerleşen, uzynak, lanset ýa-da gyýn şekilli, gyrasy bitewi. Gülleri uly, köplenç, ýekeleýin ýerleşen (*çigildemde*) (150-nji A surat). Uşajyk gülleri sal-kym şekilli gül çogdamynda ýygananan. Gülleri iki jynsly. Gülýany dogry, ýönekeý, gül täç görnüşli, 6 sany gül ýapragyndan duran. Gül ýapraklary erkin ýa-da bitişip, iki hatar bolup ýerleşen. Her hatarda aýk reňkli 3 sany gül ýaprajygy ýerleşen. Tyçinkasynyň sany 6. Olar iki aýlaw bolup, her aýlawda 3 sany tyçinka bolýar. Miweliği 1 sany bolup, 3 sany miwe ýapraklarynyň bitişip ösmeginden emele gelen. Düwünçegi ýokarky, üç höwürtgeli, köp tohumly. Miwesi açylýan goza. Olar mör-möjekleriň kömegi bilen tozanlanýar. Sogsanlar maşgalasyna gatnaşýan ösümlikleriň ählisiniň gülüniň formulasy bimeňzeşdir. Olaryň köpüsi gymmat bahaly bezeg ösümlikleridir. Şeýle ösümliklere sogsany (*Лилия — Lilium*), *alwany* (*Рябчик — Fritillaria*), *çigildemi* (*Тюльпан — Tulipa*), *giasinti* (*Гиацинт — Hyacinthus*), *däligöjeläni* (*Мерендера — Merendera*) we beýlekileri mysal alsa bolar. Bu ösümlikleriň himiki düzümi onçakly baý däl. Olarda polisaharidler we alkaloidler köp saklanýar. *Ak sogsanyň* (*Лилия белая — Lilia candidum*) we *gaplaňly sogsanyň* (*Лилия тигровая — L. migrinum*) gülleri we soganlygy halk lukmançylygynda derman üçin ulanylýar. Alwanyň soganlygy iýmit we halk lukmançylygynda derman üçin peýdalydyr (150-nji B surat).

Çigildemiň gelip çykan ýeri Merkezi Aziýa bolup, şol ýerden gündogara tarap Sibire, Hytaýa, Ýaponiýa we günbatarda Ortaýer deňiz sebitine çenli ýaýrapdyr.

XV asyrdan Ýewropada, XIII asyrdan Persiýada çigildemiň şekili çekilen dürli gaplaryň barlygy, olaryň örän gadymylygyny görkezýär. Şol döwürlerde biziň ýurdumyzda çigildemiň köp sorty bolup, Wena, soňrak bolsa Gollandiýa iberilýär. Gollandiýanyň howa şerti, topragy çigildemiň ösmegi üçin beýleki ýurtlara garanyňda amatly bolupdyr. Şol sebäpli dürli sortly çigildemleri 1634 – 1637-nji ýyllarda şol ýerde ösdürmek başardypdyr. Şol döwürde Gollandiýanyň seçgiçileri iň gowy çigildemiň sortunyň soganlygyny döretmekde dünýäde ilkinji orny eýeläpdirler. Ol ýerde häzirki döwürde çigildemiň 3 müňden gowrak sortlary bar.



A



B

150-nji surat. Sogsanlar maşgalasyna degişli dermanlyk we bezeg ösümlikleri: *A – çigildem; B – alwan*

Çigildem 1920-nji ýyllardan başlap, häzirki GDA ýurtlarynyň çäginde ösdürilip ugraýar. Şeýle hem Germaniýanyň, Amerikanyň, Italiýanyň, Fransiýanyň günortasynda we Afrikanyň demirgazygynda ýaýraýar.

Türkmenistanda çigildemiň käbir görnüşi 1930- njy ýyllardan bäri Aşgabat şäherindäki Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň Biologiýa we derman ösümlükler institutynyň Botanika bagynda synag üçin ekilýär.

Sogsanlar maşgalasynyň häsiýetnamasyny aşakdaky tertipde berip bolar:

| |
|--|
| Ýer ýüzünde uruglarynyň sany – 10, görnüşleriniň sany – 470 |
| Türkmenistanda uruglarynyň sany – 13, görnüşleriniň sany – 74 |
| Güli: * $P_{3+3} A_{(3+3)} G_{\bar{3}}$ – ýakymly gaz sogany (Гусиный лук нежный – <i>Gagea tenera</i>) |
| Ýaýran ýerleri: Demirgazyk ýarym şarlarynyň aram we subtropik ýerleri |
| Ýaşaýyş şekilleri: köpýyllyk soganlykly ýa-da kösügi soganlykly otjumak ösümlikler |
| Ýapragy: gezekleşip ýerleşen, ýönekeý, inçeden uzyn gyýn şekilli |
| Gül çogdamy: salkym, saýawanjyk, ýekeleýin gül |
| Miwesі: açylýan goza |
| Möhüm uruglary: Gaz sogany (Гусиный лук – <i>Gagea</i>), Cigildem (Тюльпан – <i>Tulipa</i>), Sogsan (Лилия – <i>Lilium</i>) |

Däne güllüler (Злакоцветные – Poales) tertibi

Bu tertibe diňe **däneliler (gyrtyçlar) – Злаки(Мятликовые) – Gramineae (Poaceae)** maşgalasy degişli.

Däneliler(gyrtyçlar) maşgalasynyň häsiýetnamasyny aşakdaky tertipde berip bolar:

| |
|--|
| Ýer ýüzünde uruglarynyň sany – 900, görnüşleriniň sany – 11 000 |
| Türkmenistanda uruglarynyň sany – 94, görnüşleriniň sany – 256 |
| Gülüniň umumy formulasy: $\uparrow P_{2+(2)} A_{(3)} G_{\bar{2}}$ – ekilýän çowdary (Рожь посевная – <i>Secale cereal</i>) |
| Ýaýran ýerleri: Ýer ýüzüniň ähli ýerlerinde |
| Ýaşaýyş şekilleri: köpýyllyk, seýrek birýyllyk otjumak ösümlikler |
| Ýapragy: gezekleşip ýerleşen, ýönekeý, oturan, gyýn ýa-da inçe lanset şekilli, gyýn ýaprakly |
| Gül çogdamy: sübsejik, salkym, saýawanjyk, golçur ýa-da baş şekilli |
| Miwesі: дәne |
| Möhüm uruglary: bugdaý (Пшеница – <i>Triticum</i>), mekgejöwen (Кукуруза – <i>Zea mays</i>), şaly (Рис – <i>Oryza</i>), çowdary (Рожь – <i>Secale</i>) |

Däneliler ýa-da gyrtyçlar uly maşgalalaryň biri bolup, özüne Ýer ýüzünde ösümlikleriň 900 urugyny, 11 000 görnüşini, Türkmenistanda bolsa 94 urugyny, 256 görnüşini özüne birikdirýär. Olar Ýer ýüzüniň ähli ýerlerinde ösýärler. Şeýle-de bolsa bu maşgala degişli ösümlikler çemenliklerde, sähralyklarda, çöllerde we sawannalarda has köp duş

gelyär. Olaryň ýaşaýyş şekilleriniň arasynda birýyllyk, ikiýyllyk, köp-ýyllyk otjumatk ösümlükler agdyklyk edýär. Ýöne agaçlaşan baldaklarynyň boýy 20-40 m-e ýetýän bambuk ösümligi hem şu maşgala degişlidir. Şeýle-de bolsa, ähli bir ülüşli ösümlüklerde kambiniň ýoklugy sebäpli, bambukda ikilenji ösüş bolmaýar. Bu maşgalanyň köpýyllyk otjumatk ösümlükleriniň arasynda kornewişeli görnüşleri agdyklyk edýär. Ösümlükleriň ýerasty organlary gotazjymak köklerden we kornewişeden (ýerasty baldakdan) ybarat. Baldaklary inçe silindr şekilli saman bolup, içi boş bogun aralaryndan we çişen bogunlardan duran. Ýapraklary ýönekeý, uzynak ýaprak plastinkasyndan we ýaprak gyýnyndan durup, ol baldagyň daşyny dolap alýar. Olar iki hatarda gezekleşip ýerleşen. Ýaprak plastinkasynyň ýaprak gyýnyndan aýrylyp gidýän ýerinde diljagazy bolýar. Ol däneliler maşgalasyna gatnaşýan ösümlükleri kesgitlemekte zerur bolan sistematik alamatdyr.

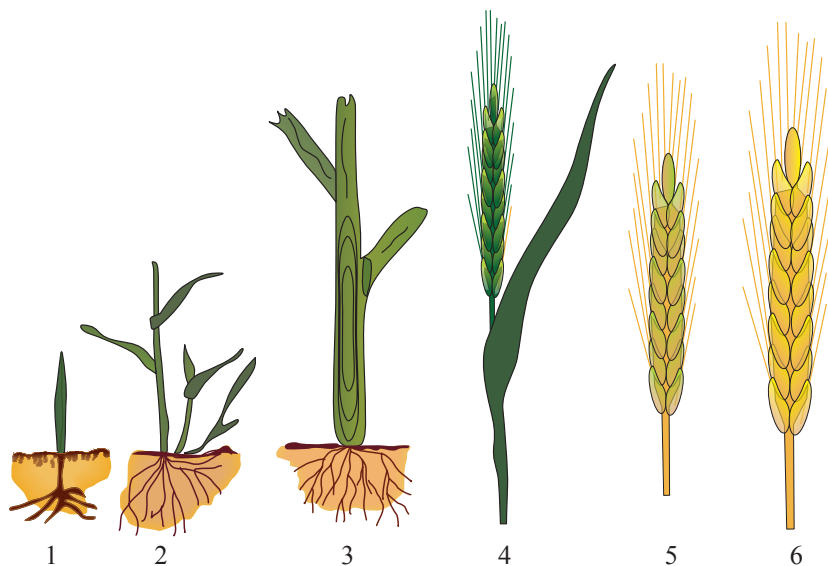
Däneliler maşgalasyna degişli ösümlükleriň gülleri uşak, göze ilmeýän, yssyz, iki jynsly, seýrek bir jynslydyr. Olar ýeliň kömegi bilen tozanlanýarlar. Gülleri başlarda ýygnanyp, ol hem çylşyrymly başa (*bugdaýda*, *çowdaryda*), sübsä, ýalan başa (soltana) we golçura (*mekgejowende*) birigýärler. Başlary 2-3 sany güllerden duran. Her bir başyň öz oky bolup, onuň aşak tarapynda iki sany (ýokarky we aşaky) baş teňňejikleri bolýar. Baş teňňejikleriniň ýokarsynda has dykyz, gylçykly aşaky gül teňňejikleri ýerleşýär. Gylçyklar, adaty, gül teňňejikleriniň dowamy hasaplanýar. Ondan ýokarda has inçe, gylçyksyz ýokarky gül teňňejikleri ýerleşýär. Gül iki sany gül teňňejikleriniň arasynda ýerleşýär. Gülüň esasynda iki sany kiçijik ak *ýorka-lodikula* bolup, güllän wagty gül teňňejikleriniň we gülüň açylmagyny üpjün edýär. Aýry-aýry gülleri 3 sany tyçinkadan we düwünçegi ýokarky bolan 1 sany miwelikden durýar.

Miwesi – däne, tohumy miweýany bilen bitişen. Endospermi güýçli ösen. Bu maşgala degişli ösümlükler üçin kornewişeleriniň kömegi bilen wegetatiw köpeliş häsiýetlidir.

Däneliler maşgalasyna gymmatly iýmitlik ösümlükler degişlidir. Olaryň himiki düzümi dürli-dürli bolup, dänelerinde 3 sany iýmitlik maddalar bolan beloklar, ýaglar we uglewodlar saklanýar. Şol sebäpli, bu ösümlükler adamyň durmuşynda esasy iýmit bolup (çörek, şeker, ýarma) hyzmat edýärler. Dünýä döwletleriniň ählisiniň ekerançylygynda ulanylýan däneli ösümlükleriň arasynda *bugdaý*, *şaly*, *mekge-*

jöwen, çowdary, arpa (Ячмень – *Hordeum*), çeldir (Овёс – *Avena*), dary (Просо – *Panicum*), jöwen (Сорго – *Sorghum*) we beýlekileriň ähmiýeti uludyr. Çöllerde, sähralarda, çemenliklerde we beýleki öri meýdanlarynda ösýän ösümlikleriň köpüsini, mal iýmiti hökmünde ulanylýan, ýabany daneliler düzýär. Mal oty hökmünde ulanylýan daneli ösümliklerden gyrtyjyň (Мятлик – *Poa*), sümsüläniň (Костёр – *Bromus*), ýepelegiň (Анизанта – *Anisantha*), arpaganyň (Мортук – *Eremopyrum*), gyýagyň (Пырей – *Elytrigia*), deläniň (Ковыль – *Stipa*) we beýlekileriň tutýan orny uludyr.

Daneliler maşgalasyna degişli dermanlyk ösümliklere **bugdaýy** (Пшеница – *Triticum*) hem mysal alsa bolar. Bugdaý boýy 60-120 sm bolan birýyllyk otjmak ösümlikdir (151-nji surat). Onuň kök sistemasy gotazjymak köklerden duran. Bugdaýyň göni we içi boş sypal baldagy bolýar. Baldagy içi germewjikli ýogyn bogunlardan duran. Baldagyň bogunlarynyň aralygyndaky böleklere *bogun aralary* diýilýär. Germewjikli bogunlar baldagy berkleşdirýär, ýele garşy durnuklylygyny artdyrýar. Baldagyň her bir bognunda bir sany uzyn, gyýn şekilli inçe ýaprak ýerleşýär. Ýapragyň aşaky bölegi turba şekilinde



151-nji surat. Bugdaý we onuň ösüş döwürleri:

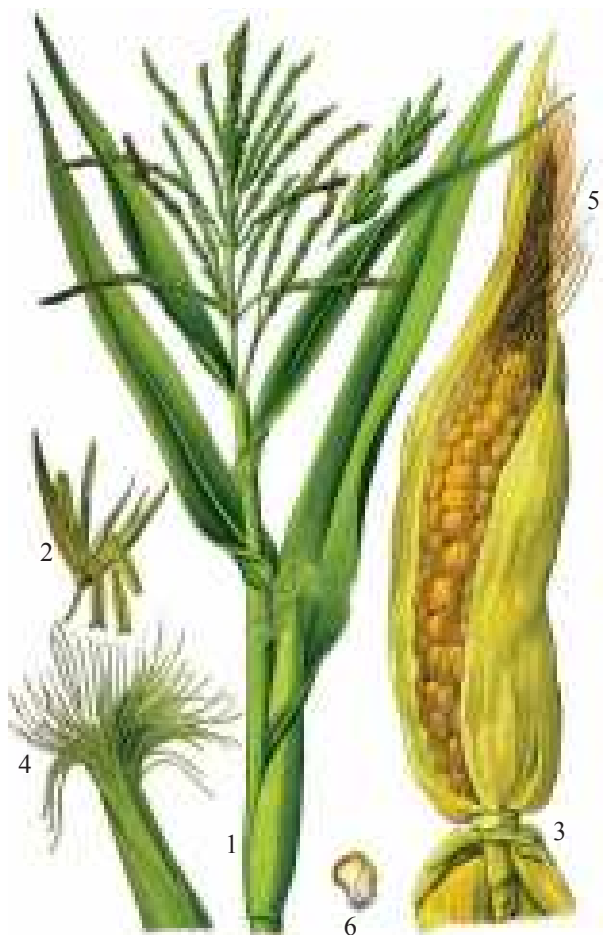
1 – şine; 2 – topbaklanma; 3 – turbajyklyga ýetişme;

4 – başlama; 5 – gülleme; 6 – dolý bişme

düýrlenip, baldagyň daşyny dolap alýar. Ýapragyň bu turbajygyna *gyýn-ýapragy* diýilýär. Bugdaýyň ownujak gülleri baldagyň depesinde çylşyrymly baş gül çogdamyny emele getirýär. Her bir baş onlarça başjagazlardan (sümmüllerden) durýar. Başjagazda 2-3, kähalatlar da ondan hem köpräk gülleri bolýar. Başjagazyň daşy kiçijik iki sany baş teňňejikleri bilen örtülen. Bugdaýyň güli reňksiz hem-de yssyzdyr. Onuň gülleri, adaty, öz-özünden tozanlanýar. Bugdaýda tozanlanýş we tohumlanýş geçeninden soň, gury miwe – däne emele gelýär. Tohumyň köp bölegi ýokumly ätiýaçlyk maddalary bolan tohum belogyndan ybaratdyr.

Bugdaý gadymy medeni ösümlik bolup, häzirkî wagtda onuň ýabany görnüşini tapmak örän kyndyr. Bugdaýyň miwesi – dänesi iýmit üçin ulanylýar. Onuň dänesinde 65%-e çenli krahmal, 10-15% belok, 2%-e golaý ýag, mineral duzlar, witaminleriň B, E we PP toparlary saklanýar. Halk lukmançylygynda bugdaýyň uny, gowrulan bugdaý, onuň ýaşajyk baldaklary (14-21 gije-gündiz ösen), düwünçekli dänesi, kepegi derman hem-de berhiz serişdeleri hökmünde ulanylýar. Bugdaý çöreginiň ýumşak ýeri ýönekeý we ganly içgeçmäni bejermekde peýdalanylýar. Bugdaý çöreginiň ýumşak ýerini gyrgyzyn süýtde ölläp, iriňli dömmä ýaralary tiz bişirmek we çişleri aýyrmak üçin ýapgy hökmünde ulanylýarlar. Bugdaýyň dänesiniň gabygynda we kepeginde B witaminleriň topary, mineral maddalar, aýratyn hem, kaliý, protein, ýag, kletçatka, şeker, pertozan, pantoten kislotasy saklanýar. Şol sebäpli olar iç gata, semizlige garşy, arterial gan basyşyny peseltmäge, öt haltada daş döwründe ony aýyrmaga, aterosklerozy bejermäge kömek edýär. Bugdaýyň kepeginden taýýarlanan ergin bal bilen garyp içilende dem alyş ýollarynyň sowuklamasyny aýyrmaga, içegäniň işini kadalaşdyrmaga ýardam edýär. Bugdaýyň düwünçeginden ýa-da bişmedik dänesinden alnan şire erkeklerde we aýallarda önelgesizligi, ondan alynýan ýag E witamine baý bolany sebäpli, ýaralary, bogun agyrysyny bejermekde peýdalanylýar. Bugdaýyň ýaňy ösüp gelýän ýaşajyk dänesi düwnük keselliler we öýken, rahat, distrofiýa keselli çagalar üçin peýdaly hasaplanýar.

Mekgejöwen (Kykypyza – Zea mays) hem daneliler maşgalasynadan bolan, gymmatly dermanlyk ösümlikleriň biridir. Ol boýy 0,8-3 m bolan birýyllyk, bir öýli ösümlikdir (*152-nji surat*). Ösüş döwri iýun-oktyabr aýlarynyň aralygynda dowam edýär. Ýurdumyzyň ähli



152-nji surat. Mekgejöwen:

- 1 – gül çogdamly baldagy; 2 – atalyk güli;
 3 – bişip ýetişen golçury (poçatok); 4 – gülleýän golçury;
 5 – enelik güli; 6 – dänesi

ýerlerinde ekilýär. Mekgejöweniň golçury iýmit üçin ulanylýar. On-
 dan un, ýarma alynýar. Golçury bilen bilelikde baldaklaryndan, iş-
 lemek netijesinde, mal oty üçin iým (silos) taýýarlanylýar. Mekge-
 jöweniň enelik güliňiň tumşujagy we sütünjigi ýa-da mekgejöwen
 gulpagy lukmançylykda öt çykaryjy we gan duruzyjy serişde hök-
 münde ulanylýar. Onuň dänesiniň düwünçeginden alynýan iýmitlik
 ýag aterosklerozyň ösüşini togtadýar we ganyň düzüminde holesteri-

niň mukdaryny azaldýar. Mekgejöweniň dänesi aýrylan golçuryndan alynýan ksilit, süýji keselinden we semizlikden ejir çekýän adamlaryň iýmitinde ganda derek ulanylýar. Mekgejöwen gupagy nerw sistemasyny rahatlandyryjy, ýaşy gaýdyşan adamlarda bolsa semizligiň önüni alyjy hökmünde peýdalanylýar. Mekgejöweniň gupagy ýiti sarygetirmäni bejermekde hem ähmiýetlidir. Halk lukmançylygynda mekgejöweniň ýagy ýanyklary bejermekde, dodak ýarylmasyna garşy ulanylýar. Onuň dänesinden sykylp alnan ýagyny deri kesellerini (bat keseli we lişäýy) bejermekde peýdalanylýarlar.



TÜRKMENISTANYŇ ÝABANY ÖSÝÄN KÄBIR DERMANLYK ÖSÜMLIKLERI

Biziň Türkmenistan Watanymyz ösümlik dünýäsine örän baýdyr. Onda diňe bir ýokary derejeli ýabany ösümlikleriň 3000-e golaý görnüşleri ösýär. Ýurdumyzyň tokaýlarynyň, daglarynyň, çölleriň, kölleriniň, derýalarynyň, jülgeleriniň her biriniň özboluşly gözelligi, ösümlik we haýwanat dünýäsi bar.

Türkmenistanda ösümlikler az çyglylykda, gurak howada we ýokary gyzygynlykda ösmäge uýgunlaşandyrlar. Şeýle şertlere uýgunlaşmak üçin olar kök, baldak, ýaprak, gül we beýleki organlarynda biologik işjeň maddalary başga ýurtlara garanyňda has köp toplaýarlar. Şeýle maddalara efir ýagyny, alkaloidleri, glikozidleri, eý maddalaryny, ýelimi we beýlekileri mysal alsa bolar. Bu maddalary adam dürli maksatlar üçin peýdalanýar.

Ösümlikleri çürt-kesik peýdaly hem-de zyýanly diýen toparlara bölmek bolmaýar. Çünki olaryň islendiginiň tebigatda we adamyň durmuşynda bellir derejede getirýän peýdasy bardyr. Şeýle-de bolsa, ösümlikleriň birnäçesi adamlaryň durmuşynda has bir giňden ulanylýar. Şolar ýaly peýdaly ösümlikleriň arasynda dermanlyk häsiýetleri bilen tapawutlanýan görnüşleriniň aýratyn orny bar. Ýer ýüzünde ýaşayş dörali bäri daşymyzy gurşap alan tebigatdan öz dertlerini bejerek serişdeleri gözlemek adamlaryň in zerur islegi bolupdyr. Adama iýmitin, arassa howanyň, suwuň zerur bolşy ýaly, dermanlyk ösümlikleri tanamak hem hökman bolupdyr. Şonuň üçin adamlar baý tebigatdan özlere gerek bolan dermanlyk ösümlikleri gözläp tapypdyrlar. Olary derman üçin synag edip, ulanyp görüpdirler. Soňra synagdan geçen ösümlikleri kesel bejermekde peýdalanyppdyrlar. Şeýle dermanlyk ösümlikleriň edil häli-häzir hem ähmiýeti örän uludyr. ***Adamlary, haýwanlary bejermek we derman taýýarlamak üçin çig mal bolýan ösümliklere dermanlyk ösümlikler diýilýär.*** Ösümlikleriň kömegi bilen keseli bejermeklige ylymda fitoterapiýa diýip at berýärler. Biziň ata-babalarymyz ýurdumyzyň çölleriňde, daglarynda, çemenliklerin-

de, jeňňelliklerinde ösýän ösümlikleri örän ir döwürlerden bäri derman üçin ulanyp gelipdirler. Halkyň arasynda dermanlyk diýlip ykrar edilen ösümlikler (halk lukmançylygynda ulanylýan ösümlikler) ylmy taýdan öwrenilip, ylmy lukmançylykda synag edilip görülyär. Olaryň derman bolup biljekdigi ýene bir gezek subut edilenden soň, halka derman üçin hödürlenilýär. Şeýle gymmatly dermanlyk ösümlikleriň köpüsini adamlar ýabany görnüşden medeni görnüşe geçiripdirler we iýmit üçin ulanypdyrlar. Olardan garpyzy, kädini, şebiti, badyýany, almany, armydy, erigi, nary, üzümi we beýlekileri mysal alyp bolar.

Türkmenistanda alymlar peýdaly ösümlikleri ýüze çykarmak üçin uly işler alyp barýarlar. Alymlaryň gözegçilikleriniň görkezişi ýaly, Türkmenistanda ösýän ýabany ösümlikleriň arasynda halk-hojalygy üçin has derwaýyslary örän köpdür. Şeýle peýdaly ösümlikleriň arasyn-da diňe bir dermanlyk görnüşleriniň sanynyň 2000-den gowrakdygyny Türkmenistanyň Prezidenti hormatly Gurbanguly Berdimuhamedow öz ylmy gözegçilikleri esasynda belli etdi. Türkmenistanyň Prezidentiniň başda durmagynda senagat, oba-hojalygy we lukmançylyk üçin täze peýdaly ösümlikleri ýüze çykarmak, öwrenmek, olary gorap saklamagyň ylmy esaslaryny işläp düzmek babatda ýurdumyzyň alymlary uly işleri durmuşa geçirýärler. Ýurdumyzda, halkyň dermanlyk serişdelere we beýlekilere bolan talaplaryny kanagatlandyrmak, ösümlikleri öwrenmek, dermanlyk ösümlikleriň arasynda seýrek duşýan we ýitip gitmek howpy abanýan görnüşlerini ýüze çykarmak, olary rejeli ulanyp, gorap saklamak maksady bilen, düýpli ylmy-barlag işleri ýola goýulýar. Şeýle dermanlyk ösümlikleri ýurdumyzyň daglarynda, çöllelerinde, derýa ýakalarynda, düzlüklerinde, suwarymly ýerlerinde we beýlekilerde giňden ýaýrandyr. Olaryň käbiri bilen tanşalyň.

7.1. Dagyň käbir dermanlyk ösümlikleri

Türkmenistanyň daglarynda ýabany ösýän dermanlyk ösümlikleriň biri hoz agajydyr (*153-nji surat*). Hozuň ýurdumyzda diňe **grek hozy** (*Opex pеукуи – Juglans regia*) diýilýän bir görnüşü gabat gelýär. Ol gür şahaly, boýy 20 m-e ýetýän uly agaçdyr. Grek hozy hozlar (*Juglandaceae*) maşgalasyna degişli. Ol ýabany görnüşde ýekeleýin ýa-da toparlaýyn ösýär. Hozuň agajynyň gabygy açyk çal reňklidir. Pürsündäki gabyklary jaýryk bolýar-da, şahalaryndakylary birneme

ýylmanakdyr. Ýapraklary uludan owadan bolup, gezekleşip ýerleşen. Atalyk we enelik gülleri öz reňkleri we gurluşy bilen özara tapawutlydyr. Atalyk gülleri ýaşyl reňkli, syrga şekilli, birnäçe gülleriň toplumyndan duran, enelik gülleri bolsa ýaşylymytyl-gyzyl reňkli, ýumşajyk 1-3 sany gülden ybarat. Miwesi ýalan şanik, togalak, bişmänkä ýaşyl reňkli, bişip ýetişenden soň çalymytyl- mele reňki alýar. Miwesi bişip ýetişeninden soň, miweýany jaýrylýar. Tohumly şanigi (maňzy) hozdur. Hoz agajy aprel-maý aýlary gülleýär, sentýabr-oktyabr aýlary miweleýär. Grek hozy Merkezi Aziýa döwletlerinde, Kawkaz aňyrsy ýurtlarynda, Krymda, Moldawada, Ukrainada, Kawkazyň demirgazyk taraplarynda medenileşdirilip ekilýär.



153-nji surat. Hoz agajynyň miweli şahasy

Türkmenistanyň çäginde hoz ýabany görnüşde Köpetdagyň güntorta-günbatar taraplarynda (Hozly, Aýydere, Pordere we beýlekiler), merkezi böleginde (Ypaýgala, Prohladnyý, Amarat) ösýär. Ýurdumyzyň Gökdepe, Magtymguly, Baharly etraplarynda hoz medenileşdirilip ekilýär. Hoz agajyny örän ir döwürlerden bäri ata-babalarymyz dürli maksatlar, aýratyn hem, iýmit, derman hökmünde, boýag almakda we beýleki zerurlyklar üçin ulanypdyrlar.

Hoz gymmatly dermanlyk ösümlik hökmünde hem örän ir döwürlerden bäri belli bolupdyr. Gündogaryň beýik lukmany we filosofy Abu Aly ibn Sina hozuň mynjyradylan maňzyny bal bilen garyp, inçeseli bejermekde peýdalanydyr.

Ol öz ýazan işlerinde: «Hozy, injiri we porsuja oty iýmek ähli zäheriň garşysyna dermandyr» diýip belleýär. Muhammet Gaýmaz Türkmen «Pygamber tebibçiligi» atly işinde hozuň miwesini ary baly bilen garyp ulanylanda, onuň bokurdak agyryny aýyrýandygyny ýazýar. Halk lukmançylygynda hozy aşgazan-içege, süýji kesellerini, ýürek, gan-damar, rahat kesellerini bejermekde peýdalanýarlar. Ýapragyndan gaýnadylyp alnan şiresini ýarany bejermekde, gabygyndan

gaýnadylyp alnan şiräni bolsa, saçyň düýbünü berkitmekde ulanýarlar. Grek hozunyň derman üçin peýdalanylýan esasy organlary ýapragy, miweýany we bişen miwesidir. Onuň ýapragynda gidroýuglan we onuň glikozidleri, flavonoidler – giperozid, kwarsetiniň we kamferolyň glikozidleri, 25% eý maddasy, 30 mg/% askorbin, limon, alma kislotalary, karotin, demriň hem-de kobaltyň duzlary, efir ýagy saklanýar. Bişen miwesinde PP, C, karotin ýaly witaminler, 60-75% ýag, 18% belok bolýar. Onuň düzüminde olein, palmiton, linolen kislotalary bar. Hozuň gaty gabygynda ýoduň galyndysy, alkaloidler (0,01%), glikozidler (0,09%), eý maddasy we organiki kislotalar, miweýanynda 14-35% eý maddasy saklanýar. Hozuň gaty hem-de ter gabygy we içindäki germewleri suwda gaýnadylyp içilende arterial gan basyşyny peseldýär, damar gatamasyny gowulandyryýar. Hozuň gaýnadylan jöwheri kelle beýnisiniň we gan-damar sistemasynyň sklerozyny bejerýär, organizmde madda çalşygyny gowulandyryýar, ganda süýjiniň mukdaryny azaldýar. Ýapragyndan we gök, bişmedik miwesiniň gabygyndan gaýnadylyp alnan ergini dişiň eti sowuklanda agzy, basyk keselinde bokurdagy çäýkamakda peýdalanylýar. Çünki hozuň miweýanynda we ýaşyl ýapragynda köp mukdarda «ýuglan» diýlen alkaloid bolýar. Şonuň üçin ol fitonsid häsiýetlidir. Ýuglan preparaty zyýanly mikroorganizmleri ýok etmekde ulanylýar. Ol inçekeseli bejermekde hem peýdalydyr.

Inlis alymlary tarapyndan geçirilen barlaglar grek hozuny her günde iýmegiň ganyň düzümindäki holesteriniň derejesini peseldýändigini görkezýär. Bu bolsa öz gezeginde infarkt (ýürek çat açmasy) bolmak ähtimallygyny azaldýar. Öz lukmançylyk eden döwründe ýüreginde kemi bolan näsaglaryň 10 müňden gowragyny barlan inlis lukmany Frenk Raýanyň her günde iýýän hozy organizminde holesterini şeýle derejede azaldypdyr. Ol lukmana «Grek hozundan berhiz» atly kitap ýazmaga itergi beripdir. Onuň pikirine görä, dermanhanada ýürek dermany (walidol) tapylmasa, onuň ýerine öz kadasy bilen hoz iýmek ýeterlikdir. Ençeme ýyllaryň dowamynda adamlar tarapyndan dürli maksatlar üçin yzygiderli ulanyp gelinýändigi sebäpli, ýurdu-myзда hoz agajynyň ýaýrawy azalypdyr. Şol sebäpli grek hozy Türkmenistanyň Gyzyt kitabyna girizildi we döwlet goraghanalarynda goraly saklanýar. Häzirki wagtda Garaýalçy jülgesinde ýerleşen hoz

tokaýlygyna döwlet tebigy ýadygärliginiň statusy berildi. Dag tokaý-
çylyk hojalyklarynda hoz agajy ösdürilip ýetişdirilýär.

Nar (Гранат – Punica). Ýurdumyzda naryň ýabany ösýän diňe
bir sany *adaty nar (Гранат обыкновенный – Punica granatum)*
diýlen görnüşi gabat gelýär. Ol gyrymsy ösümlük bolup, narlar maş-
galasyna degişlidir. Onuň beýikligi 1,5-3,5 m-e ýetýär (154-nji surat).
Onuň gabygy jaýrykly bolup, goňur reňklidir. Köpýyllyk şahalary çal
ýa-da melementil-sary reňkli, ýylmanak, ýaşajyk şahalary bolsa ýaşy-
lymytyl-çal reňkli, uçlary tiken bilen gutarandyr. Ýapraklary garşylyk-
laýyn ýerleşen, ýalpyldawuk, uzynak bolýar. Gülleri ýekeleýin ýerle-
şen, mämişi reňkli, örän owadandyr. Miwesi uly, togalak, gyzyly ýa-da
sarymytyl reňklidir. Onuň daşy okara ýapraklary bilen gurşalyp, täç
ýaly ýokaryk çykyp durandyr. Şol sebäpli oňa «başy täçli ösümlük»
hem diýýärler. Naryň miwesiniň içinde 6-dan 10-a çenli arasy ýu-
ka germewli höwürtgese bolýar. Şol höwürtgelerde naryň daşy şireli,
ýalpyldawuk, gyzyly reňkli, turşumtyk-süýji tagamly, ýumşak etli to-
humlary ýerleşýär. Nar maý-awgust aýlarynyň aralygynda gülleýär,
sentýabr-oktyabrda bolsa miwesi bişip ýetişýär.

Naryň ýabany görnüşi Kawkazda, Merkezi Aziýa ýurtlarynda
köp ösýär.

Türkmenistanda ýabany na-
ra Köpetdagyň günorta-günbata-
rynda, Soňudagda, aýratyn hem,
ýurdumyzyň Magtymguly we
Gyzyletrek etraplarynda Sum-
bar, Çendir derýalarynyň boýla-
rynda hem-de Aýyderäniň jülge-
lerinde köp gabat gelmek bolýar.

Nar diňe bir gymmatly iýmit
ýa-da bezeg ösümligi hökmünde
tanalman, ol möhüm dermanlyk
ösümlükdir. Ol örän ir döwürler-
den bäri halk lukmançylygynda
derman üçin ulanylypdyr. Abu
Aly ibn Sina naryň gülünü aşga-
zan keselini, gan gusmany, dişiň



*154-nji surat. Ýabany ösýän naryň
miweli şahasy*

etiniň ganamasyny bejermekde, miwesini – peşew çykaryjy, ýara bitiriji, dişiň etini berkidiji, gamaşdyryjy serişde hökmünde peýdalanyldy.

Aşgazanda hem-de böwrekde agyry döwründe ony aýyrmak üçin naryň süýji şiresini, süýji keselini bejermek üçin bolsa turşy şiresini ulanýarlar. Naryň şiresi gyzzyrmany aýryjy, suwsuzlygy gandyryjy hökmünde hem peýdalanylýar.

Naryň ter miwesiniň gabygy bilen bilelikde üsgülewügi we sowuklamany bejermekde hem ähmiýeti uludyr.

Gadym döwürlerden bäri ata-babalarymyz naryň gabygyny, güllüni, miwesini gyzzyrma, suw ýygnaýma, sarylama ýaly keselleri, şikeslenmäni, süňk döwürlesini bejermek üçin, agyryny aýryjy hökmünde we içgeçmä garşy ulanypdyrlar.

Derman üçin naryň miwesi, agajynyň gabygy, şahalary, miwesiniň gabygy ulanylýar. Naryň kökünüň, agaç sütüniniň we şahalarynyň gabygy pelleterin, izopelleterin, metilizopelleterin ýaly alkaloidleri saklaýar. Ösýän ýerine laýyklykda narda saklanýan alkaloidleriň mukdary 0,25 – 0,4 %-e çenli üýtgäp durýar. Alymlar naryň kökünde we ýapraklarynda betulin, ýapragynda ursol kislotasyny, gülünde bolsa punisin diýlen boýag maddasyny saklaýandygyny belli edipdirler. Betulin kislotasyndan başga-da naryň agaç sütüninde eý maddasy hem bardyr. Naryň miwesiniň gabygynda 28% eý maddasy, miwesinde C vitamini we organiki kislotalar saklanýar. Bişmedik miwesiniň şiresinde 5-6 % limon kislotasy bolýar. Miwesi bişip ýetişende onda şeker köpeliýär. Pelleterin diýlen naryň düzüminde gabat gelýän alkaloidi arassa görnüşde ulanmak bolmaýar. Çünki onuň 0,4-0,5%-i hem adamlarda zäherlenme döredip bilýär. Şeýle zäherlenmede adam organizminde gowşaklyk, başaýlanma, görşüň peselmegi, damar çekme (aýratyn hem, aýagyň myşsalarynyň çekilmegi) ýüze çykýar.

Ylmy lukmançylykda pelleterin alkaloidi tannin hem-de kükürt kislotasy bilen bilelikde (pelleterinsulfat) hem-de gabygynyň ekstraktý lenta şekilli gurçuklara garşy ulanylýar. Naryň miwesiniň gabygy lukmançylyk tanninini almakda iň gowy çig mallaryň biri hasaplanýar.

Naryň miwesiniň gabygyndan ata-babalarymyz reňk, aýratyn hem, possunlary reňklemek üçin gerek bolan ýaşylymtyl-sary reňki

alypdyrlar. Ata-babalardan gelýän şu asyllly däbi türkmen halky şu günki gün hem dowam etdirýär.

Türkmenistanyň ähli etraplarynda naryň medenileşdirilen dürli sortlary ekilýär. Nar ösümligi diňe bir tagamly miwesi bilen däl, gülleri örän owadan bolany sebäpli, ýurdumyzda bezeg ösümligi hökmünde hem meşhurlyk gazanandyr. Nar ösümligi gülleýän wagty, onuň mämişi reňkli owadan güllerini gören oňa biperwaý garap geçip bilmeýär. Ol öz gözelligi bilen adamlara ruhy lezzet berýär.

Daglarda ösýän dermanlyk ösümlükleriň ýene biri hem **Altýngül-dür** (*Золототысячник – Centaurium*). Ol Gensianlar (Горечавкалар – Gensianaceae) maşgalasyna degişlidir. Altýngül peýdaly häsiýetleri üçin örän ir wagtdan bäri tanalýan ösümlükleriň biridir. Türkmen dilinde bu ady oňa altyn ýaly ýalpyldap duran owadan gülleriniň bolanlygy üçin dakypdyrlar. Altýngülün latyn ady grek halkynyň alym lukmany Kentawra Hironyň hormatyna dakylpdyr. Käbir miflerde, rowaýatlarda aýdylyşyna görä, altýngülün şiresi bilen Hiron dürli ýaralary bejeripdir. Karl Linney altýngüle at dakanda ony «**Kentawryň güli**» hem diýip atlandyrypdyr. *Bu ösümligiň adynyň gelip çykyşy barada birnäçe rowaýatlar bar. Bir rowaýatda aýdylyşyna görä, bu ýerde esasy gahryman akyllly lukman Hiron bolupdyr we onda ösümlük «Kentawryň güli» diýlip atlandyrylypdyr. Ýöne orta asyrlarda tebipler başga bir rowaýaty döredipdirler. Şonuň esasynda altýngüle ylmy we halk ady dakylpdyr. Sol rowaýatda aýdylyşyna görä, bir baý adam köp wagtlaп keselden horluk çekipdir. Ol: «Eger-de men keselimden açylsam, garyplara «ýüz altyn» – «сто золотых» berjek» diýip, şert edipdir. Basyр onuň düýşüne perişde girýär we öz beren sözünde tapylmagy ondan talap edýär hem-de ýanynda bir bogdak guran oty goýup gidýär. Baý ol oty gaýnadyp içip, öz keselinden açylýar we öz sözünde durup, «ýüz sany altyny» garyplara paýlaýar. Baýy keselden halas eden ota bolsa «ýüz altyn» – «sto золотых» diýip at dakypdyrlar. Tebipler bu oty kesel bejermekde köp ulanyp, resept ýazanlarynda «100 altyn» diýip ýazýan ekenler. Aýtgylara görä, resept ýazýanlaryň biri ýalňyşyp, 100-iň gapdalynda ýene-de bir nol goýupdyr we bu otuň adyny «100 altyn» däl-de «1000 altyn» ýa-da «Zolototysýaçnik» diýip atlandyrypdyr.*

Altýngül 10-40 sm bolan bir ýa-da ikiýyllık otjumak ösümlükdir (155-nji surat). Baldagy inçe, dört gyraňly bolup, dik ösýär. Balda-



155-nji surat. *Altıngülüň gülli baldagy*

gyndaky ýapragy garşylyklaýyn ýerleşen, gyrasy bitewi, lanset şekilli süýnmek. Kökany ýapragy ýumurtga şekilli, Güli baş dişli, açyk gülgüne reňkli bolup, galkan şekilli sübsä ýygnanyp, baldagynyň ujunda ýerleşýär. Maý-iyul aýlarynyň aralygynda gülleýär we iýun-awgustda miweleýär. Ösüş döwri sentýabra çenli dowam edýär.

Altıngül öňki SSSR-iň Ýewropa böleginde, Krymda, Kawkazda, Günbatar Sibirde we Merkezi Aziýada giňden ýaýrandyr. Ol suwarylýan çemenliklerde, derýalaryň kenarynda, tokaýlaryň

gyralarynda, gyrymsy ösümlikleriň arasynda ösýär.

Türkmenistanda altıngülüň 3 görnüşi ösýär: başly altıngül (*Золототысячник колосовидный – Centaureum spicatum*), owadan altıngül (*З. красивый – C. pulchellum*) we türk altıngülü (*З. тупекуи – C. turcicum*). Altıngül urugynyň owadan altıngül we türk altıngülü diýlen görnüşleri dag eteklerinde, çygly ýerlerde, derýalaryň we ýaplaryň gyrasynda ösýär. Olar Uly Balkanda, Günorta-Günbatar, Merkezi, Gündogar Köpetdagda, Bathyzda, Köýtende, Hazar deňziniň töweregindäki çägeliklerde duşýarlar. Başly altıngül diýlen görnüşi bolsa suwarymly ýerlerde, çygly ýerlerde, dag eteginde, çeşmeleriň boýlarynda ösýär.

Derman üçin, gülläp başlan döwri, altıngülüň baldagynyň gül saklaýan ýokarky uýy we kökany ýapraklary ulanylýar. Onuň ysy ýok-da, aýy tagamy bolýar. Ösümlükde alkaloid-gensianin, aýy glikozid, flavon glikozidi, askorbin we olein kislotalary, efir ýagy we beýlekiler saklanýar. Altıngülden alynýan preparatlar işdäsizlikde işdäni açmaga kömek edýär. Aým lukmanlaryň synag işleriniň görkezişine görä, gensianin gurçuk öldüriji häsiýetlidir. Ol iýmit siňdirişi gowulandyrmak üçin, aýylyk hökmünde-de peýdalanylýar. Bu ösümlük 14 döwletde derman üçin çig mal bolup hyzmat edýär.

Bolgar alymlarynyň gözegçiliklerine görä, altyngülün ýerüsti bölegi iýmit siňdiriş organlarynyň suwuklyk bölüp çykarmagyny we ýygrylmagyny gowulandyrýar, işdäni açýar, iýmit siňdirişi gowulandyrýar. Ol ýumşadyjy, gowşadyjy serişde hökmünde hem ulanylýar. Iç gatmada, iç ýellenmesinde (meteorizm), bagyrda döreyän keselleri, ýanygy bejermekde, öt ýeterlik bölünip çykmadyk ýagdaýynda öt çykaryjy hökmünde, ganazlykda, süýji keselini bejermekde peýdalanylýar.

Halk lukmançylygynda ony ergin görnüşde dürli hili aşgazan-ichege kesellerini bejermek üçin ulanýarlar. Mysal üçin, aşgazanda suwuklygyň bölünip çykmany ýokary bolanda, içagyryda, ýürek bulanmada, gaýtarmada, öýken kesellerinde, azganlylykda, gurçuk çykaryjy hökmünde, ýürek keselini, alkoholizmi bejermek üçin ulanýarlar. İşdäni açmak üçin taýýarlanylýan çaýlaryň, aýy içgileriň düzümine goşýarlar. Derman üçin, köplenç, altyngülün ergini ulanylýar.

7.2. Çölün käbir dermanlyk ösümlikleri

Çölde giň ýaýran dermanlyk ösümlikleriň biri **çerkezdir** (*Co-
лянка Рухтера – Salsola richteri*). Ol boýunyň beýikligi 1,5-3 m-e barabar bolan gyrymsy ösümlükdir (*156-njy surat*). Çerkez selmeler maşgalasyna degişli. Ösüş döwri ýazda başlanýar we tä oktyabra çenli dowam edýär. Esasyndan şahalanýan köpsanly baldaklary çalymtyl reňkde bolup, agaçlaşandyr. Ýaşajyk baldaklary agymtyl reňkde bolýar. Çünki olar suwy bugartmaga garşylyk görkezýän mum örtügi bilen örtülendir. Gurak howa şertlerine uýgunlaşmak üçin, çerkeziň ýapraklary püre meňzeşdir. Ol maý, iýun aýlarynda gülleýär. Miwesi oktyabr aýlarynda bişip ýetişýär. Miwesi kebelek ýaly ýeňil, ganatlyja bolup, ýeliň ugruna uçup gidýär we uzak ýerlere ýaýraýar. Çerkeziň iki hili köki bolýar. Çuňluga gidýän dik köki 1,5 m-e, gapdala uzalan kökleri 3-5 m-e ýetýär. Güýçli ösen kök sistemasy bolany sebäpli, süýşýän çägeleri berkitmäge kömek edýär. Gurak howa şertlerinde ýapragyny püre öwreni üçin, bu ösümlük tomusda-da suwy tygşytly bugardyp, çägeli çöllerde aklaňlaryň eňňitlerinde, kiçiräk gum depelelerinde aňsat ösüp bilýär.

Çerkez diňe bir öri meýdanlarda mallar üçin ot-iým bolup hyzmat etmän, eýsem, ol örän gymmatly dermanlyk ösümlükdir. Çerkeziň



156-njy surat. Çerkez: 1 – umumy görnüşi;
2 – ýaprakly we gülli şahasy; 3 – güli; 4 – miwesi we tohumlary

dermanlyk häsiýetine örän ir döwürde Orta Aziýa demir ýoluny gurusyňlar aýratyn üns beripdirler. Çerkeziň dermanlyk häsiýetlerini ýüze çykaryp, onuň miwesinde alkaloidleriň bardygyny ilkinji kesgittänleriň biri P.S.Massagetowdyr. Çerkeziň dürli organlarynda *salsolin* we *salsolodin* alkaloidleri saklanýar. Salsolin gan damarlaryny giňeldýär we şonuň netijesinde arterial basyşynyň aşaklamagyna getirýär. Onuň umumy rahatlandyryjy, kellagyryny we başaýlanmany gowşadyjy

häsiýetleri hem bardyr. Dälilik (şizofreniýa) keselinde-de kellagyryny ýeňilleşdirýär. Salsolidini salsolin bilen deňeşdirilende, täsiri birmene gowşakdyr. Dermanlyk maksat üçin çerkeziň tohumyny sentýabr, noýabr aýlarynda, miweleriniň köpüsi bişen wagty ýygnaýarlar. Çerkeziň ýaşyl pudaklary öri meýdanlarynda mallaryň gowy görýän ot-ýimleri hasaplanýar. Onuň ýaşajyk baldaklarynyň küli aşgara baý bolany sebäpli, ony sabyn taýýarlamakda hem ulanýarlar. Demir hem-de gara ýollaryň töweregindäki süýşýän çägelere berkitmek üçin ösümlikler ekilende çerkez olaryň esasyalarynyň biridir. Häzirki wagtda çölün içinden kanal geçirilende-de, çölde gurulýan täze binalaryň, kärhanalaryň töwereginde hem çägelere berkitmek üçin gandym, sazakyaly ösümlikler bilen bir hatarda çerkezi ekýärler.

Üzärlük (*Гармала – Peganum*). Oňa türkmen dilinde ýüzärlük, üzärlük, iswent, däldiriň, adraspan diýip dürli at berýärler. Ol boýy 30-50 sm bolan köpýyllyk otjumak ösümlikdir (*157-nji surat*). Üzärlük *peganlar* (*Пегановые – Peganaceae*) maşgalasyna degişli. Onuň maşgalasy bilen urugynyň ady birmenşeşdir. Üzärligiň gowy şahalanan baldaklary, gezekleşip ýerleşen ýapraklary bolýar. Ýapraklary dilimlere dilnen, ýelek şekilli ýaýraňdyr. Aşakda ýerleşen ýapraklarynyň ýaprak sapagy gysga, ýokarkylary ýaprak sapaksyzdyr (oturan). Gülleri ýekeleşip ýerleşen, uly, owadan ak reňklidir. Miwesi togalak, ýokary tarapy oýuk, açyk sary reňkli gozadyr. Köki ýogyn, agaçlaşan, aşak hem-de gapdala uzalandyr. Köki topragyň çuňlugyna 1,5-2 m-e çenli uzalyp gidýär. Onuň gapdal kökleriniň uzynlygy 6 m-e ýetýär. Üzärlük tohumy bilen hem-de kökünden baldak çykaryp, wegetatiw ýol bilen köpeliýär. Aprel-may aýlary gülleýär, iýun aýyndan tä awgust aýyna çenli miweliýär. Üzärligiň köp ýaýran ýerleri Merkezi Aziýa we Gazagystan ýurtlarydyr. Türkmenistanda onuň diňe bir sany – *adaty üzärlük* (*Гармала обыкновенная – Peganum garmala*) diýen görnüşi ösýär. Ýurdumyzda onuň gory az däl. Ol düzlüklerde, dag eteklerinde, çägeli, toýunsow toprakly ýerlerde ösýär. Üzärlük Türkmenistanyň hemme ýerlerinde giň ýaýrandyr. Aýratyn hem, Balkan welaýatynda dag eteklerinde, gum basan takyr ýerlerde, çöllerde, düzlüklerde köpdür.

Örän ir döwürlerden bäri ata-babalarymyz üzärligi derman üçin ulanyp gelipdirler. Ol halk lukmançylygynda iň bir giňden ulanylýan dermanlyk ösümlik hasaplanýar. Lukman Abu Aly ibn Sina ony guý-



157-nji surat. Üzärliğin
gülli baldagy

maç süňkleriniň nerwi sowuklan wagtynda agyryny aýryjy hökmünde ulanypdyr. Çünki onuň dürli organlarynda (ýapragynda, baldagynda, tohumynda) *garmin*, *garmalin*, *garmalol*, *peganin*, *peganol* ýaly alkaloidler saklanýar. Derman üçin onuň gunçalaýan döwri ýygňalan oty we käte tohumy, köki ulanylýar. Ösümlikleriň baldagynda we kökünde toplanýan esasy alkaloidler garmalin, garmin, garmalol, peganin (wazisin) hem bolsa, soňky ýyllarda onda täze alkaloidleriň – *pegaminiň*, *peganolyň*, *dezoksipeganiniň*, *peganidiniň* bardygy hem belli edildi. Saklanýan alkaloidleriniň

mukdary uly ýaşly köklerine garanyňda ýaş köklerinde has köpdür.

Halk lukmançylygynda üzärliğin otundan taýýarlanan suwy (wannasy) guragyra, gijilewüge we beýleki deri kesellerine garşy ulanylýar. Gaýnadylyp alnan suwy sowuklamany, gyzzyrmany, nerw kesellerini, garaguşagyryny bejermekde peýdalanylýar. Üzärliğin tüssesini hassa ýatan ýere goýberip, kellagyryny, ýokanç keselleri bejermekde peýdalanýarlar. Onuň tüssesi mikroorganizmleri ýok etmäge kömek berýär. Merkezi Aziýanyň halklarynyň arasynda üzärlik in bir meşhur dermanlyk ösümlik hasaplanýar. Onuň gaýnadylyp alnan suwuny aýal kesellerini, aşgazan-ıçege bozulmalaryny, ýaralary, damar çekmäni, ysmazy, deri kesellerini bejermekde ulanýarlar.

Üzärliğin tohumy zygyryň tohumy bilen bilelikde demgysma garşy howa ýetmezçiliginde peýdalanylýar. Ony gyzyly burç bilen bilelikde guragyryny aýryjy, peşew çykaryjy, derlediji serişde hökmünde hem ulanýarlar.

Üzärlikde bar bolan garmin alkaloidi hlörly wodorod duzy bilen epidemiki ensefalitiň ýetiren zyýanyny aýyrmakda, titredýän ysmazy we Parkinsonyň keselini bejermekde peýdalanylýar. Ol merkezi nerw

sistemasyny oýandyryýar, gan basyşyny peseldýär, ýüregiň koronar damarlaryny giňeldýär. Merkezi nerw sistemasynyň hereketleniş we dem alyş merkezini oýandyrmaga kömek edýär. Ylmy lukmançylyk-da peganin gidrohloridi miopatiýada we miasteniýada (myşsa gowşaklygy) ulanylýar.

Üzärligiň otunda ýakymсыз ys bolany hem-de zäherli bolany üçin, mallar ony halamaýar. Düyeler iýäýmese, başga mallar ony iýmeýär.

7.3. Derýa ýakasynyň käbir dermanlyk ösümlikleri

Derýa ýakalarynda ösýän ösümlikleriň görnüş sany az (100-e golaý) hem bolsa, dermanlyk ösümlüklere baýdyr. Şeýle dermanlyk ösümligiň biri – **igde** (*Лох – Elaeagnus*) agajdyr. Ol köpýyllik ösümlük bolup, igdeler maşgalasyna degişli. Igdäniň ýabany görnüşleri ýurdumyzda deňiz derejesinden 600-1200 *m* belentlikde ösýär. Ol Köpetdagyň günorta-günbatar taraplarynda (Sumbar derýasynyň jülgesi, Tutlygala, Aýydere, Çendir) Köpetdagyň merkezinde (Duşakerekdag, Kelete çayy), Uly we Kiçi Balkanda, Germapda, Mergenölende, Sülüklide, Arwazda, Ypaýgalada, Arçabilde, Murgap hem-de Tejen derýalarynyň, Amyderýanyň jülgelerinde, Köýtendagda ösýär. Igde ýagtylygy gowy görýän, gurakçylyga çydamly, dürli toprakda ösüp bilýän ösümlükdir. Ol derýalaryň ýakasynda söwüt, toraňny ýaly ösümlükler bilen bile ösýär we tokaýlyk emele getirýär.

Türkmenistanda igdäniň 3 görnüşi ösýär: **gündogar igdesi** (*Лох восточный – Elaeagnus orientalis*), **türkmen igdesi** (*Л. Туркменский – E.turkomanica*) we **inçe ýaprakly igde** (*Л.узколистный – E.angustifolia*). Olaryň arasynda has köp gabat gelýäni gündogar igdesidir. Bu boýy 5-12 *m* aralygynda bolan agaç ýa-da gyrymsy ösümlükdir. Agaç sütüniniň ýogynlygy 50 *sm*-e çenli ýetýär. Onuň bir şahasynda iki hili ýapragy bolýar. Güllemänkä ýapragy togalak, gülländen soň uzyn inçemik görnüşi alýar. Agajynyň gabygy gyzylymtyl-goňur reňkde ýalpyldawuk bolýar. Şahalary tiken bilen örtülen. Ýapraklary uzynak bolup, kümüşsow-ak reňklidir. Gülleri aýyk sary reňkli, örän owadan hem-de ýakymly yslydyr. Igdäniň miwesi togalak, uzynlygy 1,5, ini-1 *sm*-e barabardyr. Bişmedik miwesi kümüşsow agymtyl, bişen miwesi sarymtyl-goňur reňklidir. Ol maý aýynda güllýär, miwesi

sentýabrda bişip ýetişýär. Igdäniň köki topragyň 3 m çuňlugyna çenli uzalyp gidýär.

Igde gadym döwürlerden bäri ulanylýan dermanlyk ösümlikleriň biri hasaplanýar. Dermanlyk maksatlary üçin onuň miwesi, güli, ýapragy we şepbigi ulanylýar. Derman üçin onuň miwesini bişen wagty (sentýabr aýy), gülüni köpçülikleýin gülleýän döwri (maý aýy), ýapragyny mart-maý aýlary, şepbigini bolsa iýul-awgust aýlarynda ýygnaýarlar.

Igdäniň agaç sütüniniň, şahalarynyň we kökünüň gabygynda 0,2-1% alkaloidler (tetragidrogarmol, garmol, digidrogarmol we beýlekiler) we eý maddasy saklanýar. Alymlar tarapyndan igdäniň ýapragynda alkaloidleriň, eý maddalarynyň, C witamininiň, flavonoidleriň, laktonlaryň we kumarinleriň bardygy hem belli edilipdir. Gülünde 0,3% efir ýagy we eleagnozid flavonoidleri bolýar. Igdäniň miwesinde glýukoza, fruktoza, saharoza ýaly uglewodlar, pektin maddasy, C vitamini, 33-36% eý maddalary, steroidler, beloklar, kaliý hem-de fosfor duzlary, tannin saklanýar. Tohumynda ýag bolýar. Onuň *inçe ýaprakly igde* diýlen görnüşiniň miwesinde saklanýan uglewodlaryň (fruktoza, glýukoza) mukdary 60%. Ondan hem başga tanidler, C vitamini, organiki kislotalar, mikroelementler we reňk beriji nemler bardyr. Agaç sütüniniň hem-de şahalarynyň gabygynda alkaloidleriň üç hili görnüşi bar: elaeagnin (0,1%), tetragidrogarmol (0,05%) we N-metiltetragidrogarmol (0,001%). Onuň miwesiniň ýumşak, etlek bölegi kaliý hem-de fosfor duzlaryna baýdyr. Tohumynda 4%-e çenli ýag saklanýar. Gülünde köp mukdarda efir ýagy bolýar. Igdäniň agaç sütüninde we şahalarynda köp mukdarda şepbik emele gelýär.

Igdäniň bu görnüşleriniň ikisi hem halk we ylmy lukmançylygynda derman hökmünde giňden ulanylýar. Igdäniň kökünden alnan şerbedi halk lukmançylygynda agyryny aýryjy, ýüregiň işleýşini sazlaýjy serişde hökmünde peýdalanylýar. Onuň ýapragynda 200 mg % C vitamini saklanýar. Ösümligiň täzeje ýapraklary sowuklama garşy we ýarany bitiriji serişde hökmünde ulanylýar. Igdäniň owradylan ýapraklary iriňden arassalamak we tiz bitirmek üçin ýaralara sepilýär. Onuň ýapraklaryndan buga ýatyrylyp (ýuka mata dolanan) taýýarlanan melhem guragyry, bilagyry, bogunagyry kesellerinde agyryny aýryjy ýapgy hökmünde ulanylýar.

Gülünden taýýarlanylýan jöwheri we şerbedi sowuklama kesellerine garşy, gyzgyny peseltmekde, merkezi nerw sistemasynyň işini, ýüregiň urşuny sazlamakda peýdalanylýar.

Halk lukmançylygynda igdäniň miwesi ýumşadyjy, sowuklamany, soguljany aýryjy serişde hökmünde ulanylýar. Ösümligiň miwesiniň peti kolit (ýogyn içegäniň sowuklamasyny), enterkolit, asit ýaly keselleri bejermekde peýdaly hasaplanýar. Igdäniň miwesinden alnan melhem ýarany tiz bitirýär. Ata-babalarymyz ir döwürlerden bäri igdäniň miwesinden taýýarlanan dermanlyk petini we şerbedini ýogyn içegäniň ýellenmesini aýyrmak üçin we içgeçmede iç berkidiji hökmünde peýdalanyndylar. Tohumyndan taýýarlanylýan şerbedi ysytma keselini, dürli örgünleri bejerýär.

Ylmy lukmançylykda igdäniň miwesinden guradylyp hem-de üwelip, «*pşatin*» atly dermanlyk serişde taýýarlanylýar. Ol gamaşdyryjy serişde, aşgazan-içege kesellerini bejermekde peýdalanylýar. Ony dürli hili sowuklamalara garşy, agyz boşlugyny çätkamakda ulanýarlar. Pşatiniň bu häsiýetleri onuň düzüminde eý we kolloid maddalarynyň barlygy bilen düşündirilýär. Igdäniň miwesiniň gabygyny owardyp alynýan «*lohtan*» we tutuş miwesi üwelip, onuň unundan taýýarlanylýan «*lohpektan*» preparatlary sowuklamany bejermäge kömek edýär. Igdäniň gülünden alynýan efir ýaglary parfýumeriýada we kosmetikada ulanylýar. Onuň miwesi gymmatly iýmit önümi hasaplanýar. Çünki onuň miwesinde belok, şeker we kletçatka saklanýar. Miwesiniň unundan çörek, süýji, köke önümlerini, kompot, toşap we kwas taýýarlanylýar. Igdäniň 100 kilogram miwesinden 20 litre çenli spirt alyp bolýar.

Igde bal beriji ösümlük bolup, onuň gülündäki açyk, ýakymly ysly şiresi toplanan balyň hilini gowulandyryr. Igde bezeg üçin hem ekilýär.

Ýalaňaç buýan (*Солодка голая – Glycyrrhiza glabra*) boýy 60-80, käte 120 *sm*-e ýetýän köpýyllyk otjumak ösümlükdir (*158-nji surat*). Bu buýan urugynyň Türkmenistanda ösýän 4 görnüşiniň arasynda has giň ýaýranydyr. Ol Garagum çölünden özge ýurdumyzyň ähli ýerinde gabat gelýär. Onuň has köp ösýän ýeri Amyderýanyň boýlarydyr. Buýan derýalaryň we ýaplaryň boýlarynda, açyk meýdanlarda we baglaryň aralarynda ösýär. Buýanyň oňat ösen kök sistemasy bolup, onda ýerasty baldaklar (kornewişeler) emele gelýär. Amatly şertleriň döremegi

bilen olardan ýerüsti pudaklar ösüp çykýar. Buýanyň çylşyrymly ýelek şekilli ýapraklary nobatlaýyn ýerleşendir. Gülleriniň gurluşy kösükliler maşgalasynyň beýleki görnüşleriniň häsiýetli alamatlaryny saklaýar. Salkym görnüşli mawy, owadan topbak gülleri baldaklarynyň ujunda gül çogdamyna ýygnanan. Buýanyň miwesi kösükdir. Olar bişen wagty gyzył-goňur reňke geçýär. Derman üçin onuň köki ulanylýar. Buýan kökünde likwiritin, glikozid, glýukoza, saharoza, pektin, krahmal, triterpen-saponin, gliserizin kislotasy we beýleki maddalar saklanýar.



158-nji surat. Buýan:
 1 – umumy görnüşi; 2 – güli; 3 – miwesi; 4 – köki

Buýanyň köki bilen öýken, bogazagyry, iç gatama hem-de dem alyş ýollarynyň sowuklamasy bilen näsaglan keselleri bejerýärler. Ony ýumşadyjy, gakylyk gopduryjy, on iki barmak içegede, aşgazanda dö-reýän keselleri aýryjy serişde hökmünde giňden ulanýarlar.

7.4. Suwarymly ýerleriň (oazisləriň) käbir dermanlyk ösümlikleri

Dermanlyk ösümlikler diňe bir ýurdumyzyň daglarynda, çölle-rinde, çemenliklerinde, derýa ýakalarynda däl, biziň ýaşayan jaýla-rymyzyň, ýöreýän ýollarymyzyň töwereginde, ekin meýdanlarynda hem kördür. Şolaryň arasynda has köp gabat gelýänleriniň biri hem **atgulakdyr** (*Подорожник – Plantago*). Ol boýy 5-50 sm aralygynda bolan birýyllyk we köpýyllyk otjuma ösümlikdir. Türkmenistanyň çäklerinde atgulagyň 10 sany görnüşi ösýär. Şolaryň arasynda giňden ýaýrany **uly atgulakdyr** (*Подорожник большой – Plantago major*). Ol boýy 30-50 sm-e barabar bolan köpýyllyk otjuma ösümlikdir (*159-njy surat*). Baldagy gysgalan, ýasy, ýumurtga şekilli. Ýaprakla-ry ýeriň ýüzüne ýazylyp ösýär. Gülleri gül göteriji baldagynyň ujunda ýyganan. Gülleriniň gül okara-synyň okara ýapraklarynyň ähli dilimleri, azda-kände birmeňzeş, bitişmedikdir.

Aprel aýy, käte maýda gül-leýär we iýun-sentýabr aýlarynyň aralygynda miweleýär. Atgulak iň bir gadymdan bäri ulanylyp gelinýän dermanlyk ösümlikdir. Onuň ýapragynda 10%-e çenli nem, glikozid, karotin, askorbin kislotasy, C, K witaminleri, aýy we eý maddalary, kaliý, şepbik, belokly madda oleanol, limon kislotasy, saponin we beýlekiler saklanýar. Atgulagyň terje ýap-raklaryndan alynýan şire, ekst-rakty gan duruzjy, bakteriýalary



*159-njy surat. Atgulagyň
umumy görnüşi*

öldürji, ýara bejerji, gakylyk gopduryjy häsiýetlidir. Ondan alynýan şire we spirtli ekstrakty çykuw keseliniň iň agyr geçýän görnüşlerini bejermek üçin ulanylýan peýdaly serişdedir. Barlaglaryň görkeziji ýaly, atgulagyň ýapragy organizmde madda çalşygyna işjeň täsir edýän we dürli iriňli ýaralary bejermekde ulanylýan maddalary saklaýar. Onuň ter ýapragyndan alynýan şire we preparatlar dürli kesel dörediji bakteriýalary öldürýär, ýaralary tiz arassalaýar we sowuklamany aýyrýar. Atgulagyň şiresini bitmesi kyn ýaralary (flegmon, furunkul) we derä ýetýän şikesleri bejermek üçin örän ir wagtdan bäri ulanylýar. Ondan alynýan preparatlar aşgazanda we içegede döreýän ýaralary bejermekde, gaýnadylyp alnan suwy ganly içgeçmä garşy peýdalanylýar. Haýwanlarda geçirilen barlaglara görä, atgulagyň suwda gaýnadylan şiresi aşgazanyň bölüp çykarýan suwuklygyny kadalaşdyrýar.

Germaniýada köp ýyllap dowam edýän içgatama we möwsümleýin gögerýän aşgazan içege kesellerini (gastrit, enterit, enterokolit) bejermek üçin atgulagyň ýapragynyň şiresini ulanýarlar. Bolgariýada atgulagyň ýapragy ylmy hem-de halk lukmançylygynda dürli keselleri bejermekde giňden ulanylýar.

Fransiýada onuň ýapragynyň şiresi ganly içgeçmä, içagyra, böwrek inçekeseline garşy peýdalanylýar. Hytaý lukmançylygynda atgulagyň ter ýapragyny gan duruzyjy, ýara bitiriji, peşew çykaryjy serişde hökmünde sowuklama garşy ulanýarlar. Onuň tohumyny bolsa süýji keselini, sowuklamany, aýratyn hem, üsgülewigi, göz agyryny (tohumyň gaýnadylyp alnan suwy), aýallardaky we erkeklerdäki önelgesizligi bejermek üçin peýdalanylýarlar. Abu Aly ibn Sina atgulagyň ýapragyny gan duruzyjy, ýara bitiriji hökmünde ulanypdyr. Ýapragynyň şiresi bilen bagyr, böwrek, gözagyry kesellerini bejeripdir, tohumyny gan gusma, içagyra garşy peýdalanyrdy.

Halk lukmançylygynda ir wagtlardan bäri atgulagyň şiresini öýkende, aşgazanda, deride dörän rak kesellerini bejermek üçin ulanypdyrlar. Ýapragyny deride döreýän iriňli we iriňsiz ýaralary bejermek üçin peýdalanyrdyrlar. Atgulagyň kökünden alnan ekstrakty gyzzyrma garşy, inçekeseli, mör-möjek, ýylan-içýan çakan ýeri bejermek üçin, çiş emele gelmeginiň önüni almakda, güýçli agyryny aýryjy hökmünde ulanypdyrlar.

Ylmy lukmançylykda atgulagyň guradylan ýapragy gakylyk gopduryjy hökmünde, ter ýapraklary bolsa iriňli ýaralary bejermekde

peýdalanylýar. Atgulagyň ýapragyndan alynýan preparatlar aşgazan-da on iki barmak içegede ýara dörände, aşgazan suwuklygyny kadalaşdyrmakda, iç gatamany, iç geçmäni, aterosklerozy, arterial gan basyşyny peseltmekde gymmatly serişdedir. Onuň çitçiti bilen deň mukdarda goşulyp taýýarlanan ergini burundan, ýatgydan gan akmasynyň önüni almakda peýdalanylýar.

Bürmek (*Дурнишник – Hanthium*) astralar maşgalasyna degişli. Ol bürmek, gürmek diýlip, dürli ýerlerde dürlüçe atlandyrylýar. Türkmenistanda bürmegiň 2 sany görnüşi ösýär: **tikenli bürmek** (*Дурнишник колючий – Hanthium spinosum*) we **adaty bürmek** (*Д. Обыкновенный – H. strumarium*). Dermanlyk ähmiýeti bilen adaty bürmek tapawutlanýar. Bürmek boýunyň beýikligi 20-150 *sm* bolan birýyllyk otjumak ösümligidir. Baldagy gowy şahalanan, çalymtyl-ýaşyl reňkli, gysgajyk бүдүр-сүдүр түýjagazlar bilen örtülendir. Ýapragy ýürek şekilli, gyrasy dişelen. Güli bir jynsly bolup, baldagyň başynda ýygňanan. Atalyk gülüniň içinde köp sany uşajyk güljagazlary bolýar. Enelik gülünde bolsa diňe 2 sany güljagazy bolýar. Ol iýun aýyndan awgustyň aýagyna çenli aralykda gülleýär.

Bürmek GDA döwletleriniň çäginde: Kawkazda, Merkezi Aziýada, Günorta Sibirde giňden ýaýrandyr. Ol haşal ot görnüşinde bakja ekinleriniň, ýaşauyş jaýlarynyň, demir we gara ýollaryň töwereginde, suwarymly ýerlerde köp gabat gelýär. Onuň ýapragy we gülli şahasynyň ýokarky ujy derman hökmünde peýdalanylýar we gülläp oturan wagty ýygňalýar. Gürmegiň ähli organlarynda (gül, ýaprak, pudak) ýod we dürli pigmentler saklanýar. Ýapragynda 31,8 *mg* % askorbin kislotasy we alkaloidler bolýar. Tohumynda 38-41% gury ýag saklanýar. Onda az öwrenilen amorf glikozidi bolan ksantostumarin, alkaloidi we ýelim hem bardyr. Hytaý lukmançylygynda ony zob keseline garşy, derlediji, gyzgyny peseldiji we rahatlandyryjy serişde hökmünde ulanýarlar. Onuň ýapragy, baldaklary bilen sowuklamany, guragyryny bejerýärler. Guradylan we owradylan miwesini we tohumyny deri kesellerini bejermek üçin taýýarlanýan melhemleriň düzümine goşýarlar. Miwesi we tohumy bat keselini, gijilewükli dermatozy, mör-möjek çakanda, gijilewügi bejermekde peýdalanylýar. Gürmegiň miwesini we tohumyny ysmaz keselini bejermek üçin hem ulanýarlar. Ýapragynyň gowy ýuwlup, suwa salnyp gaýnadylan we ondan sykylp alnan goýy ekstrakty heýweri, pis (prokaza) keselini bejerýär.

Ata-babalarymyz bürmegiň tohumyndan we kökünden gaýnadylyp alnan suwy ganly içgeçmäni, peşew haltasynda döreyän keselleri, zolotuhany bejermekde ulanypdyrlar. Ösümlik durşy bilen guradylandan soň, ony owradyp, çay atan ýaly çäýnekde demläp, düwnügi bejermek üçin peýdalanyptyrlar.

Merkezi Aziýa halk lukmançylygynda bürmegiň ter ýapragyndadan alnan şiräni dem gysma, babasy (gemorroý), bokurdak agyra garşy ulanypdyrlar. Bürmegiň tohumyndan taýýarlanan çilimi bokurdak sowuklamasynda, inçekesele garşy peýdalanyptyrlar. Beýleki ösümlikler bilen bürmegiň ýaprakly pudagynyň üçden bir bölegi gosulyp taýýarlanan dermany zoby bejermekde ulanypdyrlar.

7.5. Dermanlyk ösümlikleri ulanmagyň düzgünleri

Islendik derman ösümliklerini kesel bejermekde peýdalanmak üçin şu aşakdakylary doly berjaý etmek zerurdyr:

Derman ösümliklerinden preparat taýýarlamak we olary kesel bejermek üçin ulanmak diňe lukmanyň görkezmesi we gözegçiligi astynda geçirilmelidir. Sebäbi islendik derman ösümliginiň düzüminde azda-kände zäherli madda bolup, adam ondan zäherlenmegi mümkin. Adamlaryň häsiýetiniň dürli bolşy ýaly, adam organizmi her dürli-dürlüdür. Şol bir ot bir adama peýdaly täsir etse, beýlekä zyýan ýetirmegi (organizmi gowşak bolup) mümkin. Şol sebäpli nähoşlan adama lukmandan rugsatsyz özbaşdak dermanlyk ösümlikleri peýdalanmak maslahat berilmeýär.

Çig maly ýygnamazdan öň, ol ösümligi tanamaly, onuň biologik aýratynlyklaryny bilmeli. San taýdan azalyp, Ýer ýüzünden ýitip gider howpy bar bolan, seýrek duş gelýän Türkmenistanyň Gyzyt kitabynda girizilen ösümlikleri ýygnamak bolmaýar. Islendik derman ösümligi ýygналанда 1 m² ýerde şol ösümlikleriň gowy, sagdyn ösüp oturanlaryndan azyndan 2-3 sanysyny hökman galdyrmaly. Olar gülläp, miweläp bişeninden soň, tohumy daş-töweregine ýaýrap, täze ýyl ýene şol ýere şol derman otlar gögerip, köpeler ýaly bolmaly. Ösümlikleriň dürli böleklerinde (kök, ýaprak, pudak, gül, tohum) biologik işjeň maddalar dürli pasylda we dürlüçe toplanýar. Şonuň üçin belli wagtyny bilip, ösümligiň haýsy organynda, haýsy wagt şol maddalar köp toplanýan bolsa, şol wagt ýygyp almaly.

Derman üçin ösümlikleri gury we açyk howada ýygnamaly. Käbir atgulak ýaly ösümliگی ýagyş ýagandan soň, (ýöne ýapragy gowy gurandan soň) ýygnamak peýdaly hasaplanýar. Ýaprak, baldak, gül we beýleki organlary saralyp ugramanka, guramanka ýygnamaly. Ýygnalýan çig mal keselli ýa-da möp-möjekler, kebelekler tarapyndan zaýаланan bolmaly däl. El bilen oty köki, damary bilen goparyp almaly däl. Ösümliگیň haýsy organy gerek bolsa, pyçak bilen, sere-saplylygy saklap, kesip almaly. Şol bir ösümliگیň ýapragy gerek bolsa, onuň ýapragynyň hemmesini alman, düýbünde ýaprak galdyrmaly. Gül, ýaprak, baldak we miwe derman ösümliklerinde hökman açyk, gurak howada ýygnalmaly. Ösümliگی şol bir ýygnalan ýerden yzygiderli ýygnamak bolmaýar. Diňe 3-4 ýyl geçenden soň, şol ýere gelip ýygnamak mümkin. Ýoluň gyrasyndan, şäheriň içinden zawod-fabrikleriň töwreginden, aragatnaşyk sistemalaryna, zir-zibil dökülýän ýerlere golaý ýerlerden dermanlyk ösümlikleri ýygnamak bolmaýar.

Ösümlikleriň ýapragy, baldagy we beýleki organlary ýygnalan wagty şol bada 3 sm-den uly bolmadyk galyňlykdaky arassa kagyzyň üstünde ýazyşdyryp goýmaly we wagtal-wagtal garyşdyryp durmaly. Çig maly kölege, çadyryň, çatmanyň aşagynda, jaýyň kölegesinde, umuman, gowy şemal degýän ýerde guratmaly. Eger-de ösümliگیň ýaprak sapagy ýa-da baldagy, ony egen wagtyň döwürse, ol gurady diýip hasap edilýär. Guradylan ýapragyň, baldagyň we beýlekileriň arasyndan saralan ýa-da goňralyp ugran görnüşlerini aýyrmaly. Soň çig maly kagyzdан bukjada ýa-da karton gutuda ýerleşdirmeli. Ony gury, gowy şemalladylan ýerde saklamaly. Bukjada otuň ýygnalan wagty we taýýarlanylان günleri bellenmeli. Sebäbi köp ösümlikler 3-4 ýyl saklanandan soň, derman üçin ulanyp bolmaýar. Olar dermanlyk häsiýetini ýitirýär.

Derman ösümlikleriň özlerine zeper ýetirmän, olaryň tohumyndan azrak ýygnap, öz ýaşayan jaýyň töwreginde ekmek, olara tebigy şertde ösüşindäki ýaly şert döretmek we olary kesel bejermekde ulanmak tebigy dermanlarymyzy aýawly saklamaga kömek eder.

Derman ösümliklerini öwrenmek, ýygnamak, olardan derman taýýarlamak we kesel bejermekde ulanmak üçin, Türkmenistanyň Prezidenti hormatly Gurbanguly Berdimuhamedowyň «Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri» atly 8 jiltiden ybarat bolan ensiklopedik kitabynda berlen gymmatly maglumatlardan ugur almak zerurdyr.

PEÝDALANYLAN EDEBIÝATLAR

Gurbanguly Berdimuhamedow Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. – Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. – Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanda saglygy goraýşy ösdürmegiň ylmy esaslary. – Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri. – Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, I,II,III,IV,V,VI,VII, VIII tomlar. 2009 – 2016.

Akmyradow A. Derman otlar. – Aşgabat: «Türkmenistan» neşirýaty, 1993.

Akyýewa M. Türkmenistanyň peýdaly ösümlikleri.–Aşgabat: «Türkmenistan» neşirýaty, 1980.

Akyýewa M. Ösümlikler. Orta mekdepleriň mugallymlary üçin usuly gollanma. – Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2005.

Akyýewa M., Kakalyýew G., Ýollybaýew A., Ballyýewa O., Nyýazmuhammedowa J. Orta mekdepleriň V – X synplary üçin biologiýa dersi boýunça okuw maksatnamasy. – Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

Ymangulyýew B.P., Rustamow I.G., Akmyradow A.A. Botanika. – Aşgabat: Ruh, 1999.

Kerbabayew B. B. Botanika adalgalarynyň türkmençe – rusça we rusça – türkmençe sözlügi. – Aşgabat: Ylym, 2000.

Kertikow H., Garamergenow Ç., Gurbanmuhammedow H., Akyýewa M. Biologiýa (ösümlikler). 5. Orta mekdepleriň V synpy üçin okuw kitaby.– Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2012.

Kertikow H., Garamergenow Ç., Gurbanmuhammedow H., Akyýewa M. Biologiýa (ösümlikler, bakteriýalar, kömelekler). Orta mekdepleriň VI synpy üçin okuw kitaby. – Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2012.

Şamarow S.S., Taýlakow N. Ösümlikleriň fiziologiýasy. – Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2006.

Türkmenistanyň Gyzyň kitabý. I tom : Ösümlikler. Gaýtadan işlenen we üsti ýetirilen 3-nji neşir. – Aşgabat: Ýlym, 2011.

Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. Учебник для вузов. – М.: Колос, 2002.

Биологический энциклопедический словарь. – Советская энциклопедия, 1989.

Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология. Полный курс: В 4 т. Том 2. Ботаника. – М.: Издательство «Оникс», 2009.

Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г. и др. Ботаника: Морфология и анатомия растений. – М.: Просвещение, 1988.

Воронова О.Г., Мельникова М.Ф. Ботаника (морфология и анатомия растений). – Тюменский гос. Университет, 2006.

Зайчикова С.Г., Барабанов Е.И. Ботаника. Учебник для студентов фармацевтических училищ и колледжей. – М.:Издательская группа «ГЭОТАР – Медиа», 2009.

Кербабаяев Б. Б. Народные и научные туркменские названия растений. – Ашгабат: Ылым, 1992.

Кудряшов В. Л., Гуленкова М.А., Козлова В.Н., Родионова Г.Б. Ботаника с основами экологии. – М.: Просвещение, 1979.

Медведева В.К. Ботаника. – М.: Медицина, 1985.

Нечаева Н.Т., Василевская В. К., Антонова К.Г. Жизненные формы растений пустыни Каракумы. – М.: Наука, 1973.

Никитин В.В. Гельдиханов А.М. Определитель растений Туркменистана. – Л.: Наука, 1988.

Рейвн П. Эверт Р. Айкхорн С. Современная ботаника. Том 1.– Изд.: «Мир», 1990.

Рейвн П. Эверт Р. Айкхорн С. Современная ботаника. Том 2.– Изд.: «Мир», 1990.

Суворов В.В. Ботаника с основами геоботаники. – Л.: Изд.: «Колос», 1971.

Хржановский В.Г. Курс общей ботаники (цитология, гистология, органография, размножение). – М.: «Высшая. школа», 1976.

Яковлев Г.П. Челомбитко В.А. Ботаника. – М.: Изд.: «СПХФА», 2001.

MAZMUNY

| | |
|--|------------|
| Giriş | 7 |
| I bap. Ösümlik öýjüginiň gurluşy..... | 13 |
| 1.1. Protoplast. Sitoplazma | 16 |
| 1.2. Sitoplazmanyň organoidleri | 20 |
| 1.3. Plastidler | 24 |
| 1.4. Ýadro | 27 |
| 1.5. Ýadronyň we öýjügiň bölünişi | 30 |
| 1.6. Protoplastlaryň önümleri | 36 |
| 1.7. Öýjük şiresi | 43 |
| 1.8. Öýjükdäki fiziologik hadysalar | 54 |
| 1.9. Öýjükdäki goşundylar, ätiýaçlyk we zyňyndy maddalar | 56 |
| II bap. Ösümlik dokumalary | 66 |
| 2.1. Emele getiriji dokumalar ýa-da meristema | 67 |
| 2.2. Örtüji dokumalar | 69 |
| 2.3. Mehaniki dokumalar | 81 |
| 2.4. Geçiriji dokumalar | 87 |
| 2.5. Esasy dokumalar | 95 |
| 2.6. Bölüp çykaryjy dokumalar Organ we onuň häsiýetnamasy | 98 |
| 3.1. Kök, onuň gurluşy, görnüşleri we ýerine ýetirýän işleri | 105 |
| 3.1.1. Köküň morfologiýasy (daşky gurluşy) | 105 |
| III bap. Wegetatiw organlaryň morfologiýasy we anatomiýasy, olaryň ýerine ýetirýän işleri | 105 |
| 3.1.2. Köküň anatomik (içki) gurluşy | 110 |
| 3.1.3. Kökleriň özgermegi | 115 |
| 3.1.4. Köküň fiziologiýasy | 118 |
| 3.2. Baldak, onuň gurluşy, görnüşleri we ýerine ýetirýän işleri | 124 |
| 3.2.1. Baldagyň morfologiýasy (daşky gurluşy) | 124 |
| 3.2.2. Baldagyň anatomik (içki) gurluşy | 131 |
| 3.2.3. Baldaklaryň özgermegi (metamorfozy) | 142 |
| 3.2.4. Baldakda bolup geçýän fiziologik hadysalar | 147 |
| 3.3. Ýaprak, onuň gurluşy, görnüşleri we ýerine ýetirýän işleri | 150 |
| 3.3.1. Ýapragyň umumy häsiýetnamasy we daşky gurluşy (morfologiýasy) | 150 |

| | |
|---|------------|
| 3.3.2. Ýapragyň anatomik (içki) gurluşy | 161 |
| 3.3.3.Ýapragyň özgermegi | 166 |
| 3. 3. 4. Ýapragyň fiziologiýasy. Fotosintez | 169 |
| IV bap. Ösümlikleriň boý alşy, ösüşi we köpelişi | 180 |
| 4.1. Ösümlikleriň boý alşy. | 180 |
| 4.2. Ösümlikleriň ösüşi | 181 |
| 4.2.1. Ösümlikleriň ýaşaýşynyň dowamlylygy | 183 |
| 4.2.2. Ösümlikleriň ýaşaýş şekilleri (formalary). | 184 |
| 4.3. Ösümlikleriň köpelişi. | 184 |
| 4.3.1. Ösümlikleriň wegetatiw organlarynyň kömegi bilen köpelişi. . . | 186 |
| 4.3.2. Ösümlikleriň generatiw organlary arkaly köpelişi | 189 |
| 4.3.2.1. Gül we onuň gurluşy | 189 |
| 4.3.2.2. Miwe we onuň gurluşy | 217 |
| 4.3.2.3. Tohum we onuň düzümi | 225 |
| V bap. Bakteriýalar. Kömelekler. Lişainikler. | 234 |
| 5.1. Bakteriýalar (Бактерии – Bakteriophyta) | 234 |
| 5. 2. Kömelekler bölümi (Грибы – Mycota – Fungi) | 243 |
| 5.2.1. Zigomikotlar (Зигомикоты – Zygomycota) | 246 |
| 5.2.2. Torbaly kömelekler (сумчатые грибы – Аскомикоты – Ascomycota) | 248 |
| 5.2.3. Bazidiomikotlar (Базидиомикоты – Basidiomycota). | 254 |
| 5.2.4. Deýteromikotlar (Дейтеромикоты – Deuteromycota) ýa-da kämilleşmedik kömelekler (Несовершенные грибы – Fungi imperfecti). | 256 |
| 5.2.5. Türkmenistanda ösýän kömelekler | 257 |
| 5. 3. Lişainikler (Лишайники – Lichenes). | 262 |
| VI bap. Ösümlikleriň sistematikasy | 269 |
| 6.1. Pes derejeli ösümlikler | 278 |
| 6.1.1. Suwotular (Водоросли – Algae). | 279 |
| 6.1.1.1. Gök-ýaşyl suwotular (Sianlar) – Сине-зеленые водоросли – Цианопхита). | 280 |
| 6.1.1.2. Goňur suwotular (Бурые водоросли – Phaeophyta) | 283 |
| 6.1.1.3. Gyzyl suwotular (bagryňkalar) – Красные водоросли – Rhodophyta) | 284 |
| 6.1.1.4. Ýaşyl suwotular (Зеленые водоросли – Chlorophyta). | 285 |
| 6.1.1.5. Suwotularyň Türkmenistanda gabat gelyän görnüşleri. Suwotularyň ähmiýeti | 294 |
| 6.2. Ýokary derejeli ösümlikler | 297 |
| 6.2.1. Moh şekilliler (Моховидные – Bryophyta) | 298 |
| 6.2.2. Paprotnik şekilliler (Папоротникler) (Папоротниковидные – Polypodiophyta) | 304 |

| | |
|---|-----|
| 6.2.3. Hwoş şekilliler (Хвощевидные — Equisetophyta) | 309 |
| 6.2.4. Plaun şekilliler (Плаунообразные — Lycopodiophyta) bölümü. Plaunlar (Плауны — Lycopodiopsida) klasy | 312 |
| 6.2.5. Ýalaňaç tohumly ösümlikler (Голосеменные растения — Pinophyta — Gymnospermae) | 314 |
| 6.2.6. Ýaryk tohumlylar — gülli ösümlikler (Покрывтосеменные — цветковые растения (Angiospermae — Magnoliophyta) | 320 |
| 6.2.6.1. Iki ülüşliler — magnoliopsidler (Двудольные — Магнолиописиды — Dicotyledones — Magnoliopsida) klasy . . | 324 |
| Güläleker (Маковые — Papaverales) tertibi (porýadagy) | 324 |
| Güläleker (Маковые — Papaveraceae) maşgalasy. | 324 |
| Karofillidler (Карофиллиды — Caryophyllidae) aşaky klasy . | 325 |
| Kyrkbogun güllüler (Гречишноцветные — Polygonales) tertibi . | 325 |
| Kyrkbogunlar (Гречишные — Polygonaceae) maşgalasy. . . . | 325 |
| Dilleniidler (Диллениды — Dilleniidae) aşaky klasy | 327 |
| Göýüller (Каперсовые — Capparales) tertibi. | 327 |
| Kelemliler (Атанак güllüler) — Капустные (Крестоцветные) — Brassicaceae (Cruciferae) maşgalasy . . | 327 |
| Mamaňçörek güllüler (Мальвоцветные — Malvales) tertibi | 331 |
| Mamaňçörekler (Мальвовые — Malvaceae) maşgalasy | 331 |
| Çitçitiler (Крапивные — Urticales) tertibi. | 333 |
| Çitçitiler (Крапивные — Urticaceae) maşgalasy. | 333 |
| Seudekler (Молочайные — Euphorbiales) tertibi | 335 |
| Seudekler (Молочайные — Euphorbiaceae) maşgalasy | 335 |
| Bägüller (Розиды — Rosidae) aşaky klasy | 337 |
| Bägül güllüler (Розоцветные — Rosales) tertibi. | 337 |
| Bägül güllüler ýa-da bägüller (Розоцветные, или Розановые — Rosaceae) maşgalasy | 337 |
| Kösük güllüler (Бобовоцветные — Leguminosae — Fabales) tertibi | 346 |
| Kösükliler (Бобовые — Fabaceae) maşgalasy | 346 |
| Garauklar (Saýawan güllüler) — сельдерейные (Зонтичные) — Apiales (umbelliferae) tertibi | 351 |
| Garauklar (Saýawan güllüler) — сельдерейные (Зонтичные) — Apiaceae (Umbelliferae) maşgalasy | 351 |
| Guşokara güllüler (Ворсянкоцветные — Dipsacales) tertibi . | 354 |
| Pişgotular (Валериановые — Valerianaceae) maşgalasy. . . . | 355 |
| Lamiidler (Ламииды — Lamiidae) aşaky klasy | 359 |
| Itüzüm güllüler (Пасленоцветные — Solanales) tertibi | 359 |
| Itiüzümler (Пасленовые — Solanaceae) maşgalasy | 359 |
| Dodak güllüler (dalamazlar) — Губоцветные (Яснотковые) — Labiales (Lamiales) tertibi | 366 |

| | |
|--|-----|
| Dodak güllüler (dalamazlar) — Губоцветные (Яснотковые) — Labiatae (Lamiaceae) maşgalasy | 366 |
| Asteridler (Астериды — Asteridae) aşaky klasy | 371 |
| Astra güllüler (Астроцветные-Asterales) tertibi | 372 |
| Bir üleşliler (Однодольные — Monokotyledones — Liliopsida) klasy | 378 |
| Liliidler (Лилииды — Lilidae) aşaky klasy | 379 |
| Sogsan güllüler (Лилиецветные- Liliales) tertibi sogsanlar (Лилейные — Liliaceae) maşgalasy | 379 |
| Däne güllüler (Злакоцветные — Poales) tertibi | 381 |

VII bap. Türkmenistanyň ýabany ösýän käbir dermanlyk ösümlikleri . . .387

| | |
|--|-----|
| 7.1. Dagyň käbir dermanlyk ösümlikleri | 388 |
| 7.2. Çölün käbir dermanlyk ösümlikleri | 395 |
| 7.3. Derya ýakasynyň käbir dermanlyk ösümlikleri | 399 |
| 7.4. Suwarymly ýerleriň (oazislериň) käbir dermanlyk ösümlikleri . . . | 403 |
| 7.5. Dermanlyk ösümlikleri ulanmagyň düzgünleri | 406 |

| | |
|------------------------------------|-----|
| Peýdalanylan edebiýatlar | 408 |
|------------------------------------|-----|

**Maral Akyýewa, Pirli Kepbanow,
Bahargül Kakabaýewa**

BOTANIKA

Lukmançylyk orta hünär okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

| | |
|---------------------|------------------------|
| Redaktor | <i>A. Atabaýew</i> |
| Surat redaktory | <i>O. Çerkezowa</i> |
| Teh. redaktor | <i>O. Nurýagdyýewa</i> |
| Kompýuter bezegi | <i>L. Çudina</i> |
| Neşir üçin jogapkär | <i>G. Öwezowa</i> |

Çap etmäge rugsat edildi 31.10.2017. Ölçeği 60x90 $\frac{1}{16}$.
Şertli çap listi 26,0. Şertli reňkli ottiski 104,25. Hasap-neşir listi 24,96.
Çap listi 26,0. Sargyt № 1133. Sany 400.

Türkmen döwlet neşirýat gullugy.
744000. Aşgabat. Garaşsyzlyk şaýoly, 100.

Türkmen döwlet neşirýat gullugynyň Metbugat merkezi.
744015. Aşgabat. 2127-nji (G. Gulyýew) köçe, 51/1.