

**A.Ş. İbrahimov, C.Ə.Əliyev,
R.İ. Bəşirov, A.Q.Qarayeva**

BOTANİKA

(DƏRSLİK)

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
Elmi-Metodik Şurasının 10.06.2004-cü il
tarixli 31№-li protokola əsasən dərslik
kimi çap olunmasına icazə verilmişdir.*

SUN:QAYIT-2004

Sumqayıt Dövlət Universiteti Rektorluğunun
təşəbbüsü ilə çap olunur.

Elmi redaktor:

Vahid Hacıyev

*Biologiya elmləri doktoru, professor
AMEA-nın həqiqi üzvü, AMEA-nın
Botanika İnstitutunun direktoru*

Rəyçilər:

Səlim Musayev

*Biologiya elmləri doktoru, professor
AMEA-nın müxbir üzvü*

Dilzarə Ağayeva

*Biologiya Elmləri namizədi
AMEA-nın Botanika İnstitutunun
Mikrologiya bölməsinin baş mütəxəssisi*

A.Ş. İbrahimov, C.Ə.Əliyev, R.İ. Bəşirov, A.Q.Qarayeva
Botanika, Sumqayıt 2004, səh. 582

Kitabın İbtidai bitkilər bölməsi prof. A.Ş. İbrahimov, Ali bitkilərin sistematikası- prof. C.Ə.Əliyev, Bitki morfoloqiyası- prof. C.Ə.Əliyev və dos. R.İ.Bəşirov, Bitki anatomiyası- dos. R.İ.Bəşirov və dos. A.Q.Qarayeva tərəfindən yazılmışdır.

ISBN 5-8066-1364

0301000000 Qrifli nəşr
655(07)-2004

© A.Ş. İbrahimov,
© C.Ə.Əliyev,
© R.İ. Bəşirov,
© A.Q.Qarayeva



GİRİŞ

Son illərdə bütən canlılar heyvanlar və bitkilər aləminə, bitkilər isə ibtidai və ali bitkilərə bölünürdü.

Ali bitkilərin nümayəndələri təkamül nəticəsində su mühitindən quruya çıxaraq dəyişkənliyə uğramış və yüksək inkişaf dərəcəsinə çatmışdır. Onların hazırda 300–350 mindən artıq növü məlumdur.

Bütən ali bitkilər eyni quruluşa malikdir. Onlarda fotosintezə xidmət edən yarpaq, üzvi və qeyri-üzvi maddələri daşıyan qida boruları, habelə torpağa bərkilib oradan mineral maddələri və suyu soran kök kimi əsas orqanları vardır. Ali bitkilərin quruda yaşamaları ilə əlaqədar olaraq bu orqanların daxili quruluşu mürəkkəb diferensasiyaya məruz qalmışdır. Üzvi aləmin təkamülündə özünəməxsus yer tutan ibtidai bitkilər qədim geoloji dövrlərdə külli miqdarda olmalarına baxmayaraq ali bitkilərə nisbətən azlıq təşkil edirlər. Hazırda onların 150 – 200 minə qədər növü məlumdur. Ali bitkilərdən fərqli olaraq ibtidai bitkilərdə əsl yarpaq, gövdə və kök, habelə qida boruları, toxumalar yoxdur, orqanizmləri isə tallomdan ibarətdir. İbtidai bitkilərə tək və ya çoxhüceyrəli mikroskopik, eləcə də uzunluğu on metrə qədər ölçülən, müxtəlif formalı makroskopik orqanizmlər daxildir. Bu bitkilərin belə sadə quruluşu əsasən su mühitində yaşamaları ilə əlaqədardır. İbtidai bitkilərin nümayəndələri bir-birindən xeyli fərqlənir. Bu fərq onların eyni deyil, müxtəlif mənşələrdən əmələ gəldiklərini göstərir. Nəticədə hər bir nümayəndə müstəqil halda inkişaf etmişdir.

Hazırda müxtəlif orqanizmlərin hüceyrə quruluşu ətraflı öyrənilməsinə görə aralarındakı fərq müəyyən edilmiş və bütən canlılar aləmi prokariotlar və eukariotlara bölünmüşdür. Eukariotlardan fərqli olaraq prokariotların sitoplazmasında tam quruluşlu nüvə yoxdur, lakin nüvə elementləri hüceyrədə sitoplazmanın mərkəzində yerləşir.

Eukariot orqanizmlərin hüceyrələrində ikiqatlı membranla əhatə olunmuş nüvəsi vardır. Hüceyrə divarı xitin və ya sellüloz-

dan təşkil olunmuşdur. Onlarda aydın nəzərə çarpan, nüvə fazasının növbələşməsi ilə gedən cinsi çoxalma mövcuddur.

Eukariotlara heyvanlar, bitkilər, göbələklər və bakteriyalar aləmi daxildir. Mikoloqlar göbələklərə sərbəst aləm kimi baxırlar. Məsələn, göbələklər sidik cövhərinin əmələ gəlməsi, heterotrof qidalanma, hüceyrə divarında az miqdarda xitin olması və ehtiyat qida maddəsinin nişasta deyil, qlikogen şəklində toplanması ilə heyvanlara daha çox oxşayırlar. Lakin hədsiz çoxalmaya, sərt hüceyrə divarına və s. xüsusiyyətlərə malik olması göbələklərin bitkilərlə yaxınlığını göstərir.

Hazırda bütün canlılar – heyvanlar, bitkilər, göbələklər və bakteriyalar aləminə bölünür. Viruslara da tamam ayrı aləm kimi baxılır. 2003-cü ilin tədris proqramını nəzərə alaraq bu dərsləyin ibtidai bitkilər bölməsinə əsasən, yosunlar, göbələklər, müasir dövrdə bəzi alimlər tərəfindən sianobakterlər kimi qəbul edilən göy-yaşıl yosunlar daxil edilib. Bakteriyalar və viruslar isə ayrıca mikrobiologiya kursuna daxil olduğu üçün bu kitabda onlar haqqında məlumat verilmir.

Dərsləkdən istifadə edərkən, tənqidi qeydlərini və arzularını bildiren bütün şəxslərə müəlliflər əvvəlcədən minnətdarlığını bildirir.

BİTKİLƏRİN İNSAN HƏYATINDA ROLU

Bitkilərin insan həyatında ən böyük rolu, onları həyat üçün vacib olan oksigenlə təmin etməkdir. Bundan başqa, insanlar bitkilərdən qida, meyvə yağ məhsulları, dad vermək, lif, oduncaq, rəng, efirli yağ almaq və başqa bir çox məqsədlər üçün istifadə edirlər.

İnsanın istifadə etdiyi yeyinti bitkiləri içərisində taxıl bitkilərini xüsusi qeyd etmək lazımdır. Qida əhəmiyyətli taxılardan – buğdanı, çovdarı, arpanı, çəltiyi, tərəvəz bitkiləri içərisində kartoфу, kələmi, xiyarı, pomidoru qeyd etmək lazımdır. Bu yeyinti bitkiləri insanın məişətinə elə daxil olmuşdur ki, onlarsız insanın məişətini təsəvvür etmək çətindir.

İnsanın qidasında mühüm yerlərdən birisini də meyvə və vitaminli bitkilər təşkil edir. Meyvə və vitamin insan orqanizmi üçün vacib məhsul olub, ondan insanlar daima istifadə edirlər. Meyvə və vitaminli bitkilərdən almanı, armudu, moruğu, albalını, qaysını, şaftalını, sitrus bitkilərini, itburnunu və başqalarını göstərmək olar. Bu bitkilər dünyanın bir çox ölkələri ilə yanaşı, Azərbaycanda da geniş yayılmışdır.

Yeyinti bitkiləri içərisində paxla meyvəliləri, xüsusən, lobyanı, paxlanı, noxudu, lərgəni qeyd etmək lazımdır. Son illər paxlameyvəlilər insanların qidasında daha çox əhəmiyyət kəsb etməyə başlamışdır. Paxla meyvəlilərin ən böyük əhəmiyyəti həmçinin heyvanların yemini təşkil etmələridir. İnsanlar tərəfindən ən çox istifadə olunan bitkilərin bir qrupunu yağverən bitkilər təşkil edir. Günəbaxanın, zeytunun, pambığın, sidr ağacının meyvə və toxumları ən qiymətli bitki yağlarına malikdirlər. Dünya əhalisinin çox böyük əksəriyyəti bitki yağlarından, Avropa və Asiyanın bəzi ölkələri günəbaxan, Orta Asiyada pambıq, Aralıq dənizi ölkələri zeytun yağından istifadə edirlər. Bundan başqa bitki yağlarından gənəgərçək, çətənə, kakao da istifadə olunur. İnsanlar həmçinin efirli yağ verən bitkilərdən də istifadə edirlər. Belə bitkilərə nanəni, qızılgülü və başqalarını aid etmək olar.

Yeyinti bitkilərinə həmçinin şəkər verən, dad verən bitkiləri də aid etmək lazımdır. Şəkər verən bitkilərə çuğunduru, şəkər qamışını, dad verənlərə – zəfəranı, darçını, istiotu, şüyüdü, keşnişi və s. aid etmək olar.

İnsanın istifadə etdiyi bitkilər içərisində lif verən bitkiləri: pambığı, kətanı, kənafi qeyd etmək lazımdır. Bu bitkilər içərisində pambıq daha geniş becərilmə sahəsinə malikdir. O, tropik və subtropik ölkələrdə, Orta Asiyada və Azərbaycanda geniş becərilir. İnsanın həyatında bitkilərin oduncaq kimi istifadəsi daha mühüm yer tutur. Oduncaq kimi istifadə olunan bitkilərdən insan ev tikir, ev əşyaları düzəldir, elektrik, teleqraf dirəkləri və kağız istehsal edir.

Bitkilərin insanlar tərəfindən istifadə olunanları içərisində dərman bitkiləri xüsusi əhəmiyyətə malikdir. İstifadəsinə görə dərman bitkiləri daha qədim tarixə malikdir. Müxtəlif xalqlar tə-

rəfindən 12 mindən çox dərman bitkisi aşkar edilmişdir. Bizim ölkəmizdə isə dövlət farmokopeyası tərəfindən 140 dərman bitkisi istifadə olunur. Dərman bitkisi kimi istifadə olunan gənəgərçəyi, pişikotunu, bəlgəm otunu, kinə ağacını, erkək ayıdöşəyini, üskük otunu, çayı, qəhvəni və başqalarını göstərmək olar. Dərman bitkiləri içərisindən ali sporlu və çiçəkli bitkilərlə yanaşı, ibtidai bitkilərdən: bakteriyaları, göbələkləri qeyd etmək lazımdır. Son illər pensillium və aspergillium göbələklərinin istifadəsi daha geniş sahə almışdır. Bu göbələklərin xeyirli cəhətləri ilə yanaşı, xəstəlik törətmək xüsusiyyətlərini də qeyd etmək lazımdır. Bakteriyalar bir sıra mədə – bağırsaq xəstəliklərinin, göbələklər isə taxıllarda pas və sürmə xəstəliklərinin əsas yaradıcılarıdır.

İnsanlar bitkilərdən həmçinin rəng, aşı, kauçuk və başqa məhsullar da alırlar.

BOTANİKANIN ŞÖBƏLƏRİ

Botanika – biologiyanın əsas hissələrindən biri olub onun tədqiqat sahəsi təkcə quru bitkiləri deyil, dünya okeanı və atmosferi də öyrənməkdir. Hal-hazırda botanika bir sıra konkret elm sahələrinə ayrılır ki, onların hər biri inkişafın bu və ya digər qanunauyğunluqlarını, bitkilərin həyatı, quruluşu və yaxud bitki örtüyünü öyrənir.

Bitki morfoloqiyası – botanikanın ən tez formalaşan və iri şöbələrindən olub bitkilərin xarici quruluşunu, onu əhatə edən mühitlə əlaqəsini və bitki formasının inkişafını, eləcə də təkamülünü öyrənir.

Bitki anatomiyası – bitkilərin daxili quruluşunun qanunauyğunluğunu, fizioloji proseslərlə və həyat şəraiti ilə əlaqəsini öyrənir.

Bitki fiziologiyası – bitkilərin həyat prosesini və onların fərdi inkişafında dəyişikliklərini öyrənir.


Bitkilərin bioloji kimyası – bitkilərin kimyəvi tərkibini və onlarda maddələrin dəyişməsini öyrənir.

Mikrobiologiya – mikroskopik orqanizmlərin həyat fəaliyyətini öyrənir.

Bitki sistematikas – botanikanın əsas bölmələrindən olub, bitkilərin öyrənilməsində ən çətin sahə olan, onların müxtəlifliyini və əmələ gəlmə səbəblərini öyrənir. Aparılan geniş tədqiqatlar əsasında yaxın və qohum növləri daha iri kateqoriyada – cins, fəsilə, sıra və s. birləşdirir. Bu floristik sistematika və yaxud toksonomiya adlanır. Bundan başqa, flogenetik sistematika, biosistematika və s. vardır.

Ekologiya – bitkilərin quruluşu və həyatını xarici mühitlə əlaqədə öyrənir. Çünki bitkilərin həyatı xarici mühitlə sıx əlaqədə olur.

Bitki coğrafiyası – bitkiləri, onların qruplaşmalarının quruda və suda yayılmasının qanunauyğunluqlarını öyrənir.

Paleobotanika – keçmiş geoloji dövrlərdə yaşamış, qazıntı halında tapılan bitkilər haqqında elmdir. 

BOTANIKANIN İNKİŞAFI

Botanikanın inkişafı haqqında ən qədim məlumata biz eramızdan əvvəl IV əsrdə məşhur yunan filosofu və təbiətşünası Teofrastin (371-286-cı illər) və onun müəllimi Aristotelin (b.e.ə. 384-322-ci illər) əsərlərində rast gəlirik.

Lakin botanikanın əsl inkişafı bizim erada XV əsrin axırı və XVI əsrin əvvəllərinə təsadüf edir. Bu dövrün botanika sahəsindəki əsl nailiyyətləri yeni növlərin təsvir olunması idi. Bu dövrdə – elm kitabdan təbiətə keçmiş, xarici mühitin təsvir olunması nəticəsində botanika sahəsində külli miqdarda yeni-yeni məlumatlar əldə edilmiş və ona görə ilk dəfə təsvir olunan növlər meydana çıxmışdır. Belə tədqiqatlar adətən müqayisəli – morfoloji metod əsasında aparılırdı. Təsvir olunan növlərin sayı günü-gündən artırıma görə, onları sistemləşdirmək ehtiyacı meydana çıxır.

Botanika sahəsində XVII və XVIII əsrlərdə bu istiqamətdə çalışan alimlərdən məşhur İsveç alimi Karl Linneyi (1707 – 1778) göstərmək olar. O, ideyaca metafizik – idealist olduğundan xarici

mühitin orqanizmə təsirini görə bilməmiş, növlərin sabitliyini qəbul etmişdir.

Karl Linneyin ən böyük xidməti bitki təsviri texnikasını dəqiqləşdirmək və botanikada ikiadlı – binar nomenklaturanı tətbiq etməsidir. Binar nomenklaturaya görə hər növün adı iki sözdən ibarət olmalıdır. Birinci söz cinsin, ikincisi isə növün adını ifadə etməlidir. K.Linneyin böyük xidmətlərindən biri də bitkiləri sistemləşdirmək olmuşdur. O, erkəkciklərin sayına görə 24 sinif, dişiciklərin quruluşuna görə 16 sıra, 1000 cins və 10.000 növ təsvir etmişdir.

Bitkilər aləminin morfoloji – sistematik istiqamətdə öyrənilməsi XIX əsrdə bioloqların təkamül təlimi haqqında fikir söyləməsinə imkan yaratmışdır.

Təkmül təlimi haqqında ilk fikir söyləyən alimlərdən biri J.B.Lamark (1770 – 1832) olmuş və onun söylədiyi fikirlər Çarlz Darvinin (1809 – 1882) əsərlərində geniş inkişaf etdirilmişdir.

Təkamül təliminin inkişaf etdirilməsi ilə əlaqədar olaraq bitkilər aləmində qohumluq əlaqələri olması və yaxud olmaması xüsusiyyətləri, habelə onun əhəmiyyəti aşkara çıxır. Bununla əlaqədar olaraq bitki orqanizmlərində çoxlu ümumi və fərdi xüsusiyyətlər aşkar olundu. XVIII əsrin sonu – XIX əsrin əvvəllərində bitkilərdə dəyişkənlik – metamorfoza haqqında ümumiləşdirmələr meydana gəldi. Bu təlimə əsasən bitki bədənindəki müxtəlif orqanlar ən nəhayət kök, gövdə və yarpaqda cəmləşirlər. Bu təlimə əsasən çiçəyin müxtəlif hissələri gövdə və yarpaq mənşəlidir. Beləliklə, bu təlim əsasında botanikanın yeni bir qolu – bitkilərdə forma, yaxud morfolojiya haqqında elmin əsası qoyulur.

Keçən əsrin ortalarından başlayaraq bitkiləri sistemləşdirmək üçün məlum tədqiqatlarla yanaşı, bitkilərdə hüceyrələrin əmələ gəlməsi, bitkilərin biokimyəvi tərkibi, filogenetik aspektdə bitkilərin fizioloji –biokimyəvi öyrənilməsi məsələlərinə diqqətli xeyli artırdılar.

Bitkilərin morfoloji – sistematik öyrənilməsi bir tərəfdən 1 növlə, digər tərəfdən oxşar növlərlə aparıla bilər. Bu sahədə bitkilərdə aparılan tədqiqatlar XIX əsrin əvvəlində coğrafi birləşmə

– flora haqqında təlim yaratmağa imkan vermişdir. Bir qədər sonra məlum oldu ki, bu və ya digər flora mənsub olmaq o yerin fiziki – coğrafi şəraiti ilə oxşarlığını aşkara çıxarır və bu prosesdə növlərin tarixən yayılmasının floranın formalaşmasında böyük rolü ortaya çıxır. Ayrı-ayrı sistematik vahidlərin və floranın coğrafiyasının öyrənilməsi nəticəsində XVIII əsrin sonu, XIX əsrin əvvəlində botanikanın yeni sahəsi – bitki coğrafiyası elmi yarandı. Bu elm nəticəsində flora əsasən yer səthinin rayonlaşdırılması həyata keçirilir.

Hər bir növ müəyyən həyat şəraitinə bağlıdır və bu da növlə onun bitdiyi həyat şəraiti arasında müəyyən qarşılıqlı əlaqə yaradır. Ona görə də hər bir növ onun yayıldığı həyat şəraitinə görə, müəyyən xüsusiyyətlər qazanır. Alimlərimiz bu xüsusiyyətləri öyrənməklə bitki morfologiyasının əsasını qoydular. Təbiətdə bu qarşılıqlı əlaqə nəticəsində yaranmış oxşar növlər qrupu başqa sahələrdə təkrar olunur və beləliklə, bitki qruplaşmaları, yaxud fitosenoz haqqında elm yaranır. Fitosenoz haqqında yaranmış elmi müşahidələr daha da genişlənərək bir rayonda, bir ərəzidə tətbiq olunmağa başladı. Bu və ya başqa ərəzidə bitki qruplaşmalarının birliyi bitki örtüyü adlandırıldı. Bitki örtüyünün öyrənilməsinin əsas məqsədi bu və ya digər ölkənin çəmənliyi, meşəliyi və başqa təsərrüfat əhəmiyyətli məsələlərinin öyrənilməsidir. Bitki örtüyünün öyrənilməsi ilə XX əsrdə daha çox məşğul olmağa başladılar və beləliklə, geobotanikanın əsası qoyuldu.

Botanikanın inkişafının ikinci mərhələsini fizioloji məsələlərin öyrənilməsi təşkil edir. Burada qidalanma məsələsinə xüsusi fikir verilir.

Bu iki istiqamətdə botaniki tədqiqatların aparılması nəticəsində tədqiqat metodları təkmilləşdirilmiş və botanikada ixtisaslaşma getməyə başlamışdır.

Bitkilərin xarici və daxili quruluşunun qanunauyğunluqları ilə bitki morfologiyası elmi məşğul olmağa başladı, bunun da öz növbəsində xüsusi sahələri; morfologiya, anatomiya, sitologiya, embriologiya şöbələri inkişaf etməyə başladı və bunların hər birinin özünün tədqiqat metodları yarandı.

Bitki fiziologiyasının bakteriyaların, aktinomitsetlərin, digər göbələklərin həyat fəaliyyətini öyrənən sahəsinin inkişafı nəticəsində xüsusi elm sahəsi – mikrobiologiya yarandı. Mikrobiologiya elmi, həmin mikroorqanizmlərdə fizioloji prosesləri öyrənməklə yanaşı, onların quruluşu və klassifikasiyası məsələləri ilə də məşğul olur.

Fiziologiyanın inkişafı nəticəsində onun xüsusi sahəsi olan bitki kimyası elmi yarandı.

Botanikanın inkişafının sonrakı mərhələsində bitki sistematika elmi sürətlə inkişaf etməyə başlayır. Bitki sistematika öz qarşısında 2 məsələ qoyur: birincisi – bitkiləri sistemləşdirmək, ikincisi – onların təkamül inkişafı tarixini bərpa etməkdir.

Hal-hazırda bitki sistematika, bitkiləri sistemləşdirərkən imkan daxilində botanikanın bütün digər məlumatlarından istifadə edir.

Rusiyada botanikanın rəsmən inkişafı 1725-ci ildən, Peterburqda Elmlər Akademiyasının açılması vaxtından başlayır. Lakin Rusiyada botanikanın inkişafı bir qədər əvvələ, XVII əsrə təsadüf edir. Rusiyada «aptekarSKIYE aqorod» deyilən sahə vardı ki, orada dərman bitkiləri yetişdirilir və öyrənilirdi. Elmlər Akademiyasının görkəmli xadimləri arasında botaniklərdən S.Q.Qmelin (1745-1774), P.S.Pallas (1741-1811) və başqaları var idi. Bu alimlər o zaman zəif öyrənilən floranı, təbii istehsal sərvətlərini tədqiq edirdilər.

O vaxtlar, elmlər akademiyasının tərkibində üstünlük təşkil edən xarici alimlər içərisində istedadlı rus alimləri də meydana gəldi. Onların içərisində ilk növbədə Stepan Petroviç Kraşennikovu (1711-1755) qeyd etmək lazımdır. O, Qmelin ilə birlikdə uzun müddət işləyərək Kamçatkanın təsvirini vermiş, bir qədər sonra Peterburq quberniyasının florasını öyrənmişdir.

Bir qədər sonra XVIII əsrdə akademiya irəli çəkilən alimlərdən biri də V.F.Zuevdir (1759-1794). O, Pallasla birlikdə işləyərək o dövr üçün çox qiymətli dərsləyin (əsasən botanikaaya aid) müəllifidir (1786). Pallas tərəfindən bu dərslək nəinki rus, hətta xarici ədəbiyyatlar içərisində ən yaxşı ədəbiyyat kimi qiymətləndirilmişdir.

XVII əsrdə floranın öyrənilməsi ilə xarakterizə olunan tədqiqatlar XIX əsrin birinci yarısında da davam etdirilmişdir. Bu vaxtlar fəaliyyət göstərən alimlərdən K.A.Trinius (1778-1844), F.İ.Ruprext (1814-1870), N.S.Turçanikov (1796-1863) və başqaları idi. Rusiyada floranın öyrənilməsinin ilk nəticəsi kimi professor K.Ledeburun «Flora Rossica» kitabını qeyd etmək olar.

XIX əsrin ikinci yarısından 1917-ci ilə – Böyük Oktyabr Sosialist İnqilabına qədərki dövrdə botanikanın inkişafında əlamətdar dövr olmuşdur.

Bu dövrdə çalışmış alimlərdən L.S.Senkovskini (1822-1887) göstərmək olar. Onun tələbəsi və davamçısı kimi məşhur mikoloq M.S.Voronini (1838-1903) göstərmək olar.

Bu dövrdə görkəmli alimlərdən biri də A.N.Beketov (1825-1902) olmuşdur. O, Peterburq universitetinin professoru və ictimai xadimi, botanikadan bir sıra görkəmli əsərlərin müəllifi, geniş profilli bioloq, tanınmış təkamülçü və «Növlərin mənşəyi» əsəri meydana gələnə kimi, o sahədə bir sıra fikirləri inkişaf etdirmiş görkəmli alimdir.

A.N.Beketov fitocoğrafiya sahəsində çalışan yetişdirmələrin böyük məktəbini yaratmışdır. Onlardan Q.İ.Tanfilyevi, N.İ.Kuznetsovu, A.N.Krasnovu, V.L.Komarovu, qismən də K.A.Timiryazevi göstərmək olar. Onların hər biri qeyd olunan elmi sahənin inkişaf etdirilməsində böyük məktəb qoyub getmişlər.

K.A.Timiryazev (1843-1920) Petrovski adına, (hal-hazırda Timiryazev adına Kənd təsərrüfatı akademiyasının) sonralar isə Moskva universitetinin professoru, dünyanın görkəmli fizioloqu, öz müəllimi kimi geniş dünyagörüşünə malik olmuşdur. O, fotosintezə aid klassik əsərlərin müəllifidir.

K.A.Timiryazev Darvin işinin görkəmli davamçısı və təbliğatçısı olmuşdur. O, öz tələbələrinin böyük məktəbini yaratmışdır. Onlardan F.N.Kraşeninnikovu, L.A.İvanovu, V.N.Palladini, D.N.Priyanişnikovu göstərmək olar.

İ.N.Qorojankin (1848-1904) – Lomonosov adına Moskva Dövlət Universitetinin professoru, morfoloq, bitkilərdə ontogenəzin öyrənilməsinin ilk plana çəkən olmuşdur. O, ilk dəfə toxumlu bitkilərdə nüvənin tozcuq borusu vasitəsilə yumurta hüceyrəsinə

keçməsinin, bitkilərdə hüceyrələr arasında protoplazma birləşməsi olduğunu göstərmişdir.

İ.N.Qorojankin morfoloqlar nəslinə mənsub olan bir sıra görkəmli tələbələr yetişdirmişdir. Onlardan V.İ.Belyayev (1855-1911), M.İ.Qolenkin (1864-1941), L.İ.Kursanov (1877-1954), K.İ.Meyer (1881-1965) və b. göstərmək olar.

Moskva universitetinin professorları olan M.İ.Qolenkin, L.İ.Kursanov, N.A.Komarnitski, K.İ.Meyer bir sıra başqa alimlərlə birlikdə universitetdə botanikaya aid klassik 2 cildlik dərsliyi tərtib etmişlər. Həmin dərslik dəfələrlə nəşr edilmiş və hal-hazırda botaniklərin əsas tədris kitabıdır.

Bitki morfologiyası sahəsində sözün əsl mənasında böyük xidməti olan alimlərdən biri də Kiyev Universitetinin professoru (sonradan akademik) Navaşın (1857-1950) olmuşdur. O, örtülütoxumlularda ikiqat mayalanmanı kəşf etdiyinə görə dünya şöhrəti qazanmışdır. O, həmçinin nüvənin kariogenez reduksiya bölünməsinə dair bəzi görkəmli əsərlərin müəllifidir. S.Q.Navaşın bu sahədə çalışan tələbələrinin böyük məktəbini yaratmışdır.

XIX əsrin ikinci yarısında hələ XVIII əsrdə başlamış tədqiqat işləri, xüsusən Mərkəzi Rusiyada floranın öyrənilməsi davam etdirilmişdir.

Floranın öyrənilməsində N.S.Turçaninovun, P.N.Krılovun işlərini xüsusi qeyd etmək lazımdır.

Floranın öyrənilməsi ilə yanaşı bitki örtüyünün öyrənilməsi də davam etdirilmişdir. Bitki örtüyünün öyrənilməsinin nəzəri əsasını S.İ.Korjinski və İ.K.Pasoski qoymuşdur.

XX əsrdə Rusiyada botaniki tədqiqatların aparılmasında və inkişaf etdirilməsində əvvəlki tədqiqatlar əsas yer tutmuşdur. Lakin Böyük Oktyabr Sosialist inqilabının qələbəsindən sonra elm ümumi xalq işi oldu, elmin inkişaf etdirilməsi üçün mövcud elmi mərkəzlərlə yanaşı yeni-yeni elmi tədqiqat mərkəzləri yaradılmağa başladı. Botaniki tədqiqatlarda bitkilərin təsərrüfat əhəmiyyətlərinə daha çox fikir verilməyə başladı. XX əsrin 20-ci illərində N.İ.Kuznetsov tərəfindən bitki örtüyünün sistematik xəritələşdirilməsinin əsası qoyuldu. Bunun nəticəsi idi ki, E.M.Lavrenko və V.B. Soçava tərəfindən «SSRİ-nin geobotaniki

xəritəsi» nəşr edildi. Ölkəmizdə bitki örtüyünün öyrənilməsi, onun nəzəri əsasını yaratmağı tələb edirdi. Bu sahədə V.N.Sukaçovun və V.V.Alexinin rolunu və əməyini qeyd etmək lazımdır. XX əsrin 30-cu illərində V.L.Komarovun rəhbərliyi altında «SSRI florası» nəşr olunmağa başladı. Hal-hazırda həmin flora 30 cildə nəşr edilmişdir. Bununla yanaşı hər bir müttəfiq respublikanın öz florası nəşr edilmişdir. Bitki sistematikasının öyrənilməsi bir tərəfdən ölkənin flora cəhətdən öyrənilməsi, digər tərəfdən bitkilərin filogeniyası problemi ilə əlaqədar aparılırdı. Bu sahədə B.M.Kozo-Polyanskinin, K.İ.Meyerin, A.A.Qrossheymin xidmətlərini xüsusi qeyd etmək lazımdır.

Botanikanın inkişafının son 70-80 illik dövrünə aid olan hissəsinin ən xarakter cəhətlərindən biri tədqiqatların təbii sahələrini nəzərə alan cəhətinin daha geniş öyrənilməsidir. Bu cəhətdən bitkilərin yem, dərman və başqa bu kimi keyfiyyətlərinin üzə çıxarılmasına xüsusi fikir verilmişdir.

Bu zaman mədəni bitkilərin əmələ gəlməsinə xüsusi fikir verilməyə başladı. N.İ.Vavilov mədəni bitkilərin əmələ gəlmə mərkəzləri nəzəriyyəsini yaratdı.

Mədəni bitkilərin, xüsusən meyvə bitkilərinin yeni sortlarının yaradılmasında İ.V.Miçurinin işlərini xüsusi qeyd etmək lazımdır.

AZƏRBAYCANDA BOTANIKANIN İNKİŞAFI

Azərbaycanda botanikanın inkişafını 2 dövrə bölmək olar:

Birinci dövr: XVIII – XX əsrin əvvəllərinə qədər olan dövr. Bu dövrdə botaniki tədqiqatlar ayrı-ayrı şəxslər tərəfindən həyata keçirilmişdir. XVIII, XIX və XX əsrin əvvəllərində həmin tədqiqatçılar tərəfindən Azərbaycanın Lənkəran (Talış) sahəsinə edilən elmi və adi səyahət marşrutları nəticəsində külli miqdarda herbari materialları toplanılmış və həmin materialların bir hissəsi Tiflis biologiya muzeyinə, Leninqrada və bir hissəsi də Bakıya gətirilmişdir. Belə tədqiqatçılardan K.A.Meyeri (1831), Q.Q.Raddepi (1885, 1886), V.İ.Lipskini (1889, 1902), F.N.Alekseyenkoni (1897), E.N.Voronovu (1907, 1915, 1917),

N.L.Pastuxovu (1916, 1926), A.A.Qrossheymin (1912, 1917, 1918) göstərmək olar.

İkinci dövr 1918-20-ci illərdən sonrakı dövrdür. Bu dövrdə aparılan tədqiqat planlı aparılmış və əsasən A.A.Qrossheymin adı ilə bağlıdır (1926, 1936, 1940, 1948, 1952).

1920-ci ildən Bakıda respublikanın öyrənilməsi ilə məşğul olan cəmiyyət yaradıldı. Bu cəmiyyətdə botaniki tədqiqatlara geniş yer verilir. Cəmiyyətin işi A.A.Qrossheymin diqqətini cəlb edir və o, 1927-ci ildən Tiflisdən Bakıya gəlir. Bu dövrdən başlayaraq o, Azərbaycanın otlarının geobotaniki öyrənilməsi ilə məşğul olur və bu işə 25-dən artıq bülleten-buraxılış həsr edilir. Həmin tədqiqatlardan sonra Azərbaycanın qış və yay otlarının bitki örtüyünün xəritəsi və bitki örtüyünün tam təsviri verilir.

1932-ci ildə Azərbaycanda dövlət elmi-tədqiqat institutu yaradılır. Bunun əsasında SSRİ EA Zaqafqaziya filialının Azərbaycan şöbəsi, bir qədər sonra SSRİ EA Azərbaycan filialı yaradılır. Botanika sektoruna A.A.Qrossheymin rəhbərlik edir.

1934-cü ildən Bakıda botanika bağı yaradılır. 1936-cı ildə botanika sektoru botanika institutuna çevrilmiş və onun da ilk direktoru A.A.Qrossheymin olmuşdur. Hal-hazırda V.L.Komarov adını daşıyan botanika institutu respublikamızda botaniki tədqiqatların ən böyük mərkəzinə çevrilmişdir. Talışda aparılan botaniki tədqiqatların nəticəsi olaraq o, «Talışın florası» (1926) əsərini yazır.

O digər müəlliflərlə birlikdə 1934-1936-cı illərdə 3 cildlik «Azərbaycan florası» kitabını yazmışdır. Qrossheymin respublikamızda botaniki tədqiqatları daha geniş davam etdirən davamçılar yetişdirmişdir.

Azərbaycan Respublikası EA botanika institutunun kollektivi 8 cildlik «Azərbaycan florası»nı (1950-1961) yaratmışlar. Professor M.Ə.Qasımov tərəfindən 1959-cu ildə Azərbaycan Botanika institutunda və S.M.Kirov adına ADU-nun Ali bitkilərin morfoloqiyası və sistematikasına kafedrasında (indiki BDU-nun botanika kafedrası) floramızı əks etdirən böyük herbari toplanmışdır.

Son 70-80 ildə respublikamızda botaniklərin çoxlu milli mütəxəssisləri yaranmışdır.)

I. BİTKİ ANATOMİYASI

Bitki hüceyrəsi haqqında ümumi məlumat

Bitki anatomiyası bitkilərin müxtəlif orqanlarını təşkil edən toxumaların quruluşunu histoloji qaynaqlara əsaslanaraq öyrənir.

İstənilən canlı orqanizmin ən kiçik, eyni zamanda, canlılıq xüsusiyyətlərini qoruyan struktur elementi hüceyrə hesab olunur. XVII əsrdə mikroskopun kəşfi anatomiyanın öyrənilməsinə başlanğıc oldu. Sonrakı iki yüzillikdə toplanmış faktlar isə XIX əsrin qırxıncı illərində T.Şvann və M.Şleydenə hüceyrənin ümumi quruluşunun təsvirini verməyə əsas verdi. Ötən əsrdə isə ultrastruktur analizinin təzə metodları biologiyanın yeni bölməsinin – sitologiyanın yaranmasına səbəb oldu.

Anatomik müşahidələr bitkinin müəyyən hissəsi və ya toxumasından hazırlanan xüsusi anatomik preparatların tədqiqi ilə başlanır. Preparatın hazırlanmasına aşağıdakılar aiddir: bitki quruluşunun saxlanması üçün materialın xüsusi fiksasiya olunması; bitkinin özünəməxsus quruluşunu nəzərə çarpdırmaq üçün materialın rənglənməsi (əksər bitki toxumaları təbii şəraitdə və normada rəngsiz olur; tərkibində pigment olan toxumalar müstəsna-dır).

Hüceyrə strukturasının üç qat olması haqda təsəvvür yaratmaq üçün üç müxtəlif tərəfdən kəsilmiş bitki toxuması öyrənilməlidir: köndələninə perpendikulyar kəsilmiş; toxumanın daxilindəki radiusa nəzərən uzununa radial kəsilmiş; toxumanın daxilindəki radiusa nəzərən uzununa tangental (və ya orqanın üst hissəsinə nəzərən paralel) kəsilmiş.

Tədqiqatların məqsədindən asılı olaraq bitki anatomiyası təsvir xarakterli – təsviri anatomiya; müəyyən sistematik qrupların öyrənilməsi baxımından sistematik anatomiya və müqayisəli anatomiya ola bilər. Fizioloji anatomiya hüceyrə və toxumaların quruluşunu öyrənir (yerinə yetirdikləri funksiyadan asılı olaraq). Bitki quruluşunun təyin olunmuş möhüründə onun yaşadığı şəraitdə qeyd olunmalıdır. Bu isə ekoloji anatomiyanın öyrənilməsi üçündür.

Bütün bitkiçilik təlimlərinin əsasında bitkilərin daxili quruluşuna xas xüsusiyyətlərin öyrənilməsi durur. Məsələn: oduncuğun strukturasına aid məlumatlar onun mexaniki və kimyəvi emalı üçün texniki işlərdə vacib sayılır.

Canlı orqanizmin ən kiçik struktur elementi - hüceyrədir. Bu kiçik element canlı orqanizmin yerinə yetirdiyi bütün vacib funksiyaları, xüsusilə bölünmə qabiliyyətini və qonşu hüceyrələr, yaxud ətraf mühitlə maddələr və enerji mübadiləsi apara bilmək xüsusiyyətini saxlaya bilmişdir. Hüceyrənin həyat fəaliyyəti ilə bağlı olan requlyar proseslər, o cümlədən, maddələr mübadiləsi onun quruluşunda baş verən dəyişikliklərə səbəb olur. Bu dəyişikliklər hüceyrələrə müəyyən funksiyaları yerinə yetirmək imkanı verir. Differensiasiya zamanı bitki hüceyrələrinin bir hissəsi öz tərkibini hüceyrə qlafındakı su daşıyıcı kanalların və mexaniki elementlərin mürəkkəbləşməsinə sərf edir. Differensiasiya - hüceyrənin ən son böyümə fazasıdır.

Hüceyrənin daxili tərkibi - **protoplast** adlanır. Protoplast hüceyrə orqanellərindən, mikroborucuqlardan, mikrostrukturlardan, membran sistemlərindən ibarətdir. Nüvəsiz hüceyrə tərkibi sitoplazma termini ilə ifadə olunur. Sitoplazmanın hüceyrə elementləri ilə zəif təchiz olunmuş hissəsi **qialoplazma** adlanır.

Hüceyrədə adətən bir mərkəzi vakuol və yaxud bir neçə kiçik ölçülü vakuol yerləşir. Vakuol - sitoplazmadan membran vəsi-təsilə ayrılmış hüceyrənin daxili boşluğudur. Bu boşluq üzvi və mineral birləşmələrlə zəngin su qarışığından ibarətdir. Hüceyrə bütövlükdə 95% sudan təşkil olunmuşdur. Bu suyun yalnız bir hissəsi vakuallarda toplanmışdır. Digər hissəsi isə hüceyrə strukturunu təşkil edən kolloid sistemlərin tərkibindədir.

Bitki hüceyrəsi heyvan hüceyrəsindən fərqli olaraq xarici tərəfdən hüceyrə qlafı ilə örtülmüşdür. Qlaf başlıca olaraq polisaxaridlərdən ibarətdir. Heyvan hüceyrəsi isə tərkib hissəsi zülal, polisaxarid və s.-dən ibarət olan membranla əhatə olunmuşdur. Bu membran kimyəvi tərkibinə görə, həm hüceyrədaxili membrandan, həm də hüceyrə qlafından fərqlənir. Bitki hüceyrəsinin daha bir özünəməxsus cəhəti onda plastid sisteminin, xüsusilə də xloroplastların inkişaf etməsidir.

Hüceyrələrin forma və ölçüləri son dərəcə fərqlidir. Quruluşuna görə hüceyrələr parenxim və prozenxim olurlar.

Parenxim hüceyrələri, adətən, eyni ölçüyə malik 14 tərəfdən (14 üzdən) ibarət olur. Bu cür quruluş minimal qatda maksimal sahə tutmağa imkan verir. Parenxim hüceyrələri, adətən, uzun müddət yaşama qabiliyyətini saxlaya bilən və ehtiyat funksiyasını yerinə yetirən hüceyrələrdir. İzolə olunmuş mühitdə yetişdirilən hüceyrələr formaca şar şəklində olur. Ölçüləri 0,2 – 5 dən 100 mkm, bəzən 1000 mkm -ə çatır. Bəzən hüceyrələr hüceyrəarası boşluqlarda böyüyərək qəribə formalar alır. Belə hallarda onlar, bir qayda olaraq, daxili tərkiblərinin tükənməsi hesabına hüceyrə qalflarının qalınlaşmasına nail olurlar. Bu cür quruluş həmin hüceyrələrə dayaq funksiyasını yerinə yetirməyə imkan verir (sklereidlər).

Prozenxim hüceyrələr lif şəklini alaraq iti ucları ilə bu və ya digər orqanın daxilinə doğru uzanır.

Bu cür hüceyrələrin uzunluğu onların diametrindən 2 – 4 dəfə artıq olur, bəzi bitki növlərində isə 4 – 35 mm-ə çataraq bir neçə yüz və min dəfələrlə fərqlənir. Prozenxim hüceyrələri ötürücü və dayaq funksiyalarını, bəzən isə hər iki funksiyanı birgə yerinə yetirə bilər. Bu isə adətən, protoplastın sərfinə və məhvinə gətirib çıxarır.

Prinsip oxşarlığına baxmayaraq, müəyyən hüceyrələr fərqli xüsusiyyətlərə malikdir. Gövdə və yarpaqların inkişafına səbəb olan böyümə hüceyrələri eyni mənşəyə malikdir, amma quruluş və funksiyaları fərqlidir. Bir qayda olaraq, eyni funksiya yerinə yetirən

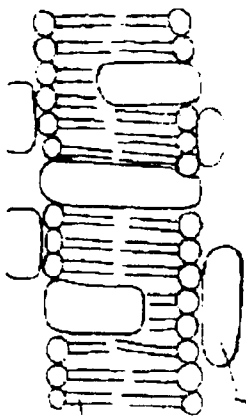


Şəkil 1. Bitkinin hüceyrə quruluşu:
1- ilk divar, 2- orta lövhə, 3- plazmodesmalar,
4- endoplazmatik retikulyum, 5- həlqi aparatı,
6- nüvə, 7- mitoxondri, 8- yağ damcısı,
9- vakuol, 10- nişasta dənəsi,
11- xloroplastlar, 12- plastidlər.

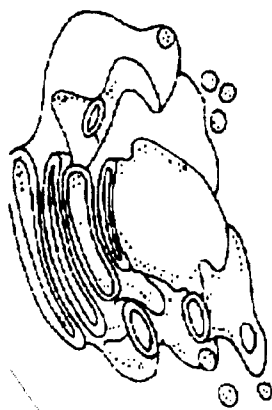
hüceyrələr bir-birindən quruluşca az fərqlənir. Fotosintez qabiliyyətinə malik olan bitki hissələrindəki hüceyrələrin differensiasiyası onlarda xüsusi plastidlərin – xloroplastların əmələ gəlməsinə səbəb olur. Oduncaq hüceyrələrinin differensiasiyası zamanı hüceyrə qalığının struktur və kimyəvi tərkibdə dəyişməsi baş verir (odunlaşması) və eyni zamanda hüceyrənin canlı tərkibi məhv olur (şək.1).

† PROTOPLAST

Protoplastın nüvə daxil olmayan hissəsi sitoplazma adlanır. Sitoplazma həmişə su ilə bol təchiz olunmuş olur; hüceyrələrin quruluşu və yerləşməsindən asılı olaraq suyun miqdarı



Şəkil 2. Membranın quruluş sxemi: 1-zülal molekulu; 2-fosfolipid molekulu (molekulun yumru hissələri onun hidrofilyk sahəsidir, vertikal xətlər isə hidrofob sahəsidir).



Şəkil 3. Holec aparatının quruluşu.

60%-dən 90%-ə kimi dəyişə bilər (toxum hüceyrələrində hidrotasiya 5 – 15% olur). Sitoplazmanın tərkibinə 10 – 20% zülal, 1 – 3% lipidlər daxildir; hüceyrə tərkibinin təqribən 1%-i isə qeyri

üzvi maddələrin payına düşür. Metal ionları kolloid hissələrin enerji ehtiyatını təmin edir, bu da protoplastın quruluşca möhkəmlənməsinə, onun gediş-gəliş (hərəkət) zamanı keçiricilik qabiliyyətinin tənzimlənməsinə kömək olur.

Protoplastın membranı. Protoplastın üst hissəsində, hüceyrə qlafi ilə əlaqədə olan xarici membranı – **plazmolemma** yerləşir. Vakuollar sitoplazmadan tonoplast – daxili membran vasitəsilə ayrılır. Mikrobörcüqlər və mikrosisternlərdən ibarət olan endoplazmatik retikulum və ya endoplazmatik tor sitoplazmanın daxili membranları sayılır. Bütün membran sistemi dəyişkəndir. Onların eni 4 – 10 nm-dir. Membranların əsas komponentləri fosfolipid və zülallar hesab olunur; fosfolipidlərin daxili ikiqat qatı zülalların ikiqat qatı arasında yerləşir. (şək.2). Belə ki, zülalların əksəriyyəti fermentlərdir. Membranların üst təbəqəsində maddələr mübadiləsi ilə bağlı reaksiyalar məhz bu fermentlərin iştirakı ilə baş verir.

Əgər membranların səthində ribosomlar olarsa, onları qranulyar membranlar, əgər ribosomlar olmazsa – aqranulyar membranlar adlandırırlar.

Bütün membranlar üçün nisbətən ümumi sayılan funksiya – nəqliyyat funksiyasıdır. Bunun üçün tələb olunan osmoelektrik potensial şəraiti membranın tərkibindəki metal ionları yaradır.

Endoplazmatik retikulum membranları hüceyrə orqanellərinin membranları ilə əlaqəlidir. Müxtəlif fizioloji proseslər zamanı zəncirdəki qoşulma və ayrılma reaksiyaları membran boşluğunda baş verən dəyişikliklər hesabına olur. Bu dəyişikliklər hüceyrə tərkibinin müəyyən paylara bölünməsinə səbəb olur.

Membranlar yenidən əmələ gəlmirlər, onların minimal sayı yumurta hüceyrəsi vasitəsilə ötürülür.

Membranda diametri 0,5-dən 10 Hm-ə qədər dəyişən məsamələr (dəliklər) vardır. Fərziyyəyə görə bu məsamələr vasitəsilə lipidlərdə həll olmayan maddələrin mübadiləsi baş verir. Hüceyrələr arasındakı maddələr mübadiləsi membranlardakı plazmodesmalar – dartılmalar vasitəsilə həyata keçirilir. Bu dartılmalar hüceyrə qışasından başlanğıc götürür. Canlı hüceyrə pro-

toplastlarının membranlar vasitəsilə vahid sistemdə birləşməsinə – simplast deyilir.

Holci aparatı (diktiosomlar) – sitoplazmadan membranlarla ayrılan mikroborucuqlar yığınınından ibarətdir. Bu yığınlardan mikrosisternalar və qabarcıqlar ayrılır. Mikroborucuqlar öz aralarında möhkəm bağlana bilər və ya qialoplazmanın qeyri – struktur sahələri vasitəsilə ayrıla bilər. Amma mikroborucuqların daxili tərkibi sitoplazmadan ayrılır. Holci aparatının qabarcıqlarının ölçüsü bir neçə onlarla nanometrə çatır; diskşəkilli sisternalərin diametri 0,5 – 2,0 mkm; mikroborucuqların uzunluğu isə 1 – 3 mkm-dir. Əsas funksiyası – hüceyrə qlafının qurulmasına sərf olunan karbohidratların və digər üzvi maddələrin sekresiyasından ibarətdir. Amma qeyd etmək lazımdır ki, müxtəlif hüceyrələrdə holci aparatının sekresiya məhsulları eyni deyil. Onun başqa bir funksiyası qabarcıqlar əmələ gətirməsi ilə əlaqədardır. Belə ki, holci aparatının qabarcıqları ondan ayrılaraq hüceyrədə mövcud olan vakuollara birləşir, ya da bu qabarcıqlar özləri birləşərək yeni vakuollar əmələ gətirir (şək. 3).

Mikrocisimciklər – diametri 0,3 – 1,5 mkm olan kürəşəkilli cisimciklərdir. Onlar xaricdən bir neçə qatdan ibarət zarla örtülmüşlər və spesifik fermentlərlə zəngindir. Mikrocisimciklərə lizosom, peroksisom və qlioksisomlar aiddir.

Lizosomların tərkibindəki fermentlərin qialoplazmaya tökülməsi burda baş verən bir sıra proseslərin sürətlənməsinə təkan verir. Bu fermentlərin hüceyrə daxilində həll olması mexaniki və suötürücü elementlərin differensiasiyasına səbəb olur. Həmçinin hüceyrəni xarici faktorların təsirindən qoruyur, onun tez qocalmasının qarşısını alır.

Peroksisomlar – fotosintez qabiliyyətinə malik olan hüceyrələrin mikrocisimcikləridir. Ona görə də bu cisimcik daxilindəki fermentlər fotosintez prosesi nəticəsində parçalanan məhsullardan əmələ gəlir. Bundan əlavə, bu fermentlər hüceyrənin tənəffüs prosesində də iştirak edir.

Qlioksisomlarda olan fermentlər isə yağ turşuları və üzvi turşuların əmələ gəlməsi tsiklini aktivləşdirir (qlioksal zəncir). Bu tsiklin son məhsullarından biri kəhrəba turşusudur ki, o, zənc-

irdən ayrılaraq mitoxondrilərə daxil olur və burda gedən Krebs zəncirinə qoşulur.

+ HÜCEYRƏ NÜVƏSİ

Bölünən hüceyrələrdə nüvə hüceyrənin mərkəzində yerləşərək onun 0,25 – 0,3 hissəsini tutur. Hüceyrələrin sonrakı differensiasiyası zamanı vakuolun əmələ gəlməsi və mərkəzdə yerləşməsi nüvənin periferiyaya çəkilməsinə səbəb olur. Nüvə şərkəlli və ellipsşərkəlli ola bilər. Vegetativ hüceyrələrdə nüvənin diametri 5 – 20 mkm arasında olur.

Nüvənin kimyəvi tərkibi: DNT – 14%; RNT – 12%; əsas zülallar – 23% digər zülallar – 51% və mineralların az miqdarda fosfolipid və ion qalıqları.

Nüvə qıafı – nüvəni sitoplazmadan ayıran və xüsusi atmaları ilə endoplazmatik torun membranları ilə birləşən ikiqat membrandan ibarətdir. Membranlar ölçüləri 20-dən 100 mkm², diametri 0,03 – 1 mkm olan çoxsaylı məsamələrin sıra ilə düzülməsindən əmələ gəlirlər.

Nüvənin əsas hissəsi – xromatındır. Onun tərkibində DNT və zülal kompleksi var. Bununla əlaqədar o, müxtəlif rəngləyicilərin təsirindən asanlıqla boyanır və müvafiq olaraq xromatin adlanır. Bölünməmiş hüceyrədə xromatin zəif tor şəklindədir. Nüvə bölünməyə başlayanda xromatin qısalır, qalınlaşır. Onların boyanma qabiliyyəti artır. Sıxlaşan xromatinlər dehidratasiyaya (suzlaşmaya) uğrayır və nəticədə iki ayrı çu xromosomlara çevrilir. Hər növ üçün xromosom sayı

Nüvənin funksiyası – irsi məlötürülməsindən ibarətdir.

Hüceyrələrin bölünməsi zamanı artır, nəticədə yeni əmələ gəlmiş hər qdəki xromosom sayına sahib ola bilər bölünmə adlanır. Mitoz bölünmə yalnız bölünmədir.

Xromosomların bütöv yığımı – rələrin ana hüceyrədən aldığı yığımı

Me.
bölünür. Nüvə

Haploid cinsi hüceyrələri əsasən yetişmiş tozcuq danələrinə və yumurtalıqın rüşeym kisəsində olur. Bitkilərin həyat tsiklində haploid yığım reduksion bölünmə olan – meyoz bölünmə nəticəsində əmələ gəlir. Meyoz tozluğun mikrosporlarında və yumurtalıqın meqasporunda müşahidə olunur. Bu yolla əmələ gələn haploid hüceyrələr bölünür, erkək və dişi qametofitlərə başlanğıc verir. Elə bu qametofitlərdə də cinsi hüceyrələr və ya qametlər – spermlər və yumurtahüceyrələr əmələ gəlir. Cinsi çoxalma zamanı dişi və erkək qametlər ziqotada qovuşur. Qovuşma nəticəsində xromosomların diploid dəsti bərpa olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, haploid hüceyrəli sporlar sporofitdə əmələ gəlir.

Beləliklə, çiçəkli bitkilərdə diploid hüceyrələrin haploid hüceyrələrlə əvəz olunması, sonra isə qovuşma nəticəsində müxtəlif genetik xüsusiyyətlərə malik haploid hüceyrələrin birləşməsi ilə başqa genetik dəyişiklikli diploid orqanizmlərin əmələ gəlməsi tsikli başa çatır.

Nüvəcik – nüvənin şarşəkilli formaya malik daimi komponentidir. Onun kimyəvi tərkibi DNT və RNT-dən ibarətdir. Nüvəcik bir, iki və daha çox sayda ola bilər. Mitoz zamanı o itir və telofazanın sonuncu mərhələsində əmələ gəlir. Nüvəciyin əsas funksiyası RNT sintezi ilə əlaqədardır.

Nüvə mayesi (nukleoplazma) – nüvənin müxtəlif zülallardan ibarət tərkib hissəsidir.

İrsi məlumat DNT molekulunda ardıcıl düzülmüş bu dörd nukleotiddə yazılıb: adenin, qvanin, sitozin, timin. RNT molekulunda da bu dörd nukleotiddən ibarətdir. Amma RNT-də timin əvəzinə urasil nukleotidi olur. Məlumat DNT molekulundan RNT-yə (nüvədəki məlumat RNT-nə) köçürülür (transkripsiya olunur) və ribosoma ötürülür (translyasiya). Ribosomda məlumat yenidən ribosomdakı RNT-yə (matris RNT-nə) ötürülür və alınmış koda əsasən burda zülal sintez olunur.

NÜVƏNİN BÖLÜNMƏSİ

Sistem toxumaların hüceyrələrindəki nüvələr daima nüvənin bölünməsindən sonra hüceyrə də ekvatorial

hissədən bölünür. Nəticədə bir ana hüceyrəsindən iki qız hüceyrə əmələ gəlir. Eyni zamanda plastid və mitoxondrilərin də bölünməsi baş verir. Bu bölünmə növü mitoz adlanır.

Nüvənin bölünmə mərhələsini bir neçə fazaya bölürlər: interfaza, profaza, metafaza, anafaza, telofaza. Bu fazalar içində ən uzunmüddətli interfazadır. İnterfazada baş verən fizioloji proseslər növbəti fazaların yerinə yetməsi üçün zəmin yaradır. Bu faza müddətində nüvə dinclik vəziyyətində olur, onun forması, nüvə qlafı, nüvəcik dəyişilməmiş qalır, xromatin kariolimfada bərabər paylanır.

İnterfazanın sonunda xromosomların sayı ikiqat artır.

Profaza – nüvənin bölünməsinin birinci fazasıdır. Fazanın başlanğıcında nüvənin ölçüsü böyüyür. Bu zaman bütün xromosomlar işıq mikroskopunda yaxşı görünməyə başlayır, onların ölçüsünü, formasını, quruluşunu, sayını müəyyən etmək olur.

Hər bir xromosom uzunsov bərk cisim olub, bir-birindən gərmələrlə ayrılan bir neçə hissədən ibarətdir. Bu gərmələr sentromerlər adlanır. Hər bir xromosom spirallı bir-birinə sarılmış iki DNT sapından ibarətdir. Onlar xromatidlər və ya qız xromosomlar adlanır.

Əgər profazanın başlanğıc dövründə xromosomlar bütün nüvə boyu bərabər paylanırsa, sonrakı dövrdə onlar periferiyaya çəkilir. Elə bu vaxtdan etibarən nüvə zarı parçalanmağa başlayır. Profazanın sonuna doğru nüvə zarı həll olur və xromosomlar sərbəst olaraq sitoplazmada yerləşir, nüvəcik itir. Hər hüceyrədə olan sentriol hüceyrənin əks qütblərinə çəkilir və onlar arasında bölünmə vətəri əmələ gəlir.

Metafaza – mitozun növbəti bölünmə mərhələsidir. Bu mərhələdə bölünmə vətərinin yaranması qurtarır və xromosomlar vətərlərin ekvatoru sahəsində yerləşir. Xromosomlar metafazada lövhə əmələ gətirir və hər bir xromosom özünün mərkəzi sahəsi (sentromer) vasitəsilə bir vətər telinə birləşir. Hər bir xromosomda xromatidlərin bir-birindən ayrılması başlayır.

Bütün xromosomlar vətər tellərinə birləşdikdən sonra hər bir xromosomun xromatidi hüceyrənin qütblərinə doğru çəkilməyə başlayır. Bir qütbə bir xromatid, digər qütbə isə o biri xro-

matid çəkilir. Xromatidlərin hüceyrənin qütblərinə çəkilməyə başlaması, növbəti fazanın – anafazanın başlaması deməkdir. Anafaza vaxtı xromatidlər (qız xromosomlar) hüceyrənin qütblərinə çəkilir. Xromosomların hərəkəti vətər telləri hesabına yerinə yetirilir. Onlar yığılır və qız xromosomları ekvatorndan hüceyrənin əks qütblərinə dartılır. Xromosomların hərəkəti zamanı ATF enerjisindən istifadə olunur. Axromatin iyləri sıxlaşaraq fraqmo-plast əmələ gətirir.

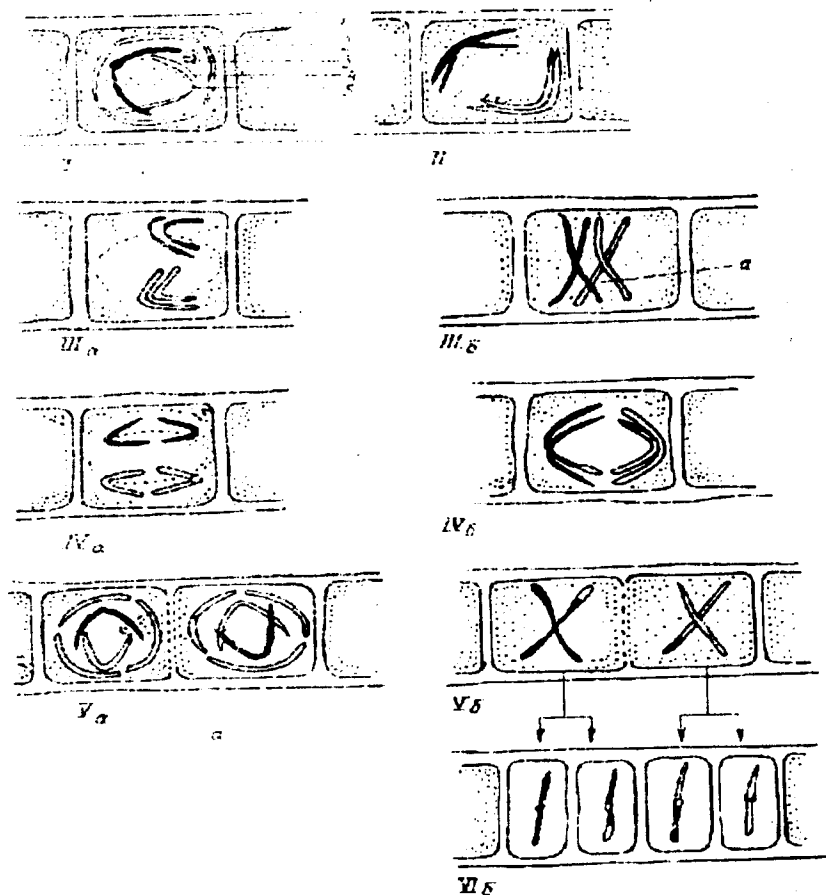
Mitozun sonuncu mərhələsi – telofazdır. Telofaza vaxtı hüceyrə qütblərinə yaxınlaşmış xromosomlar burularaq yenidən bir-birinə sarılmış uzun tellər formasını alır ki, bu da bölünməyən nüvə üçün xarakterikdir. Qız nüvələrində yenidən nüvə pərdəsi əmələ gəlir, nüvəcik formalaşır və nüvənin interfaza üçün xarakter olan quruluşu tamamilə bərpa olunur. Telofaza müddətində həm də sitoplazma bölünür və nəticədə iki qız hüceyrə bir-birindən ayrılır. Bu hüceyrələr quruluşca ana hüceyrə ilə tam oxşardırlar.

Anafazada əmələ gələn fraqmo-plast böyüyərək ana hüceyrənin yan divarlarına çəkilir, protoplastı iki hissəyə ayıran membran da bu istiqamətə çəkilir. Bölünmə zamanı qız hüceyrələri bir-birindən hüceyrə plastinkası və ya hüceyrə lövhəsi vasitəsilə ayrılır. Bu lövhə əsasən pektindən təşkil olunmuşdur və hüceyrəarası element sayılır. Lövhənin üzərinə hər iki tərəfdən hemisellüloza və sellüloza toplanır və beləliklə, hüceyrənin ilk qlafi əmələ gəlir. İki qız hüceyrəsi arasında əmələ gələn hüceyrə lövhəsi vasitəsilə sitoplazmatik bölünmə – sitokinez adlanır. Sitoplazmanın bölünməsi nüvənin bölünməsindən sonra baş verir (şək.4).

Qeyd etdiyimiz kimi mitoz interfazaya nisbətən qısa müddətlidir. Mitoz 1 – 2 saat çəkir. DNT-nin sintezinə və başqa biokimyəvi proseslərə daha 6 saat lazımdır. Bundan sonra hüceyrə yenidən bölünməyə hazır olur.

Meyoz – nüvənin elə bölünmə növüdür ki, onun nəticəsində diploid xromosom dəstinə malik nüvədən haploid xromosomlu nüvəyə malik 4 hüceyrə əmələ gəlir (şək.4). Meyoz prosesi zamanı xromosomların reduksiyası ilə yanaşı, genetik materialın

rekombinasiyası və homoloji xromosom hissələrinin dəyişdirilməsi də baş verir.



Şəkil 4. Mitozun (a) və meyozun (b) sxemi:

I - interfaza; 1 - hüceyrə qlafı; 2 - nüvə; 3 - nüvəcik; 4 - xromosom; 5 - sentromer; II - profaza;
 III a - metafaza; IV a - anafaza; V a - telofaza; III b - birinci bölünmədə profazanın sona
 çatması (a - krossinqoverin baş verdiyi nöqtə); IV b - birinci bölünmənin metafazası;
 V b - birinci bölünmənin telofazası; VI b - ikinci bölünmənin telofazası.

Meyoz nüvənin iki ardıcıl bölünməsindən ibarətdir. Hər bölünmə bir neçə fazadan ibarətdir.

Birinci bölünmə profaza ilə başlanır. Profaza özü də aşağıdakı fazalardan ibarətdir:

Leptonema (nazik saplar fazası) – ən erkən fazadır; burda xromosomların nazik uzun sapları bütün nüvə boyu qarışıq şəkildə nizamsız yerləşir. Xromosomlar üzərində yerli qalınlaşmalar – xromomerlər aydın nəzərə çarpır.

Ziqonema (ikili saplar fazası) – qovuşan xromosomlar fazası. Homoloji xromosomlar (biri yumurtahüceyrədən alınan, ananın hüceyrəsi; digəri spermdən alınan, atanın hüceyrəsi) cüt-cüt yaxınlaşırlar. Bu zaman onların birləşməsi baş verir – konyuqasiya. Xromosomlar uc hissələri və ya başqa hissələri ilə cəzəbətmə nəticəsində birləşirlər, digər hissələri isə sərbəst qalır.

Paxinema (qalınlaşmış saplar fazası) – xromosomların konyuqasiyasının başa çatdığı faza. Bütün uzunluğu boyu sıx birləşən homoloji xromosomların cütləri – bivalentlər adlanır. Hər homoloji xromosom iki bacı xromatidlərindən ibarətdir; bu yolla da tetrada adlanan dörd xromatid yaranır.

Konyuqasiya zamanı bəzi homoloji xromosomlar arasında gen sahələr mübadiləsi gedir. Bu həm də irsi məlumat mübadiləsi deməkdir. Bu hadisə krossinqover adlanır. Krossinqover qurtarılan sonra homoloji xromosomlar ayrılır.

Diplonema (ikiqat saplar fazası) – bu prosesin başa çatmasıdır. Sonra iki xromosom xromatidlərin birləşmiş hissələrinin birini itələməsi nəticəsində uzaqlaşır. Ayrılma zamanı xromosomlar xromatidlərin birləşdiyi ayrı-ayrı yerlərdə lehimlənmiş (yapışmış) qalırlar. Bu sahələr xiazmalar adlanır.

Diakinez (sapların hərəkəti) – birinci bölünmənin profazasının son mərhələsidir. Bu zaman xromosomların qısalması və spiralizasiyası (burulması) baş verir. Bu mərhələnin, yəni profazanın sonunda nüvə membranla əhatə olunur, nüvəcik isə aydın nəzərə çarpır.

Birinci bölünmənin metafazası nüvə membranının itməsi və xromosomların ekvatorial səthdə düzülməsi ilə başlayır.

Birinci bölünmənin anafazasında – hər bivalentdən qarşı tərəfə bir homoloji xromosom keçir. Bu zamana qədər xromosomlar arasında artıq krossinqover baş verir və valideyn xromosomla-

rın əvəz olunmuş və yeni xüsusiyyətləri qazanılır. Hüceyrənin qütblərinə mitozda olduğu kimi hərəsində bir xromatid olan yarı xromosomlar deyil, iki xromatidli tam xromosomlar çəkilir. Deməli, qız hüceyrəyə homoloji xromosomun hər cütündən yalnız biri düşür. Beləliklə, xromosomların reduksiyası —diploid dəstdən haploid dəstə çevrilməsi baş verir. Birinci bölünmənin telofazasında xromosomların tamamilə ayrılması, hüceyrə plastinkasının əmələ gəlməsi ilə diadalar formalaşır.

Birinci və ikinci bölünmə arasında interfaza çox qısa olur və DNT sintez olunmur. Ona görə də birinci bölünmənin telofazasından sonra dərhal ikinci bölünmənin profazası başlayır.

İkinci bölünmənin profazası birinci bölünmənin profazası ilə oxşardır.

İkinci bölünmənin metafazası birinci bölünmənin metafazasından fərqlənir. Bu fərq aşağıdakından ibarətdir: birinci bölünmənin bu fazasında xromosomlar bivalent də ola bilər, ancaq ikinci bölünmədə xromosomlar yalnız univalent olur.

İkinci bölünmənin anafazasında xromosomların yarı qütblərə çəkilir (birinci bölünmənin anafazasında bütöv xromosomlar qütblərə çəkilmişdi).

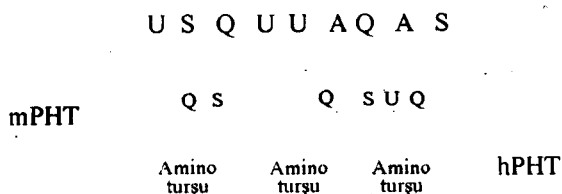
İkinci bölünmənin telofazası birinci bölünmənin telofazası ilə eynidir.

İkinci bölünmə hər iki diadada sinxron (eyni zamanda) baş verir. İkinci bölünmə nəticəsində 4 qız hüceyrəsi – haploid xromosom dəstinə malik tetradalar əmələ gəlir. Meyoz bölünmə nəticəsində yaranan yeni hüceyrələr (krossinqoverə görə) valideyn hüceyrələrindən başqa xüsusiyyətləri və yeni əlamətləri ilə fərqlənir. Bu mexanizmlə alınan irsi məlumatlar təbii olaraq yeni nəsələ ötürülür. Bitkilərin hibridləşməsi yolu ilə qazanılan irsi məlumatları da yeni nəsələ ötürmək olar.

Ribosomlar. Çox böyük olmayan 0,02 mkm diametrə malik şarşəkilli elementlərdir. Onlar hüceyrədə sərbəst şəkildə yerləşir və ya endoplazmatik şəbəkənin membranları, nüvə, mitoxondri və plastidlərlə birləşmiş olur. Ribosomların kimyəvi tərkibi sabitdir və onların olduğu yerdən asılı deyil. Fəaliyyətdə olan ribosom iki hissədən ibarətdir. Hissələrin hər biri isə öz növbəsində

RNT və zülaldan ibarətdir. Ribosomların tərkibinə həmçinin, az miqdar fosfolipidlər və mineral maddələrin ionları daxildir.

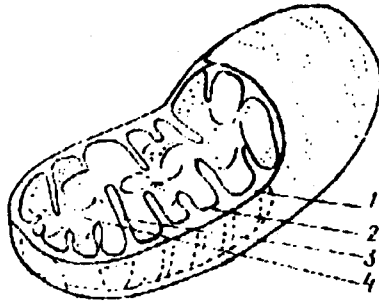
Ribosomlar tək-tək və qrup halında ola bilər. Bu zaman onlar xeyli uzun poliribosom zəncirləri (polisomlar) əmələ gətirirlər. Əsas funksiyaları – zülal sintezidir. Ribosomlarda amin turşularının polipeptid zəncirdə birləşməsi həyata keçir. Genetik informasiya nüvədə DNT molekulundan məlumat RNT-nə (mRNT) köçürülür və ribosom RNT-nə (rRNT) ötürülür (translyasiya olunur). Elə bu ribosomlara da nəqliyyat RNT-si (nRNT) amin turşularını gətirir və bu amin turşuları nüvədən gələn məlumat əsasında polipeptid zəncirinə düzülür. Matris RNT-si bir neçə ribosomu birləşdirən uzun molekuldur. Onu adətən, qaçan maqnitafon lentine bənzədirlər və bu lentdə informasiya yazılıb (şək.5).



Şəkil 5. Ribosomların quruluş sxemi (1.2 – ribosomların subvahidi)

Mitoxondri – diametri 0,5 – 2 mkm olan sarsəkilli və ya şarsəkilli hüceyrə orqanelləridir. Onların əsas komponentləri zülal və fosfolipidlərdir. Zülallar lipidlərdən iki dəfə artıqdır. Zülalların əsas hissəsi – fermentlərdir. Mitoxondrilərin tərkibində həmçinin, az miqdarda nuklein turşuları da olur. Onlar ikiqat membran ilə əhatə olunublar. Daxili və xarici membranlar arasındakı boşluq 0,006 – 0,008 mkm-dir. Xarici membranın səthi hamardır, o heç bir giriş və ya çıxıntı əmələ gətirmir. Daxili membran isə əksinə mitoxondrinin daxilinə yönəlmiş çoxlu miqdarda qırıqlara malikdir. Daxili membranın quruluşları krist adlanır (latınca «krista» – pipik, çıxıntı). Bu qırıqlar bir-birindən tam ayrılır, bu da mitoxondri matriksinin bütövlüyünü təmin edir. Mitoxondrinin daxilində yerləşmiş qırıqıq strukturlu hissə matriks və

ya stroma adlanır. (şək.6). Mitoxondrilərin sayı, həmçinin daxili kristlərin sayı onların yerləşdiyi toxumanın fiziki iş xüsusiyyətindən asılı olaraq dəyişir.



Şəkil.6 Mitoxondrinin quruluş sxemi: 1-xarici membran; 2-daxili membran ;
3-kristlər; 4 – stroma.

Mitoxondrinin əsas funksiyası adenozintrifosfat (ATF) turşusunu sintez etməkdən ibarətdir. ATF-in enerji mənbəyi hesabına hüceyrələrin, eləcə də bütün orqanizmin havadakı oksigenlə tənəffüsü (Krebs tsikli) və digər həyat prosesləri həyata keçir.

Yeni mitoxondrilər artıq hüceyrədə mövcud olan mitoxondrilərin bölünməsi hesabına yaranır. Hüceyrədə yerləşərkən mitoxondrilər nüvə və plastidlərin yanında konsentrasiya edə bilirlər.

PLASTİDLƏR

Qalınlığı 1 – 3 mkm və uzunluğu 3 – 7 mkm olan diskşəkilli iri orqanellərdir. Diferensiasiyasından asılı olaraq 3 növ plastid müşahidə olunur: leykoplastlar, xloroplastlar və xromoplastlar.

Hər üç tip üçün ilkin forma proplastid hesab olunur. Proplastid daha sadə quruluşludur və onun struktur üzvlərinin müxtəlifliyi də azdır. Hüceyrələrin ixtisaslaşması mərhələsində proplastidlər differensiasiya edərək müvafiq struktur və funksiyalı xloroplastlar və leykoplastların yaranmasına səbəb olur.

Leykoplastlar əsasən ehtiyat maddə toplama funksiyasını yerinə yetirir. Hansı ehtiyat maddəsini toplamaqdan asılı olaraq

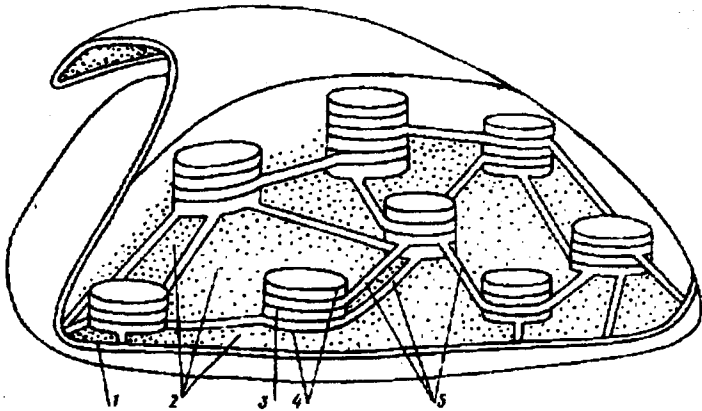
leykoplastlar müxtəlif olur: nişasta toplayan növü – amiloplast; zülal toplayan növü – proteinoplast; lipid toplayan növü clayoplast. Leykoplastların ultrastrukturası proplastidlərə uyğundur. Leykoplastlar iki qat membran ilə əhatə olunublar. Daxili membranın içəriyə doğru cibşəkilli və köpükşəkilli çıxıntıları var. Plastidlərin daxili stroması zülal və fosfolipidlərin kolloidal sistemindən ibarətdir. Yeni sintez olunan ehtiyat maddələr stromada toplanır.

Leykoplastlar rəngsiz plastidlərdir.

Xloroplastlar – yaşıl rəngli, diskşəkilli plastidlərdir. Bitkilərin yaşıl hissələrinə gözəl, parlaq yaşıl rəngin müxtəlif çalarlarını verən məhz bu plastidlərdir.

Xloroplastların ölçüsü və sayı bitkinin növündən və yaşadığı ərazidən asılı olaraq dəyişir. Plastidlərin sayı hüceyrədə 20 – 50 arası olur.

Xloroplastlar leykoplastlardan pigment sintez etmək qabiliyyəti ilə fərqlənir: yaşıl-xlorofil və sarı - karotinoidlər. Quru hissənin 10–12%-ni



Şəkil 7. Xloroplastın quruluş sxemi: 1-xloroplastın xarici membranı; 2-stroma; 3-tillakoid; 4 - qranlar; 5-stromanın lamelləsi.

pigmentlər təşkil edir ki, bunun da 5 – 10%-ni xlorofillər, 1–2%-i karotinoidlərdir. Xloroplastların 50%-ni zülallar, 20 – 40%-ni fos-

folipidlər, az miqdarda nuklein turşuları, eləcə də fermentativ xloroplast sisteminə daxil olan metal ionları təşkil edir. Xloroplastlardakı DNT nüvədəki DNT-dən fərqlənir.

Xloroplastlar ikiqat membranla örtülüb. Zəif strukturlu daxili matriks və ya stroma sahələri, zülal – fosfolipid tərkibinə malikdir. Orqanoidin daxili membranından qabarmış dairəşəkilli tilakoidlər əmələ gəlir. Stromanın daxilində bir-birinə paralel yerləşən membranlar – lamellalar yerləşir.

Tilakoidlərin tərkibində piqment toplanır. Filakoidlər üst-üstə qəpik kimi yığılaraq qranlar əmələ gətirir (Şək.7). Bitkinin növündən asılı olaraq qranlardakı tilakoidlərin sayı dəyişir. Bu cür quruluş fotosintez edən aparatın daxili sahəsinin artmasına səbəb olur.

Xloroplastın əsas funksiyası – fotosintezdir (ışıq enerjisi hesabına üzvi maddələrin əmələ gəlməsi). Fotosintezin işıqdan asılı reaksiyaları, bilavasitə işıq enerjisinin udulması ilə bağlı olan və bu enerjinin kimyəvi əlaqələrə sərf olunması reaksiyaları (ATF və NADF.N sintezi), qranlarda həyata keçir. Işıqdan asılı olmayan reaksiyalar, Kalvin zəncirində üzvi maddələrin sintezi reaksiyaları isə, xloroplastın membran sistemlərində həyata keçir.

Xloroplastlar hüceyrədə ciddi ardıcılıqla düzülə bilər. Çılpaqtoxumlularda xlorofilin sintezi həm işıqda, həm də qaranlıqda həyata keçir; örtülütoxumlularda isə yalnız işıqda həyata keçir. Xlorofil çox zəif piqment hesab olunur və həm xloroplastın qocalması, həm də dəyişən xarici mühitin təsirindən asanlıqla dağılır.

Xromoplastlar – sarı, narıncı və qırmızı rəngli plastidlərdir. Onlar leykoplastlar və xloroplastlardan əmələ gəlir. Xloroplastlardan fərqli olaraq bu plastların kimyəvi tərkibində lipidlər zülallara nisbətən üstünlük təşkil edir; karotinoidlərin kimyəvi formaları çoxluq təşkil edir; xlorofillər isə heç yoxdur. Ölçülərinə görə xloroplastlara yaxındırlar. Daxili strukturundakı daha bir fərq də sarı kristalşəkilli piqmentlərin çox olmasıdır. Bu isə plastidlərin lövhəşəkilli quruluşunun pozulmasına səbəb olur.

Xromoplastlar bitkilərin sarı və narıncı rəngli hissələrində üstünlük təşkil edir (çiçəklərin ləçəkləri, meyvələr).

VAKUOLLAR

Tərkibi sulu karbohidrat məhlulları, duzlar v  üzvi turşularla zengin hüceyrədaxili mühitdir. Sitoplazmadan tonoplast vasitəsilə ayrılır (şək.1). Təkamül n zəriyy lərindən birinə görə vakuolların Holci aparatının mikrosistem v  mikroborucuqlarından əmələ gəldiyi ehtimal olunur.

Vakuolların tərkibinin sabit qalmasını tonoplast təmin edir. O, maddələrin sitoplazmadan axınını t nzimlyir. Tonoplast yarımq cricilik xassəsinə malikdir. Belə ki, o, su və suda həll olmuş maddələri müxtəlif sürətlərlə i eri buraxır. Bu da vakuolun i erisində fəal osmotik məhlulun yaranması  c n şərait yaradır.

Meristem hüceyrələrində vakuollar ya heç olmur, ya da çox kiçik  l d e olur. Amma hüceyrə b y d k c  kiçik vakuollar daha böyük vakuollarda birləşir, yaxud da yeni vakuollar əmələ gəlir.

Hüceyrədə vakuolun rolu – protoplastın həyat fəaliyyəti məhsullarını toplamaqdan ibarətdir. Bu məhsullar hər hansı bir müddətə maddələr mübadiləsi proseslərindən uzaqlaşmış olur. Adətən, vakuollardakı məhsullar yenidən işlənərək hüceyrənin metabolizm prosesinə daxil olur.

H CER  ŐİRƏSİ

Vakuoldakı sulu məhlul hüceyrə Őir si adlanır.

Kimyəvi tərkibinə görə vakuoldakı tərkib çox rəngarəngdir. Bitkinin növündən asılı olmayaraq onların tərkibində həmişə çoxlu miqdarda karbohidrat olur. Daha sonra isə qlükoza, fruktoza v  saxaroza təsadüf olunur. Monosaxaridlər yetiřmif meyvə və giləmeyvə hüceyrələrində; disaxaridlər – turp, yemiř, qarpız, ř k r çuğundurunun hüceyrə vakuollarında olur.

Monosaxaridlərin törəmələri olan ařı maddələri, adətən, qabıq hüceyrələrinin qlafında toplanır (palıd, söyüd v  evkaliptl rd  ařı maddələri daha çoxdur). Yarpaqların zədələnməsi nəticəsində toxumalarda əmələ g lmif patoloji řiřkinlikl rd  – firlarda; h ř ratların diřl diy  yerlərdə də çoxlu ařı maddələri olur.

Hüceyrə şirəsində üzvi turşular da olur: alma, limon, quzuqulağı (turşəng); bunlar yetişməmiş meyvələrə turş dad verirlər. Meyvələr yetişdikcə turşuluq digər orqanlara keçir. Misal çəkdiyimiz bitkilərdə isə ehtiyat maddələri halında toplanılır.

Bəzi bitkilərin vakuollarında azotlu üzvi turşular – alkaloidlər toplanır. Xinin, morfin, papaverin alkaloidləri təbabətdə istifadə olunur.

Hüceyrə şirəsində üzvi maddələrdən başqa qeyri-üzvi maddələr də olur: fosforlu, xlorlu, kalsiumlu və maqniumlu duzlar bunlara aiddir.

Hansı bitkinin yarpaqları, çiçəkləri və meyvələrində qırmızı və göy rəngin bütün çalarlarına rast gəlinirsə, demək bu bitkinin vakuollarında – antosian piqmenti var. Bu piqment suda həll olan ətraf mühitin pH-dan asılı olaraq öz rəngini dəyişir; qələvi mühitdə – göy, turş mühitdə qırmızı olur. Bəzi fərziyyələrə görə az həll olan birləşmələrin vakuola daxil olmasına antosian piqmentinin sintezi kömək olur.

ERQAST MADDƏLƏRİ

Bitki həyatının müxtəlif dövrlərində hüceyrələrin həyat fəaliyyəti məhsulları ehtiyat toxumalarının parenxim hüceyrələrində toplanır. Bunlara karbohidratlar (nişasta), zülallar, lipidlər, qətranlar, mumlar, efir yağları, taninlər, süd şirələri, həmçinin qeyri-üzvi maddələr aiddir.

Nişasta – həll olmayan karbohidrat – əksər bitkilər üçün xarakter olan ehtiyat maddəsi. İlk nişasta qısa müddətə fotosintezin həll olmayan birinci məhsulu kimi xloroplastlarda toplanır. Sonralar o hidrolizə uğrayır. Ehtiyat maddəsi kimi nişasta toxumların parenxim hüceyrələrinin amiloplastlarında və ya xüsusi ehtiyat orqanlarında dənə şəklində; ağac bitkilərində isə bitkinin bütün orqanlarının parenximasında toplanılır.

Zülal da nişasta kimi, kristal şəklində proteinoplastlarda yığıla bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, o, kolloid şəklində də ola bilər (məsələn, buğda toxumundakı nişasta ilə birləşmiş yapışqan). Alleyron dənələri şəklində olan zülal vakuollarda toplanır.

Lipidlər və ya yağlar. Əksər bitkilərin sitoplazmasında və eloyplastlarda sintez olunur. Onlar müxtəlif üzvi turşuların və qliserinin mürəkkəb efirləridir. Yağ turşularının tərkibindən asılı olaraq lipidlər maye (bitkilərin əksəriyyətində) və bərk (şokalad ağacının toxumlarında və kakos palmasında) halda olur. Kimyəvi tərkibcə qliserin hüceyrə membranındakı mum, kutin, suberin ilə qohumluq təşkil edir. Bütün bu maddələr hüceyrə divarının hava və su keçiriciliyini artırır.

Erqast maddələrə efir yağları adlanan xüsusi maddələr də aiddir. Efir yağları – xoş iyə malik, tərkibində karbohidrat, terpen, aldehyd, keton, mürəkkəb efir və başqa birləşmələr olan maddələrdir. Onlar çılpaqtoxumluların iynəyarpaqlarında, qızılgülün ləçəklərində, portağalın yarpaqları və qabığında sintez olunur.

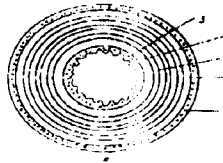
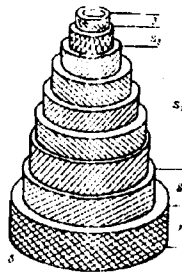
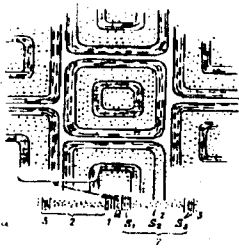
Taninlər – yüksək molekullu fenol birləşmələridir. Hüceyrənin həm sitoplazmasında, həm qlafında təsadüf olunur. Yetişməmiş meyvələrdə və yarpaqlarda toplanır. Onların sintezi üçün mənbə karbohidratlar hesab olunur.

Qeyri-üzvi maddələr – hüceyrələrdə kristal şəklində toplanılır. Cavan cökə qabığının parenximasında kalsium-oksalat turşusunun kristalları, yulğun ağacı yarpaqlarının parenximasında isə təbaşir kristalları yığılır. Təbiətin daha bir gözəl qanununa əsasən bitki xarab olmuş qabıq və yarpaqlarını tökərkən bu kimyəvi birləşmələrdən onları azad edir.

Qeyd etdiyimiz kimi mumlar və qətranlar da erqast maddələrə aid olunurlar.

HÜCEYRƏ QLAFI (Hüceyrə qatı, qıfı, qabığı)

Hüceyrə qlafı hüceyrənin bölünməsinin son mərhələsində fraqmoplastdan əmələ gəlir. Elə bunun nəticəsidir ki, iki yeni qız hüceyrəsi nazik plastinka vasitəsilə bir-birindən ayrılır. Oduncaq hüceyrəsinin differensiasiyasının sonunda ara plastinka (hüceyrəarası maddə) seçilir. Hüceyrələri bir-birindən ayıran bu plastinka qlafın bir qatı olan ilkin qlaf hesab olunur və o, ara hüceyrə qatı ilə ikincili qat arasında yerləşir.



Şəkil 8. Traxial elementin qat-qat qlafının quruluş sxemi:

a – traxeidlərin köndələnində kəsiyi; *b* – qlafın qatları teleskopik kəsiklərlə göstərilir; xətlərin istiqaməti mikrofibrillərin müxtəlif qatlarda oriyentasiyasını əks etdirir; *b* – köndələnində istiqamətdə qlafın qatlarının görünüşü; *Q* – hüceyrəarası qat (ara plastinka); 1 – birincili qat; 2 – ikincili qat; *S*₁ – ikincili qlafın xarici qatı; *S*₂ – ikincili qlafın mərkəzi qatı; *S*₃ – ikincili qlafın daxili qatı; 3 – üçüncülü qlaf (saqqatlı qat).

Canlı hüceyrədə qlaf hüceyrənin daxilinə doğru yönəlir və xarici membran – plazmolemma ilə sərhədlənir (şək.8).

Hüceyrə qlafının əsas komponentləri karbohidratlar, az miqdarda zülallar, lipidlər, mineral maddələr və çoxlu miqdarda su (60%-ə qədər) hesab olunur. Hüceyrənin həyatı boyu qlafın müxtəlif qatlarının kimyəvi tərkibi eyni qalmayaraq daima dəyişikliyə uğrayır.

Ara plastinka pektin maddəsinə malikdir və bu maddə fibrilyar qatın matriksi hesab olunur. Ara plastinka qonşu hüceyrələrin qlaflarını birləşdirir. Mexaniki funksiya yerinə yetirən hüceyrələrdə qonşu hüceyrələrin ara plastinkası və ilkin qatı işıq mikroskopunda eyni qat kimi görünür. Ona görə də «ilkin qat» termini bəzən geniş mənada təsvir olunur.

Ara qatın formalaşması zamanı onun tərkibində struktur cəhətcə fərqlənən və hədd sahəsi adlanan bəzi sahələr olduğu kimi qalır. Bu sahələrdən qonşu hüceyrə protoplastlarını birləşdirən plazmodesmalar keçir.

İlkin hüceyrə qatı – yeni əmələ gələn hüceyrələrin birinci xüsusi qatı adlanır. Ara qat kimi ilkin qat da yüksək hidrotasiya qabiliyyətinə malikdir.

Amma ara qatdan fərqli olaraq bu qatda hemisellüloza daha çox – 50%-dən artıq, sellüloza 30%-ə qədər, pektin – 10%, zülallar – 5%, lipidlər – 5% olur.

İlkin hüceyrə qatının böyüməsi və inkişafı zamanı onun üzərində plazmolemmadan gələn yeni polisaxarid molekulları gətirilir. Hüceyrə qatının bu birinci qatında mikrofibrillərin mürəkkəb, amma xaotik düzülüşü onun elastikliyi, keçiricilik qabiliyyətini və mexaniki möhkəmliyini artırır.

İkincili qat – mexaniki və sü-ötürücü funksiyaları yerinə yetirən hüceyrələr üçün xarakterikdir. Bu cür hüceyrələrin formalaşması zamanı onların daxili tərkibi dağılır. Oduncağın parenxim hüceyrələri müstəsna olaraq protoplastlarını saxlayırlar. İkincili qat birinci üzərində elə yerləşir ki, hüceyrələr arasındakı əlaqə onun formalaşmasına qədər saxlanılır. Tərkibində sellüloza – 50%; hemisellüloza – 20%-dən, iynəyarpaqlılarda – 30%-ə qədər; liqnin – 20-30%; pektin maddələri yoxdur. Bu cür kimyəvi tərkib onun çox sərt və möhkəm olmasını təmin edir.

İkincili qat birincili qat üzərində üzükvari və spiralvari qalınlaşmalar əmələ gətirməklə üzük və spiral şəklində də yerləşə bilər (şək.9).

İkincili qatın ən kəsiyində bir-birindən kimyəvi tərkib və struktur etibarilə fərqlənən 3 konsentrik qat ayrılır. Xarici qat (S_1) nisbətən nazikdir; iynəyarpaqlıların traxeidlərində və digər ağacların liflərində o, birinci qatla lap sıx birləşdiyindən çox çətinliklə seçilir. Ara qat (S_2) daha qalındır, daxili qat (S_3) hüceyrəvi boşluqla sərhədlənir. İkinci qatın bu cür hissələrə ayrılması bütün hüceyrələr üçün xas deyil. Bəzi ağaclarında S_3 qatı olmur (şək.8).

Şəkil 9. Müxtəlif növ qalınlaşmalar olan boru kəsikləri:
1-üzükvari qalınlaşma;
2-spiralvari qalınlaşma

Pambıq bitkisinin liflərində qlaf daha çox qatlara ayrılır. Məhz ikincili qatın quruluşu oduncaq, pambıq (kağız və parça lifləri), mantar (probka) kimi xammal məhsullarının keyfiyyətini həll edir.

Birincili və ikincili qatın kimyəvi komponentləri keyfiyyət və struktur cəhətdən müxtəlif olan birləşmələr əmələ gətirir (hüceyrə qlafının matriksini təşkil edən amorf birləşmələr və fibrilyar strukturlar). Hüceyrə qlafının əsas monomeri olan qlükoza molekulları polimerlərdə – mikrofibrillərdə birləşir. Mikrofibrillərin diametri 0,01 – 0,025 mkm, uzunluğu – onlarla mikrometrdir. Elementar fibrili təşkil edən mikrofibrillərin sayı 10-dan bir neçə yüzə qədər dəyişir. Fibrilyar strukturlar bir-birindən kapilyar sahələrlə (təqribən 0,01 mkm) ayrılır. Bu kapilyar sahələr pektin və hemisellülozadan ibarət matrikslə doludur.

İkincili qatın sintezi onun tərkibində liqnin və taninin yaranması ilə müşahidə olunur. Liqninləşmə prosesi birincili qatda ikincili qatın formalaşması başlayarkən baş verir və eyni zamanda həm ara plastinkanın xaricinə, həm də ikincili qatın daxili hissəsinə yayılır, bununla da bütün qlafa sərtlik verir. Taninlər oduncağın hüceyrə qabığına və gövdənin mərkəzi (nüvə) hissəsinə xarakterik rəng verirlər.

Bitkinin örtük toxumasının hüceyrə qlafında başqa növ məhsullar da toplana bilər: kolloza, liflər, kutin, selik maddəsi. Onlar sitoplazmada sintez olunur, hüceyrə qlafına ötürülərək onun üzərində yerləşir.

Kolloza – hemisellüloz qrupuna aid olan polisaxariddir. Kallus «başlanğıc meristem» sözündən götürülmüşdür. Ötürücü hüceyrələrdə üzvi maddələrin ötürülməsi və funksiyalaşması başa çatdıqdan sonra kolloza bu məsamələri tıxayır (bağlayır).

Liflər – mürəkkəb efirlər, yaxud da alifatik spirtlərin müvafiq yağ turşuları ilə qarışıqlarıdır. Kutin – tamamilə həll olmayan yüksəkpolimerli birləşmədir və oksikarbon turşularının polimerləşməsindən əmələ gəlir. Onun dəyişilmiş forması suberindir. Hər iki birləşmə, liflər kimi örtük toxumaların hüceyrə qlafında yerləşir.

Selik maddələri – kimyəvi tərkibcə oxşar birləşmələr olan selik və kitrələrdən (kamed) – polimerlərdən ibarətdir. Kök üsküyünün hüceyrələri, su bitkilərində örtük toxumaları selik maddələrini üst hissəyə ifraz edə bilirlər. Kamedlərin patoloji əmələ gəlmələri də olur (vişnədə kitrəburaxma xəstəliyi).

Hüceyrə qlafının minerallaşması qlafın mineral maddələr ilə inkrustasiyası (qlaf üzərində mineral maddələrin naxışlar, bəzəklər şəklində yerləşməsi) zamanı baş verir. Bitkilər üçün ən geniş yayılmış mineral – dənli bitkilərin, iynəyarpaqların gövdə və yarpaqlarındakı, bəzi ağac bitkilərinin isə yalnız yarpaqlarındakı örtük toxumasının hüceyrə qlafına daxil olan silisium mineralıdır.

Kalsium və maqniyum mineralları ara qatda və ilkin qatda olur.

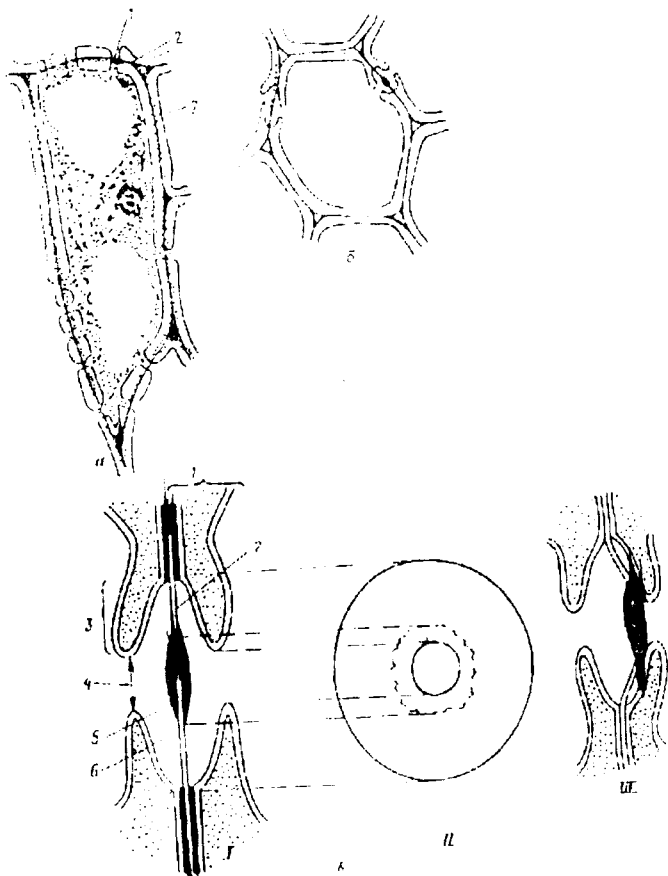
Hüceyrə qlafında hüceyrələr arasında əlaqə yaratmağa kömək edən məsamələr də var.

Məsamələr – hüceyrə qatındakı nazik, ensiz hissələrdir. Ara qatın və birinci qatın formalaşması zamanı, çoxsaylı plazmodesmalardan dəlib keçdiyi nisbətən boş sahələr – məsaməli sahələr qalır. Hüceyrədə protoplastın olduğu dövrə qədər plazmodesma da saxlanılır. Əgər hüceyrələr üçün ikinci qat xarakterikdirsə, o, birinci qatın məsamələri üzərində yerləşmir; ikinci qatda da məsamələr adlanan nazik dəliklər saxlanılır. Beləliklə, qonşu qatlar bir-biri üzərində elə oturur ki, onların məsamələri qarşı-qarşıya yerləşmiş olur. Bəzən «cüt məsamə» terminindən istifadə olunur. Bu qonşu qatların birləşən məsamələri üçün işlənən termdir. Məsamələri ayıran lövhə isə – dəliyin qapanma lövhəsi adlanır.

Məsamələr 2 növ olur: sadə və haşiyəli. Sadə məsamələrdə kanallar silindrik olur. Haşiyəli məsamələrdə isə kanal silindrik olmayıb, hüceyrənin daxili boşluluğundan qapayıcı pərdəyə (ilk qlafa) doğru genişlənir. Burada da kanallar iki qonşu hüceyrədə biri digərinin üzərinə düşür.

Bəzi bitkilərdə iki qonşu hüceyrə kanalı arasında olan qapayıcı pərdə tən ortadan dairəvi şəkildə qalınlaşır. Bu qalınlaşmış hissə torus adlanır. Torusun tərkibi kutin maddəsindən ibarətdir. Hüceyrə daxilində təzyiğin yaranması ilə əlaqədar olaraq torus hərəkət edir. Təzyiq hansı hüceyrədə çox olarsa, torus o hüceyrə

tərəfindən itələnərək qonşu hüceyrənin qalınlaşmış hissəsinə söykənir. Torus bu vəziyyətdə olduqda hüceyrəyə su və suda həll olmuş maddələr çətinliklə keçir. Təzyiq hər iki hüceyrədə bərabər olduqda torus məsamənin tən ortasında olur. Bu zaman maddələr hər iki hüceyrəyə asanlıqla daxil və xaric ola bilər. Haşiyəli məsamələrə üstdən baxdıqda əsil məsamənin (kiçik dairənin) ətrafında haşiyələmiş ikinci dairəvi qalınlaşma görünür. Ona görə də onlara haşiyəli məsamələr deyilir (şək.10).



Şəkil 10. Hüceyrə qılıfının məsamələri.
 a) sadə məsaməli hüceyrə: 1 - tən sadə məsamə, 2 - aralıq lövhə; b) haşiyəli məsaməli hüceyrə; v) haşiyəli məsamə; 1 - məsamənin kəməri, 1 - üç qatlı ikicili qılaf, 2 - məsamənin qapayıcı pərdəsi, 3 - haşiyələr, 4 - məsamənin aperturası, 5 - torus, 6 - məsamə kamerası; II - məsamənin proyeksiyası, III - torus qılıfı sıxılır.

TOXUMALAR

Ümumi məlumat

Bitkilərin də daxil olduğu çoxhüceyrəli orqanizmlərdə hüceyrələr toxumalarda birləşir.

⌋ Əmələ gəlməsinə, quruluşuna və yerinə yetirdiyi funksiyaya görə eyni olan hüceyrə qrupuna – toxuma deyilir. ⌋

Hüceyrələrin əksəriyyəti periodik olaraq bölünə bilən toxumalar – meristematik, yaxud meristem toxumaları adlanır. Meristem toxumaların törəmələri olan, differensiasiya edib xüsusi funksiyaları yerinə yetirməyə uyğunlaşan toxumalar daimi toxumalar adlanır.

⌋ Meristemlər yerləşməsinə görə klassifikasiya olunurlar: üst meristem toxuması – apikal, yan meristem toxuması – lateral, əlavə toxuma – interkalyar, kənar toxuma – marqinal, erkən (başlanğıc) toxuma – kallus. ⌋

Bitkilərin boyunun ilkin inkişafı başlanğıc və yan meristem hüceyrələrindən asılıdır. Bunlara köklərin və zoğların uc hüceyrələri və yan meristem – prokambi aiddir.

Zaman etibarilə nisbətən gec – ikinci əmələ gələn meristemlər ikinci meristemlər adlanır. Bu kambi və mantar kambisidir (fellogen).

Bitkilərin boyu hüceyrələrin yalnız bölünməsindən deyil, həm də müxtəlif funksiyalar yerinə yetirməsindən, yəni daimi toxumaların differensiasiyasından asılıdır. Daimi toxumaları funksiyalarına görə klassifikasiya etmək olar. Örtük toxumaları: ilkin – epidermis, ikincili – periderma; əsas toxumalar: parenxima, kollənxima, sklərenxima; ötürücü toxumalar: floema, oduncaq (ksilema).

Əgər bu toxumalar bölünən hüceyrələrdən əmələ gəlirsə, onları müvafiq olaraq birincili və ikincili meristemlərə ayırırlar.

Meristem toxumaları

⌋ Meristemlər bitkilərin başqa toxumalarından fərqli olaraq iri nüvəyə malik nazik qıfı olan, vakuolu çox zəif inkişaf etmiş yaxud heç olmayan canlı hüceyrələrdən təşkil olunmuş toxumadır.

Hüceyrəarası maddə yoxdur, hüceyrələr özləri aralarında çox sıx birləşiblər.

Meristemin periodik olaraq bölünmə qabiliyyətini saxlayan hüceyrələri inisial hüceyrələr adlanır. Əgər hüceyrələr bölünmə nəticəsində yaranır və sonradan dəyişikliyə uğrayaraq ana hüceyrədən fərqlənsə, bu hüceyrələr – törəmə hüceyrələri adlanır. Törəmə hüceyrələri inisial hüceyrələrdən fərqlənən spesifik ultrastruktur xüsusiyyətlər qazanır.

Meristemdə hüceyrələrin bölünməsi nisbətən nizamsız ola bilər, bu da hüceyrə kütləsinin artmasına və bitki orqanının böyüməsinə səbəb olur. Əgər hüceyrələr antiklinal istiqamətdə, bölünən hüceyrələrin **Arakəsməsi** yuxarıdakı orqanlara perpendikulyar istiqamətdə bölünürsə, bu bitkinin boyunun yuxarıya doğru artmasına səbəb olur. Ox (əsas) orqanlarında bu istiqamət radial istiqamətlə eyniləşir.

Yuxarı orqanlara paralel istiqamətdə gedən bölünmə bitkinin radial istiqamətdəki boyunun artmasına səbəb olur. Bu cür hüceyrə bölünməsinə yan meristemlər – prokambi, kambi, fellogen malikdir. Ox orqanlarında bu istiqamət tangental istiqamətlə eyniləşir.

Meristem hüceyrələri köndəlöninə istiqamətdə də bölünür (bitki orqanına perpendikulyar), bu da hüceyrə qatlarının arınmasına səbəb olur. **Kambinin inisial hüceyrələrinin köndəlön qatları**, bir qayda olaraq, əyilmiş olur, nəticədə bölünən hüceyrələr bir-birinin üzərindən sürüşərək vertikal (şaquli) sıra əmələ gətirir.

Üc (apikal) meristemlər. Bitkinin ox orqanlarının uclarında yerləşir (kök və gövdələrdə).

Zoğların apekslərinin forma və ölçüsü müxtəlif növlərdə bitkinin ontogenezi və xarici şəraitin təsirindən asılı olaraq aydın şəkildə fərqlənir. Apeks ilk yarpaq qabarmalarından yuxarıda və ya onlarla bir istiqamətdə, bəzən isə hətta aşağıda yerləşərək konus və dairəvi şəkillərdə ola bilər. Üst meristemlərin müxtəlif quruluşu, hüceyrələrin struktur xüsusiyyətləri və onların bölünmə xarakterinin müxtəlifliyi apekslərin böyümə istiqamətləri haqda bir neçə nəzəriyyənin yaranmasına səbəb oldu (şək. 11).

Bu nəzəriyyələrdən birinə əsasən (A.Şmidt nəzəriyyəsi) apeksdə bir və ya bir neçə xarici qat hüceyrələri – tunika və daxili qat hüceyrələri korpus müəyyən olunur. Tunika qatının hüceyrələri bitkinin yuxarı hissəsinə az hallarda perpendikulyar, əsasən isə paralel istiqamətdə bölünür. Nəticədə bu xarici qat böyüyür. Korpusun hüceyrələrinin bölünməsi isə bütün istiqamətlərdə baş verir, bu da zoğun daxili kütləsinin artmasına səbəb olur. Bu nəzəriyyə örtülütoxumlu bitkilər üçün nəzərdə tutulub. Çılpaqtoxumlularda qatlar arasındakı fərq bu qədər açıq nəzərə çarpmır, bəzən isə hətta bir-birinə qarışır.



Şəkil 11. Apeksin və yarpaq qabarmalarının quruluş sxemi.

a) Ural dazvotusu:

1-yarpaq qabarması;

2-korpus qatı,

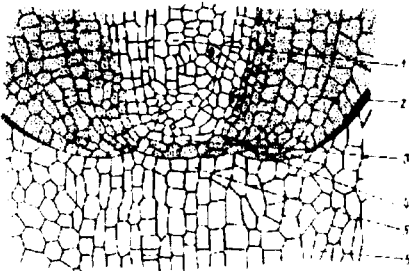
3-tunikanın iki qatı;

b) Adi şam zoğunun uc hissəsi:

1-apikal inisiallar;

2-mərkəzi ana hüceyrələr;

3-periferik (yan) zona.



Şəkil 12. Qarğıdalı bitkisinde kökün ucunun quruluş sxemi:

1-mərkəzi slindr; 2-kök; 3-mərkəzi slindrin inisialları; 4-kökün inisialları; 5-kaliprogen (kök üsküyünün inisial hüceyrələri); 6-kök üsküyü.

Apeksin daxilindəki mühitin sabitliyini saxlamaq üçün meristem zonasının daxilində bir qrup hüceyrələr yerləşir ki, bu hüceyrələrin bölünməsi çox nadir hallarda olur. Bu sakitlik (dinclik) mərkəzinin hüceyrələridir. Ancaq bu hüceyrələr bölünmə qabiliyyətini saxlaya bilər, bəzən isə bunu həyata keçirərək generativ apeks formalaşdırırlar.

Əmələ gələn tuniklər differensiasiya edərək örtük toxumalarının üst qatını – epidermisi əmələ gətirir. Hüceyrələrin daxili kütləsinin bölünməsi prokambinin – ilk yan meristemlərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Başlanğıc prokambinin differensiasiya etməsi nəticəsində ilk ötürücü toxumalar – ilk floema və ilk ksilema əmələ gəlir.

Apeksin periferik zonasında – yuxarı hissədən bir qədər aralı bir və ya bir neçə hüceyrənin bölünməsi nəticəsində yarpaq qabarıqlığı əmələ gəlir. Yarpaq qabarmaları bitkinin növbədən asılı olaraq qarşılıqlı və ya növbəti düzülüş əmələ gətirir. Yarpaq qabarmasındakı hüceyrələrin bölünməsi tumurcuqların əmələ gəlməsinə səbəb olur. Yarpaq qabarmalarını əmələ gətirən zoğun apeksindəki hüceyrələrin növbəli bölünməsi periodik baş verir. Ucdakı hüceyrə bölünmələri arasındakı zaman intervalı – plastoxron adlanır. Plastoxronun müddəti bir neçə saatdan bir neçə günə qədərdir.

Yan zoğların əmələ gəldiyi tumurcuqlar, yarpaq qoltuqlarında yarpaq qabarmalarına analogi olaraq əmələ gəlir. Bu cür ikincili qabarmada hüceyrələrin bölünməsi yarpaqla sıx əlaqəli olur.

Kökün apeksi zoğun apeksindən yalnız yeri ilə deyil, həm də hüceyrələrin strukturu ilə fərqlənir. Kökdə hüceyrələrin periferik qatı olur. Bu qat hüceyrələrinin bölünməsindən örtük toxuma və mərkəzi hissə hüceyrələrinin ayrılması baş verir. Mərkəzi hissə hüceyrələrinin differensiasiyası isə ötürücü silindrin əmələ gəlməsinə səbəb olur. (şək.12).

Kök üsküyü örtük toxumasının əmələ gəldiyi apeksdəki inisial hüceyrələrdən və ya xüsusi inisial hüceyrələrdən – kaliptroqendən əmələ gəlir. Kökdə ötürücü silindrin formalaşması prokambinin əmələ gəlməsindən asılıdır. Çünki onun differensiasiyasından kökün mərkəzində bütöv, arasıkəsilməz silindr yaranır. Yan köklər, mərkəzi kökdəki ötürücü toxumaya diferensə olunmamış prokambi hüceyrələrinin bölünməsindən əmələ gəlir.

Yan (lateral) meristemlər. Əsasən bitkinin ox hissələri üçün xarakterdir. Onlar çoxillik bitkinin gövdə və kökündə ontogenezin müəyyən dövründə əmələ gəlir. Yazda kambi hüceyrə-

lərinin bölünməyə başlaması çox aydın şəkildə apikal meristemin aktivləşməsi ilə korrelyasiya olunur.

İlk yan meristemi (prokambi). Uc meristemdən müəyyən qədər aralı məsafədə yerləşir: gövdədə – tumurcuq zoğlarının əmələ gəldiyi yerdə; kökdə – differensasiya zonasında.

Zoğun prokambisi apeksin inisial hüceyrələrindən əmələ gələn bircinsli parenxim hüceyrələri arasında qırıq-qırıq (fasiləli), yaxud bütöv zonada yaranır. Orqanın əsas oxuna paralel yerləşir. Prokambi hüceyrələri uzunsov hüceyrələr hesabına prozenxim formasına malik olur. Prokambi hüceyrələrinin bölünməsi periferiya istiqamətində – floema toxumasının, mərkəzi istiqamətdə isə – oduncaq (ksilema) toxumasının differensasiyası ilə müşahidə olunur. Floema – üzvi maddələrin, ksilema isə – suyun daşıyıcısıdır.

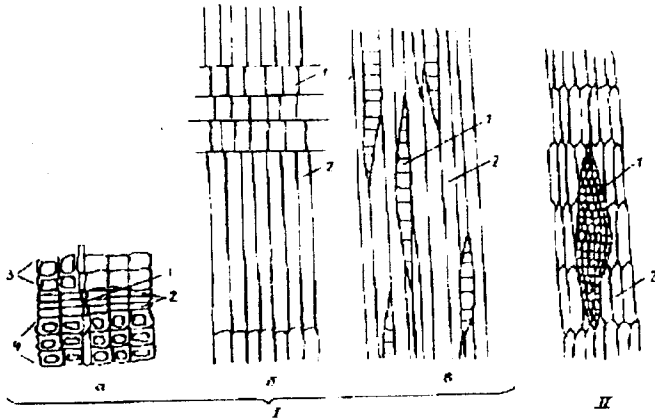
Kökün prokambisində bütöv (arasıkəsilməz) mərkəzi silindri seçilir; bölünmüş hüceyrələrin sonrakı differensasiyası floema və ksilemanın növbəti sahələrinin formalaşmasına səbəb olur.

Prokambi bitkilərin clə sahələri üçün xarakterikdir ki, bu sahələrin diametr sahəsi çox zəif inkişaf edib – yarpaq saplaqları və yarpaqlar; o, dənli bitkilərin yeganə yan (lateral) meristemi hesab olunur.

Çılpaqtoxumluların və örtülütoxumlulardan ikiləpəli bitkilərin gövdəsi və kökündə yerləşən, başlanğıc ötürücü toxumalara differensasiya etməyən prokambi hüceyrə qatından ikinci törədici qat – kambi əmələ gəlir.

Kambi – yan meristemdir. Bu qat hüceyrələrinin bölünməsindən ikinci ötürücü toxuma əmələ gəlir.

Bu qata daxil olan hüceyrələr iki tipdə olur: iyşəkili inisial hüceyrələri – hüceyrənin əsasına doğru möhkəm dartılmış; şüaşəkili inisial hüceyrələri – nisbətən izodiametrik forması almış. (şək.13)



Şəkil 13. Kambinin inisial hüceyrələri: 1 – şam; a – gövdənin köndələn kəsiyi; b – gövdənin radial kəsiyi, v – tangental kəsik; II – muskatnik - yaruslu kambi; 1 – şüalı inisial, 2 – iyşəkili inisial, 3 – floema, 4 – oduncaq.

İyşəkili inisiallar – tangental istiqamətdə yastılaşmış hüceyrələrdir, uzunluqları diametrlərindən bir neçə on dəfə artaraq iynəyarpaqlılarda 3 – 4 mm-ə çatır. Bu hüceyrələrdə bölünmə tangental istiqamətdə müşahidə olunur. İyşəkili inisialların bölünməsi əsas elementlərin – ötürücü və mexaniki elementlərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. İnsial hüceyrələrin bölünməsindən əmələ gələn iki qız hüceyrə bu cür ixtisaslaşır: biri – kambi hüceyrəsinə; digəri – bölünmə istiqamətindən asılı olaraq ikincili floema elementinə və ya ikincili ksilemaya (oduncağa). Kambi həmişə floema və ksilema arasında yerləşir.

Şüaşəkili inisial hüceyrələrin bölünməsi özək (əsas) şüaların – ağac bitkiləri üçün xarakter olan parenxim hüceyrələrin radial qurşağının yaranmasına səbəb olur. Şüaşəkili inisiallar adətən iyşəkiliyə bənzər qısa olur. Özək şüaları orqanın daxilinə doğru eninə (hüceyrə sıraları arasında) və uzununa (hüceyrə qatları arasında) müəyyən qədər dartıla bilmək xüsusiyyətinə malikdir. Şüanın eninə və uzununa böyüməsi onların artıq mövcud olan inisiallara müəyyən istiqamətdə dartılaraq birləşmək istəməsindən irəli gəlir. Bu parametrlərin böyüməsi həm də şüaların köndələninə və radial istiqamətdə bölünməsindən əmələ gələ bilər. Yaranma

vaxtından asılı olmayaraq, özək şüası nə qədər uzundursa, bir o qədər çox illik halqaların tərkibinə daxil olur. Çünki özək şüası kambi hüceyrəsindən differensə edərək ksilema və floemada vahid hüceyrə sistemini əmələ gətirir.

Adətən, kambinin inisial hüceyrələri əmələ gələn zaman toxumada nizamsız düzülürlər, nəticədə yarussuz (qeyri-yaruslu) kambi formalaşır; amma bəzi bitki növlərində inisial hüceyrələr horizontal sıra – yaruslu kambi əmələ gətirir.

Inisial hüceyrələrdən və onların törəmələrindən ibarət olan və differensasiya etməyən hüceyrə qatı kambial zona adlanır. Burda inisialların bölünməsi ilə yanaşı törəmə hüceyrələrinin də bölünməsi gedir.

Şimal qütblərində kambial aktivləşmə payızda dayanır və yazda yenidən bərpa olunur. İllik fəsilələrin dəyişməsinə müvafiq olaraq kambi hüceyrələrinin periodik bölünməsi ötürücüsü toxuma zolaqlarının əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bu əsasən ağac bitkilərində müşahidə olunur. Bir vegetativ periodda artmış toxuma çoxalma halqasını formalaşdırır (illik halqa). Quru bitkilərində bu cür halqalar rütubətli və quru şəraitin növbələşməsi zamanı yaranır.

Oduncaq qatının artımı həmişə floema qatından çox olur, çünki oduncağın differensasiya sürəti floemanın sürətindən 4 – 10 dəfə tezdir.

Mantar kambisi (fellogen) yan meristemə başqa bir növüdür. Onun hüceyrələrinin bölünməsi bitkinin yuxarı orqanlarının, çoxillik bitkilərin boy artımının, ikincili örtük toxumanın – parenximanın formalaşmasına səbəb olur.

Əlavə (interkalyar) meristem. Buğumaralarının uzununa böyüməsi əsasən apikal meristem hüceyrələrinin bölünməsindən asılıdır. Amma bəzi bitki növlərində buğumaralarındakı uzununa böyümə sona çatdıqdan sonra buğumlarda meristematik aktivliyə malik hüceyrələr saxlanılır. Belə hüceyrə qatı əlavə, yaxud interkalyar meristem adlanır. İnterkalyar hüceyrələr qısamüddətli bölünməyə malikdir. Bunun da nəticəsində buğumaralarının əlavə böyüməsi baş verir. Meristem bu növü taxılların gövdələri və yarpaq qınlarının özləri (bünövrələri) üçün xarakterikdir. Daha

az hallarda isə ikiləpəli bitkilərdə təsadüf olunur, məsələn: Astra fəsiləsinin bəzi çiçəkli bitkilərində.

Erkən meristem (kallus). Bitkinin zədələnmiş hissəsində canlı hüceyrələrin əmələ gətirdiyi toxumadır. Kallusun əmələ gəlməsi zədə – hipertrof yaxınlığındakı canlı hüceyrələrin ölçüsünün böyüməsindən başlayır. Sonra isə onlar mövcud tip hüceyrələr üçün adi şəraitdə xarakterik olmayan aktiv bölünməyə – hiperplaziya bölünməsinə başlayırlar. Hüceyrələrin çoxalması cynicinsli hüceyrə məhsulunun kallusun formalaşmasına səbəb olur. Kallus zədənin üstünü örtür.

Kallus əmələ gətirməyə daha çox aktiv olan toxumalar – birincili törəmə toxumalarıdır (yarpaqlar, cavan zoğlar və köklər). Onlar özlərində bölünməyə hazır olan daha çox hüceyrə saxlayır. Qeyd etmək lazımdır ki, kallus oduncağın parenxim toxumalarından da əmələ gəlir.

Kallus hüceyrələrinin bölünməsi, zədələnmiş hissə üçün xarakter olan, ötürücü funksiya yerinə yetirən ayrı-ayrı hüceyrələrin və nəhayət, meristem sahələrinin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Qələmlərin yuxarı hissəsində kallus əmələ gətirmə köklərin və zoğların əmələ gəlməsinə səbəb olur. Həmçinin vegetativ yolla çoxalma zamanı qələmlərin və calaqların (peyvəndlərin) böyüməsində kallus əmələ gətirmə kömək olur.

Son illərdə bir sıra ölkələrdə izolə olunmuş toxuma kulturası metodu işlənilib və istifadə olunur. Bu metodun əsasında steril şəraitdə və süni qida mühitində saxlanılan toxumanın kallus əmələ gətirmə qabiliyyəti durur. Əmələ gələn kiçik hissələrə, yaxud hətta ayrı-ayrı hüceyrələrə bölünür və yenidən steril şəraitdə saxlanılaraq artırılır. Bu yolla az miqdarda materialdan çoxlu canlı hüceyrə kulturaları almaq olar. Qida mühitinin və xarici şəraitin dəyişdirilməsi hüceyrələrin differensiasiyasına və morfogenezinə səbəb ola bilər. Çoxalmanın bu növü ana bitkinin bütün xüsusiyyətlərini qazanmağa imkan verir.

Kənd və meşə təsərrüfatında izolə olunmuş toxuma kulturası metodu nadir, təsərrüfat cəhətcə qiymətli və zəif (gəc) çoxalan bitki formalarının artırılmasında istifadə olunur. Yetişdirmə üsulu ilə alınmış hüceyrələr ekonomik cəhətcə vacib olan məh-

sulları biosintez edə bildiklərindən, bioloji aktiv maddələrin alınması üçün sənayedə də istifadə oluna bilər.

DAİMİ TOXUMALAR

Daimi toxumaların əmələ gəldiyi hüceyrələr formasına və yetirdiyi funksiyasına görə müxtəlif olur. Hətta differensiasiyadan sonra da bu hüceyrələr struktur və funksiyalarına görə uzun müddət dəyişməz qalır.

Örtük toxumaları. Bitkilərin bütün orqanlarının üst hissəsini əhatə edən hüceyrələr kompleksidir. Örtük toxumanın əsas funksiyası bitkinin daxilindəki su, qaz və temperatur rejimlərinin sabitliyini saxlamaq və onları həşərat və mikroorqanizmlərdən qorumaqdır. Bunlardan əlavə, kökün örtük toxuması sorucu zonda suyun və suda həll olmuş maddələrin kökə daxil olmasını təmin edir.

Epiderma Çoxillik böyüməyə malik olmayan bitki hissələrinin üst hissəsində olan birinci örtük toxumasıdır. Epiderma apeksin xarici qatının bölünməsi nəticəsində əmələ gəlir; adətən o birqatlıdır, az hallarda isə çoxqatlı olur.

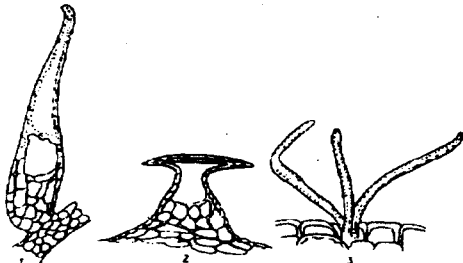
Yarpaq epidermasının yastılaşmış həbsşəkilli hüceyrələri alt qatda yerləşən hüceyrələrin formasını təkrar edir; hüceyrələrin ölçüsü variasiya edir; hüceyrəaralıkları olmur; hüceyrə qiafları dalğalı və ya dişli formada olaraq onların bir-birilə möhkəm birləşib toxuma əmələ gətirməsinə səbəb olur.

Əksinə alt qatda yerləşən hüceyrələrdə birləşmə çox zəif olduğundan nazik dəri (epidermis) yarpağın və gövdənin üzərindən asanlıqla soyulur. Ümumiyyətlə, epiderma hüceyrələrinin quruluşu bütün canlı orqanizmlər üçün xarakterikdir. Epidermasının rəngli qırmızımtıl-bənövşəyi olan bitki hissələri də olur. Bu vakuollarda antosian pigmentinin olması ilə izah olunur.

Hüceyrələrin bilavasitə ətraf mühitlə əlaqədə olan xarici qiafi xeyli qalınlaşmış olur. Bir sıra bitkilərdə onun tərkibinə kutin daxildir. Əgər kutin hüceyrə qiafinin üzərinə ifraz olunursa və onu nazik təbəqə ilə örtürsə, onda hüceyrə qiafinin bu xarici qatı

– kutikula adlanır. İynəyarpaqlıların epidermasının hüceyrə qatının üzərinə mum ifraz olunur. □

Epidermanın bir çox hüceyrələri, bitkilərin hər növü üçün xarakterik olaraq çıxıntılar – trixomalar və ya tükcüklər əmələ gətirir. Bunlar epidermada hüceyrələrin qabarması və ya sonrakı bölünməsi nəticəsində əmələ gəlir. Onlar birhüceyrəli və əgər əlavə bölünmə baş verərsə, çoxhüceyrəli ola bilər (şək.14).



Şəkil. Yarpaqlarda tükcüklərin – trixomaların müxtəlif növləri:
1-gicitkanın daluyan tükcüyü;
2-mayaotunun yapışan tükcükləri
3-palığın tükcüyü.

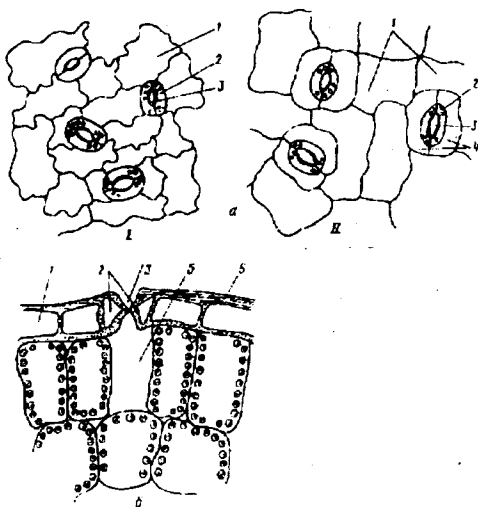
Tükcüklərin xarici qatı sellülozaya malikdir, az hallarda isə burada silisium mineralı toplanır (məsələn, gicitkanın kövrək tükcükləri silisiumla zəngindir). Mayaotunun hüceyrə qatındakı yapışan (ilişən) tükcüklər oduncaqlaşır. Əgər tükcük hüceyrələrinin daxili möhtəviyyəti tənəzzül edirsə, onun daxili tərkibi hava ilə dolur.

Tükcüklər müxtəlif funksiyaları yerinə yetirir. Yarpağın üst qatında yerləşən havadaşıyıcı tükcüklər onun üst qatından suyun buxarlanmasının qarşısını alır və qismən də olsa, termorequlyasiya prosesini yerinə yetirmiş olur. Toxumların üst qatında yerləşən trixomalar onların küləklə yayılmasını təmin edir. Vəzi tükcükləri müxtəlif maddələr ifraz etməklə bitkini həşərat və mikroorqanizmlərdən qoruyur və bitkinin yuxarı hissəsində yerləşən orqanlarda temperaturun sabit qalmasını tənzimləyir. Tükcüklərin uzunluğu yüzlərlə mikrometrdən bir neçə millimetərə qədər variasiya edir. Ona görə də onlar hətta adi gözle belə görülə bilər; məsələn, pambıq bitkisinin toxumlarında onların uzunluğu 70 mm-ə çatır.

Epidermada qazlar mübadiləsinə mane olan hüceyrə sistemlərindən başqa bölünmə nəticəsində ağızciq əmələ gətirən hüceyrə strukturları da ayrılır. (şək.15).

Ağızciqlar iki hüceyrədən ibarətdir. Bu hüceyrələrin ümumi qatı müxtəlif sahələrdə fərqli qalınlıqlarda olur. Ağızciq hüceyrələrinin xaricə tərəf olan qlafı, onların bir-birilə təmasda olduğu sahəyə nəzərən daha nazikdir. Ona görə də hüceyrələrin bükülməsi zamanı onların arasında boşluq – ağızciq məsaməsi əmələ gəlir. Aralarında ağızciq dəliyi olan iki hüceyrə isə qapayıcı hüceyrələr adlanır. Epidermanın başqa hüceyrələrindən fərqli olaraq bu hüceyrələrin ölçüsü kiçik paxla və ya yarım aypara şəkilli olur; onların üzərində xloroplast çox aydın nəzərə çarpır.

Ağızciqların altında ağızciqaltı boşluq yerləşir. Ağızciq yarığını sərhədləndirən qapayıcı hüceyrələrin qlafı digər hüceyrə qlaflarından çox nazik olur. Qapanma hüceyrələrinin formasının dəyişməsindən asılı olaraq ağızciq dəliyinin eni dəyişə bilər. Qapanma hüceyrələri su ilə maksimal dərəcədə dolanda, hüceyrələrin daxilində yüksək hidrostatik təzyiq yaranır, nəticədə onların həcmi artır. Hüceyrə qlaflarının çoxqatlı elastikliyi ağızciq dəliyinin açılmasına və suyun buxarlanmasına (transpirasiya) səbəb olur; eyni vaxtda fotosintez edən hüceyrələrə karbon qazı daxil olur.



Şəkil 15. Yarpaq epiderması:

I - taravəz bibəri; II - lobya; a - ümumi görünüşü; b-en kəsiyi; 1 - epiderma hüceyrələri; 2 - ağızciqların qapayıcı hüceyrələri; 3 - ağızciq dəliyi; 4 - ağızciqaltı sahə; 5 - ağızciqaltı sahə; 6 - kutikula.

Ağızciğın qapanma hüceyrələrindəki təzyiç ətraf mühit təzyiqinə nisbətən aşağı düşəndə, su hüceyrələrdə diffuziya edə-rək qalır, həcm kiçilir və ağızciq dəliyi qapanır. Hüceyrələrdə suyun diffuziya olunması fizioloji proseslər zəncirindən asılıdır – karbohidratların qarşılıqlı çevrilməsi, kalium ionlarının diffuziya-sı, mühitin pH-nin dəyişməsi və s.

Əgər ağızciq hüceyrələri ilə əlaqədə olan hüceyrələr epi-dermisin digər hüceyrələrindən fərqlənirsə, onlara ağızciqətrafi hüceyrələr deyilir.

Əksər quru bitkilərində ağızciqlar, epidermasında xlorofil saxlayan bitki hissələrində – yarpaqlarda, cavan zoğlarda olur. İynəyarpaqlı bitkilərdə onlar yarpağın bütün üst sahəsində bəra-bər düzülüb; örtülütoxumluların əksəriyyətində onlar morfoloji cəhətcə yarpağın alt hissəsində yerləşir. Ağızciqların sayı 1 mm^2 sahədə onlarla və yüzlərlə ola bilər.

Bəzi bitkilərdə yarpaqların kənarlarında məsamələr olur. Bu mə-samələrlə su damlları buxarlanır. Bu məsamə və onu əhatə edən hüceyrələr – hidatodlar adlanır. Hidatodlar vasitəsilə suyun buxarlan-ması quttasiya adlanır. Bu hadisəni səhər tezdən rütubətli havada şəh-duran, meşəgiləsi, qatırquyuğu bitkilərinin yarpaqlarında, üzümün bu-daqlarında, taxılların cücərtilərində müşahidə etmək olar.

Uzun müddət ilkin quruluşunu saxlamış köklər xaricdən epiderma ilə örtülmüş olur. Kökün apeksindən bir qədər aşağıda örtük toxuma boruşəkili çıxıntılar – əmici tellər əmələ gətirir. Kök toxumasının bu hissəsi üçün «epiblema» termini işlədilir. Epiblema və ya rizoderma – kök epidermasının əmici tellərə ma-lik olan sahəsinə deyilir. Kökün epiderması birqatlıdır, ağızciqlar-dan məhrumdur. Əmici tellər apeksdən 0,1 – 10 mm aralı məsa-fədə əmələ gəlir. Kökün bu sonasının hüceyrələri hələ də dartıl-ma yolu ilə böyüyən hüceyrələrdir. Əmici tellər maddələr müba-diləsinin aktiv reaksiyalarını yerinə yetirir. Epidermanın bütün hüceyrələri əmici tellər əmələ gətirə bilmək qabiliyyətinə malik olsalar da bu imkandan hamısı istifadə etmir. Əmici tellərin ömrü 10 – 20 gündür. Qocalandan sonra onlar məhv olur.

Əmici tellər olan sahə həmişə müəyyən ölçüyə malik olur. Bu onların sorucu zonanın aşağı sahəsində daima əmələ gəlməsi

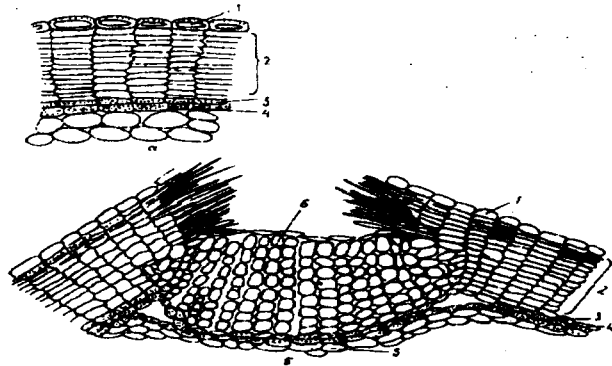
və yuxarı sahəsində isə məhv olması ilə izah olunur. Əmici tellərin diametri 5 – 10 mkm, uzunluğu bir neçə millimetərə qədərdir. Kökün 1 mm² sahəsində 300-ə qədər əmici tel olur.

Əmici tellərin hüceyrələrinin əsas funksiyası su və suda həll olmuş mineral maddələrin udulmasından ibarətdir. Əmici tellər kökün sorucu zonasının sorma sahəsini dəfələrlə artırır. Kökün əmici tellərə malik sahəsi onun sorucu zonası adlanır. Suyun udulması az miqdarda kökün apeksində və periderma əmələ gəlməyə başlayan üst sahələrində də gedir.

PERİDERMA

Periderma – bitkilərin çoxillik orqanlarının üzərində əmələ gələn, uzunluğa böyüməni yekunlaşdıraraq diametr boyunca böyüməyə başlayan örtük toxumadır. Periderma ikincili mənşəyə malik kompleks toxumadır; o, çoxillik zoğda və çoxillik kökdə oxşar quruluşa malikdir. (şək.16).

Periderma mantar toxumasının (fellojen) hüceyrələrinin bölünməsi nəticəsində əmələ gəlir. Ondan periferiyaya doğru mantar (felloma) hüceyrələri, mərkəzə doğru – parenxima (fello-derma) hüceyrələri əmələ gəlir.



Şəkil 16. Peridermanın kəndələn kəsiyi.

a. b. 1-epiderma; 2-mantar (felloma); 3-mantar kambisi (fellojen);
4-felloderma; 5-kollenxima; 6-mərcimək, doldurucu parenxim.

Fellogen söyüd, armud və üvəz (quş armudu) bitkilərində epiderma hüceyrələrindən əmələ gəlir; qarağat və şam bitkilərində isə epidermanın altında yerləşən və birincili kökə aid olan hüceyrələrdən əmələ gəlir. Bu toxumalarda əsasən tangental istiqamətdə bölünən hüceyrələr qatı yerləşir. Fellogen hüceyrələri bircinslidir. Bu hüceyrələrin bölünməsi zamanı bir hüceyrə inisial xüsusiyyətini saxlayaraq meristem toxumanın hüceyrəsi olaraq qalır; onun törəmələri isə mantar hüceyrələrinə (fellem) və ya fellodermaya (peridermanın parenximinə) çevrilir.

Fellem hüceyrələrində suberin sintez olunur. Suberin hüceyrə qlafının tərkibinə daxil olur. Hüceyrə qlafının nazilməsi, onun kimyəvi tərkibinin dəyişməsi, hüceyrələrarası mübadilənin pozulması hüceyrə strukturasının pozulmasına səbəb olur. Eyni zamanda, hüceyrə qlafında hər bitki növü üçün xarakter olan, bu qata özünəməxsus rəng verən və daxili toxumaların xarici mühitlə qazlar mübadiləsinə mane olan maddələr əmələ gəlir. Məsələn, betulin maddəsi toz ağacı fellemasını ağ rəngə boyayır; küknar fellemasının bozuntul-qəhvəyi rəngi isə orda polifenolların olması ilə izah olunur.

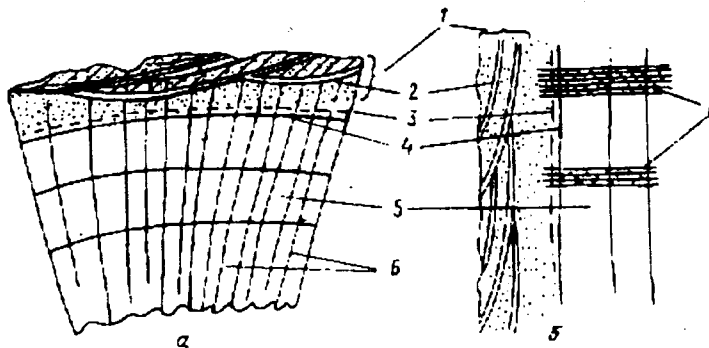
Ağcaqovaq, palıd, fıstıq bitkilərinin mantarı (fellem) ölçüləri və hüceyrə qlaflarının qalınlığı ilə az fərqlənən eyni hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Başqa ağac bitkilərinin mantarı müxtəlif növ hüceyrələrdən əmələ gəlmişdir. Belə ki, vegetasiya dövründə bir neçə qat nazik divarlı, iriboşluqlu hüceyrələrdən və növbələşən bir neçə qat kiçik ölçülü, çox nazikləşmiş hüceyrə divarına, formalaşma müddətinə və hətta maddələr mübadiləsinə görə də fərqlənən hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Bu cür çoxqatlı hüceyrə quruluşu tozağacı, şam, küknar və s. üçün xarakterikdir.

Fellogenin törəmələri bitkinin əsas hissəsinin daxilində toplanaraq felloderma hüceyrələrinə diferensasiya edir. Bu istiqamətdə hüceyrələrin bölünmə tezliyi çox az olduğundan felloderma fellemaya nisbətən zəif inkişaf etmiş olur. Felloderma hüceyrələri yaşama qabiliyyətini uzun müddət saxlaya bilər.

Mantar hüceyrələri minimal miqdarda suya malik olduğundan istilik keçirmə imkanı çox zəifləmiş olur (80 – 90% sudan iba-

rət olan epiderma 20 dəfə tez istilik keçirir). Bitkinin öz orqanlarının üzərində vegetasiya dövrünün sonunda əmələ gələn periderma onun canlı hüceyrələrini qəfil temperatur dəyişmələrindən çox etibarlı sürətdə qoruyur.

Bəzi ağac bitkilərində mantar kambisi hüceyrələrinin bölünərək funksiyalaşması uzun müddətli olur və gövdənin periferiyasında bərabər ölçülü mantar qatı əmələ gətirir. Beləliklə, tozağacının, ağcaqovağın, fıstığın, ağ şam ağacının hamar qabığı əmələ gəlir. Başqa bitkilərdə isə mantar kambisi qövs şəklinə qısa hissələr yığılır, gövdənin bütün sahəsini əhatə etmir. (şək. 17). Bu bitkilərdə hüceyrələrin bölünməsi çox çəkmir, aktivlik dayanır, bir qədər sonra isə fellogen kökün və zoğun daha dərin hissələrində – birincili qabıq qatında və ya floemada əmələ gəlir.



Şəkil 17. Qabığın (retidomun) və onun ötürücü toxumalara nəzərən yerləşməsinin sxematik təsviri.

a – gövdənin köndələn kəsiyi; b – gövdənin radial kəsiyi; 1 – qabıq (retidom); 2 – periderma; 3 – ötürücü floema; 4 – kambiy; 5 – ksilema; 6 – özəkşəkilli şüalar.

Mantarın bu qatları yenidən periferiyada mantar (felle), mərkəzdə isə – felloderma əmələ gətirir. Peridermanın çoxqatlı tərkibinə nəinki felle və felloderma, həm də birincili qabığın və floemanın da hüceyrələri aiddir. Bütün bu hüceyrə kompleksi «qabıq» (retidom) termini ilə ifadə olunur. Qabığın xaricində yerləşən ölü hüceyrələr qatı daim daxildəki artan toxumaların təzyiqinə məruz qalır və tədricən yerini dəyişir, beləliklə, onun üzərində çatlar əmələ gəlir. Onun periferik hissələri üst tərəfdən

dağılır və qabığı soyulur. Qabıqda çatlaşma prosesi bütün bitki növləri üçün xarakterdir.

Periderma da epiderma kimi daxili toxumaların xarici mühitlə qazlar mübadiləsini təmin edir. Peridermanın qazlar mübadiləsinə xidmət edən strukturları – mərciməklər adlanır. Mərciməklər gövdənin üzərində böyük olmayan qabarmalar – mərcimək ailələri şəklində yerləşir. Qalın qabıqlı bitkilərdə (palıd, qarağac) mərciməklər aşağı hissədə yerləşir. Onlar peridermanın formalaşması ilə bir vaxtda əmələ gəlir və ağızcıqlarla birgə assosiasiya edə bilər. Belə ki, onlar ağızcıqların altında yerləşə və tədricən onları əvəz edə bilərlər; bəzən bir ağızcıq altında bir mərcimək yerləşir və ya mərciməklər ağızcıqlardan asılı olmadan əmələ gəlir.

Gövdənin birinci qabığında, mərciməklərin olduğu yerdə mərcimək hüceyrələrini əmələ gətirən iri hüceyrə aralıqları toplanır. Bu kütlənin daha dərin qatlarındakı hüceyrələr müəyyən nizamla bölünərək formalaşırlar; bölünmə və formalaşmasına görə fellogen hüceyrələrinə yaxınlaşır və nəhayət, onunla birləşirlər.

Mərciməkləri əmələ gətirən hüceyrələr böyüyərək epidermaya təzyiq göstərir və onu cıraraq qabığın üst hissəsinə qabarıq şəkildə çıxırırlar.

Mərciməklərin üzərində payızda nazik qapayıcı qat əmələ gəlir, yazda bu qat mərcimək əmələ gətirən kütlənin artması nəticəsində təzyiqdən dağılır. Nazik divarlı bitkilərin mərciməkləri periderma ilə bərabər çox illər saxlanılır, bəzən isə bütün ömrü boyu qalır (söyüd). Periodik olaraq qabıq dəyişən qalın qabıqlı bitkilərdə yeni mərciməklər yeni periderma qatlarının əmələ gəlməsi ilə birgə yaranır. Əksər bitkilərin gövdələrində mərciməklər olmur.

ƏSAS TOXUMA

«Əsas toxuma» termini İ.Saks tərəfindən XIX əsrdə müxtəlif bitki orqanlarının əsas kütləsini təşkil edən toxumalar üçün irəli sürülmüşdür. Ot bitkiləri gövdələrinin, birillik köklərin, yar-

paqların əsasını parenxima təşkil edir; çoxillik bitkilərdə köklərin və gövdələrin əsasını – mexaniki liflər təşkil edir.

Parenxima. Bircinsli quruluşa malik, fəal maddələr mübadiləsi yerinə yetirən izodiametrik canlı hüceyrələrdən təşkil olunmuş toxumadır. Maddələr mübadiləsi məhsulları əksərən ehtiyat halında toplanır.

Parenxima bircinsli və ya ikicinsli mənşəyə malik ola bilər. Bircinsli parenxima bitkinin müxtəlif orqanlarının çox hissəsini təşkil edir; gövdədə – birinci qabıq və özək; yarpaqda – mezofil; kökdə – birincili (ilk) kök. İkincili mənşədən olan parenxima ikincili ötürücü toxumalar üçün xarakterikdir. Burada onlar parenxim dartılmaları şəklində təmsil olunur. Bu dartılmalar əsas orqanların daxilinə doğru gedir və özək şüaları təşkil edən radial sırada yerləşmiş olur.

Yarpaqların mezofilində olan parenxim tərkibində xlorofil olması ilə digər bitki hissələrinin parenximindən fərqlənir. Bu tip parenxima – xlorenxima adlanır, onun daxil olduğu toxuma isə – assimilyasiya toxuması adlanır./

Sukkulentlərin parenximi, üzərində olan vəzi hüceyrələri vasitəsilə su ehtiyatının toplanmasına müvəffəq olur.

Adətən parenximdə hüceyrələr arasında aydın nəzərə çarpan hüceyrəaralılıqları olur. Bəzi bitkilərdə (əksər su bitkilərində) hüceyrəaralılıqları çox inkişaf etmiş olur; bu da bitkinin tərkibində hava boşluğu və kanallar sisteminin yaranmasına səbəb olur. Bu növ parenxima – aerenxima adlanır.

MEXANİKİ TOXUMA

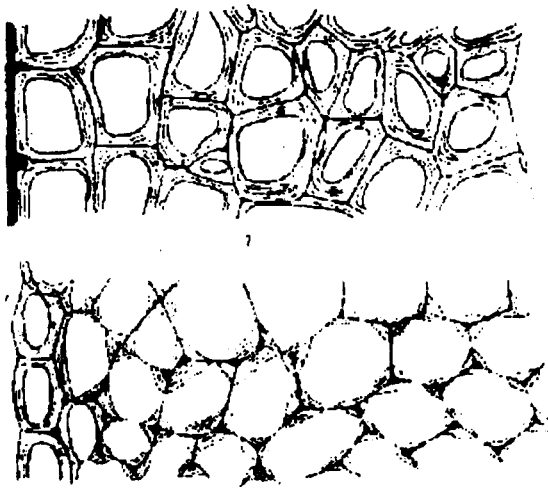
Bitkinin hər bir hüceyrəsi sellülozlaşmış və liqinləşmiş qlafa malikdir. Hüceyrə qlafı hüceyrə formasının saxlanılmasına kömək olmaqla bir az mexaniki funksiya yerinə yetirmiş olur və bununla da bitkinin ümumi quruluşunun saxlanılmasında rol oynayır. Amma bitkilərin bütün yerüstü hissələri onları təşkil edən hüceyrələrin dartılması və ya sıxılması ilə əlaqədar böyük mexaniki təsirə məruz qalır. Ona görə də mexaniki funksiyaları yerinə yetirən xüsusi hüceyrələr formalaşmışdır. Bu cür toxumaların

mexaniki möhkəmliyi hüceyrə qlaflarının qalınlaşması və liqniləşməsi ilə (oduncaqlaşması) əldə olunur. Bu da onların daxili tərkibinin dağılmasına səbəb olur.

İki tip mexaniki toxuma ayırd olunur: kollennxima və sklenrenxima.

Kollennxima – qeyri-bərabər qalınlığa malik, struktur və formaca eyni olan, adətən xloroplast daşıyan canlı hüceyrə toxumasıdır. Mənşə cəhətdən kollennxima – birincili toxumadır. Onun hüceyrələri, bir qayda olaraq izodiametrik quruluşda, bəzən ox istiqamətində azca uzanmış olur. Kollennximanın olması bitkinin böyüyən hissələri üçün xarakterikdir – gövdə, yarpaqlar, az hallarda kökün qabığında təsadüf olunur.

Kollennxima periferiya istiqamətində gövdəni bütövlüklə üzük şəklində əhatə edir, qabırğalı gövdələrdə yalnız qabırğalarda olur. Hüceyrə qlaflarının qalınlaşmasına görə 3 növ kollennxim ayırd olunur: küncü, lövhəşəkilli və boşalmış } yumşalmış (şək.18).



Şəkil 18. Kollennxima: 1 – lövhəşəkilli; 2 – küncü.

Lövhəşəkilli kollennxima hüceyrələrinin tangental qatında sellüloza molekullarının bura daxil olması nəticəsində qalınlaşma baş verir. Lövhəşəkilli kollennxima bir sıra ağac bitkilərinin böy-

üyən zoğları üçün xarakterikdir, onun bütöv qatı yalnız ağızcıqların altındakı sahədə kəsik-kəsik olur.

Küncülü kollennimada hüceyrələrin küncülləri daha qalın qatlı olur. Çünki bu sahədə bir neçə hüceyrə bir-biri ilə əlaqədə olur. Küncülü kollennima qabırğalı gövdəyə malik ot bitkiləri üçün xarakterikdir (mələk otu, gicitkan, yonca və s.).

Yuxarıda təsvir olunanlardan fərqli olaraq, yumşalmış kollennimada inkişafın erkən mərhələsində iri hüceyrə aralıqları əmələ gəlir, sonralar isə hüceyrə qatının bu hüceyrəaralıqları ilə təmasda olan sahəsində qalınlaşmalar yaranır.

Gövdədə kollennima adətən sklerennimanın differensiasiyasına başlanğıc verir.

Sklerennima. Toxuma – güclü inkişaf etmiş hüceyrəaralıqlarına malik, daxili tərkibini sərf etmiş ölü hüceyrələrdən ibarətdir. Hüceyrələrin qatları tədricən oduncaqlaşır və hüceyrələr yalnız mexaniki funksiya yerinə yetirir. Uzunluğu diametrindən bir neçə qat artıq olan hüceyrələr – sklerennima lifləri adlanır; izodiametrik formalı hüceyrələr – sklereidlər adlanır. Bitkilərin əsas (ox) hissəsindəki sklerennima əsasən lifli elementlərlə təsvir olunmuşdur: alt qabıqdakı bu cür hüceyrələr floemalı liflər adlanır; ksilemada (oduncaqda) qatın liqnifikasiyasından asılı olaraq ilk oduncaqda – sklerennima lifləri; ikincili oduncaqda – libriform lifləri adlanır.

Sklerennim lifləri prokambinin törəmələrindən və ya kambinin iynəşəkilli inisial hüceyrələrindən differensiasiya edir. Bəzən ilkin liflər parenximadan differensiasiya edir.

Sklerennim liflərinin formalaşması böyüyən orqanın başqa hüceyrələri ilə eyni vaxtda gedir. Onun uzununa boy atması ayrı-ayrı hüceyrələr arasına daxil olan bəzi hüceyrələrin uclarının böyüməsi hesabına olur. Birinci qatın eninə inkişafı uzununa böyümənin dayanması ilə bir vaxtda dayanır; differensiasiyanın sonunda hüceyrənin daxili tərkibi ölür (şək.19a).

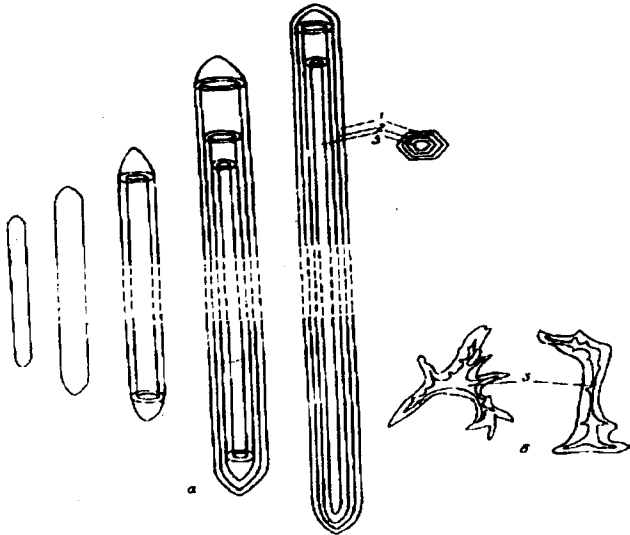
İkinci mənsəyə malik olan liflərdə hüceyrə qatının güclü qalınlaşması ikinci qatın birinci qat üzərində oturması hesabına baş verir və bu proses lifin orta hissəsindən başlayır. İkinci qat hüceyrələri uzun müddətə böyüyür və bu hüceyrələr tədricən

gövdənin daxilində liflərin mərkəzindən qurtaracaqlarına doğru yayılaraq yerləşir. Lifin daxili boşluğundakı nazik kanal hüceyrənin uclarına doğru yoxa çıxır.

Lifin uzunluğu dəyişkən olur: gicitkanda – 4,5 - 55 mm; çətinədə – 8 – 40 mm; kətanda – 4 – 60 mm.

Qlafların oduncaqlaşması hesabına sklerenxim lifləri əhəmiyyətli dərəcədə möhkəmlik qazanır və buna görə də insanlar praktikada bu liflərdən istifadə edirlər. Sklerenxim lifləri parenxim liflərə nisbətən 20 – 25 dəfə çox gücə davam gətirir.

Sklereidlər (dayaq və ya daşlaşmış hüceyrələr) – formaca parenxim hüceyrələrinə oxşar hüceyrələrdir. Parenximadan fərqli olaraq bunların qlaflarında güclü sklerifikasiya (qalınlaşma) müşahidə olunur, nəticədə çoxsaylı boşluqlar (aralıqlar) nəzərə çarpır. (şək.19b). Sklereidlərin əmələ gəlməsi, əksərən parenxim hüceyrələrinin hüceyrə qlaflarında sellüloza ehtiyatının tədricən artması ilə əlaqədardır. Amma sklereidlər bilavasitə meristem mənşəli hüceyrələrdən də əmələ gələ bilər.



Şəkil 19. Sklerenxima:

a - sklerenxim lifinin differensiasiya; b - sklereidlər; 1 - birincili qat; 2 - ikincili qat;

3 - hüceyrə boşluğu.

Hüceyrələrin forması müxtəlif olur. Sklereidlər bitkilərin bir çox növlərində təsadüf olunur: yarpaqlarda – kameliya çiçəyi; xlorenxima hüceyrələri arasında – çay, çaytikanı; floemada – küknar və palıd; toxumların qabığında – qoz, fındıq; toxumların parenxim hüceyrələri arasında – heyva, armud, portağal.

ÖTÜRÜCÜ TOXUMALAR

Bitkilərin yarpaqları və kökləri məkanca ayrılıblar, amma onlar arasında maddələr mübadiləsi baş verir və bu mübadiləni yerinə yetirən strukturlar bitkinin müxtəlif orqanlarını ayrılmaz edir. Bu strukturlar ötürücü toxumalar adlanır. Bu cür toxumalar bitkilərdə 2 növdür: floema və ksilema (oduncaq). Bu toxumalardan hər biri kompleks toxuma adlanır. Çünki onlar ötürücü funksiya ilə yanaşı dayaq və ehtiyat funksiyalarını da yerinə yetirir.

Ötürücü toxumalar maddələrin istiqamətini iki istiqamətdə təmin edir: maddələrin enən istiqamətdə zəifləmiş axını – yarpaqlardan aşağıya floema boruları ilə; su və suda həll olan maddələrin qalxan istiqamətdə yüksələn axını – oduncaqla. Floema nəqliyyatının sürəti təqribən 50 – 150 sm/saata çatır; ksilema nəqliyyatı bəzi bitkilərdə saatda bir neçə metrə belə çata bilər.

Oduncaq (ksilema). Su ötürücü (traxeal) elementlərdən, sklerenxim liflərindən və parenxim hüceyrələrindən ibarət kompleks toxumadır. Toxuma əsasən suötürücü və mexaniki funksiyaları yerinə yetirir. Su nəqliyyatı bitkinin böyüməsi ilə eyni vaxtda başlayır və bu vaxtdan etibarən ksilema formalaşır. Əgər onun elementləri prokambi hüceyrələrinin bölünməsi hesabına əmələ gəlibsə, ilk ksilemaya (oduncağa), əgər kambi hüceyrələrinin bölünməsi hesabına əmələ gəlibsə, ikincili ksilemaya (oduncağa) aid olunur.

Birincili ilk ksilema. Birinci differensiasiya edən ksilema protoksilema adlanır; nisbətən gec – bitki orqanının aktiv böyüməsi zamanı əmələ gələn və differensiasiyanı böyümə ilə bir vaxtda yekunlaşdıran ksilema – metaksilema adlanır. Protoksilemada metaksilemadan fərqli olaraq suötürücü elementlər üstünlük təşkil edir.

Əgər bitki ikincili böyüməyə malikdirsə, onda bitkidə kaminin əmələ gəlməsi ilə bir vaxtda ikincili ksilemanın (odunc-ağın) differensiasiyası baş verir. Bitkinin gövdə hissələrində ksilema məkan etibarını ilə yan (lateral) meristemdən mərkəzə doğru artır.

Ksilemanın su ötürücü elementlərinə traxeidlər və borular (boruların buğumları) aiddir. Formaca bunlar yan meristemin iyşəkilli hüceyrələrindən əmələ gəlmiş, əsas ox istiqamətində dar-tılmış prozenxim hüceyrələridir.

Traxeidlər – uzunluğu 400 – 1000 mkm (şam ağacında – 2000 mkm-ə qədər), diametri 200 – 500 mkm olan hüceyrələridir. Digər suötürücü hüceyrələrlə əlaqə ümumi divarlarda yerləşən haşiyəli dəliklər vasitəsilə olur. Traxeidlər formalaşması zamanı hüceyrə qıafının qalınlaşması ilə bərabər onun daxili tərkibinin də tənəzzül etməsi baş verir. Əgər inkişaf edən hüceyrə qıafı artaraq su mübadiləsi baş verən boşluğu tutmursa və mübadiləyə mane olursa, traxeidlər suötürücü funksiyasını yerinə yetirir. Əgər inkişaf edərək qalınlaşan hüceyrə divarı bütövlükdə boşluğun ağzını tutaraq mübadilənin qarşısını alırsa, hüceyrələrdə dayaq funksiyası suötürücü funksiyaya nəzərən üstünlük təşkil edir.

Örtülütəxumlu bitkilərin ksilemasında əsas ötürücü element borular hesab olunur. Köndələn istiqamətdəki hüceyrə divarları həll olmuş vertikal hüceyrə sırasıdır. Boru əmələ gətirən hüceyrələr borunun bığcıqları adlanır, borunun iki buğumunun əlaqədə olduğu yer – perforasiya (dəlik yeri) adlanır. Bir borunun uzunluğu bir neçə santimetrə, bəzi məlumatlara görə isə bir neçə metrə belə çata bilər.

Vertikal istiqamətdəki borular bir-birilə itilənmiş və girdə-ləşmiş qurtaracaqları ilə əlaqədə olur; köndələnə istiqamətdə isə – uzununa hüceyrə divarları arasında bərabər paylanmış haşiyəli məsamələrlə əlaqədə olur.

Traxeidlər kimi damarlar da yan meristemin – prokambi və ya kaminin uzununa hüceyrələrindən əmələ gəlir. Uzununa böyüməsi ilə yanaşı hüceyrə diametri boyunca da inkişaf edir. Diametrin böyüməsi birincili hüceyrə qıafının formalaşması başa çatana qədər gədir. Bundan sonra ikincili qatın əmələ gəlməsi

başlayır. Boruların buğumlarını ayıran köndələn arakəsmələr (perforasiya olunmuş lövhələr) hüceyrə əsasının küncündə və ya horizontal istiqamətində yerləşir. Boruların buğumları differensiasiya olan zaman ikincili hüceyrə qlafı perforasiya olunmuş arakəsmə üzərində əmələ gəlmir, əksinə onun birincili hüceyrə qatı da tədricən məhv olaraq perforasiyaya səbəb olur. Perforasiya olunmuş plastinka sadə ola bilər – köndələn divarda bir dəlik olarsa (məsələn, gülçiçəklilər və paxlalılar fəsiləsinə daxil olan bütün ağac növlərinin, o cümlədən palıd, qarağac, cökə, ağcaqayının borularında) və ya çoxsaylı – bir neçə dəlik ola bilər. Lövhə üzərində çoxsaylı dəliklər sahmansız yerləşərək torvari perforasiya əmələ gətirir; sıra ilə sahmanlı yerləşəndə isə pilləli perforasiya yaradırlar (qızılağac, tozağacı, şümşad ağacı, tülpan ağacının borularında).

Bəzi bitki növlərində ikinci qatın differensiasiyası üzükşəkilli və spiralvari yerli qalınlaşmalarla müşahidə olunur (bax. şəkl.9). Üzük və spiralşəklində olan yerli qalınlaşmalar adətən, birincili ksilema üçün xarakterikdir. Bu cür quruluş hüceyrənin uzununa böyüməsinin qarşısını almadan onun mexaniki möhkəmliyinin artmasına səbəb olur. Bu tip qalınlaşma ot bitkilərinin ikincili ksilemasındakı suötürücü hüceyrələri üçün də xasdır. Ağac bitkilərində üzükşəkilli və spiralvari qalınlaşmalar boruların və traxeidlərin yalnız birincili oduncağında təsadüf olunur. Bəzi ağac bitkiləri bu baxımdan müstəsna təşkil edir. Belə ki, onların boru və traxeidlərinin ikincili qatında nazik spiralşəkilli qalınlaşmalar nəzərə çarpır. Bu kənaraxıma cökə, ağcaqayın və qarağacın nazik borularına xasdır. Borularla yerinə yetirilən su nəqliyyatının sürəti traxeidlərə nisbətən daha çoxdur. Bu boruların buğumları arasındakı əlaqənin daha mükəmməl olması ilə izah olunur. Daxilində daha aktiv su nəqliyyatı gedən oduncaq zoğun son 6 – 10 qatını əhatə edir.

Örtülütoxumlu bitkilərin oduncağında traxeidlər və borular qruplarla yerləşir. Bu qruplar illik halqaların daxilində bərabər şəkildə yerləşir. Bəzən növbəli oduncaq qatı daha qalın ola bilər.

Örtülütoxumlu bitkilərin traxeidləri aşağıdakı xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir:

1. Uzununa divarlarda haşiyələnmiş məsamələrin təzahürünə görə;
2. Süötürücü və ya mexaniki funksiyalardan birinin daha üstün yerinə yetirilməsinə görə.

Bu fərqli xüsusiyyətlər traxeidləri iki növbə bölür: borulu və lifli traxeidlər.

Su nəqliyyatını təmin edən boruların və traxeidlərin bir-birilə əlaqədə olan divarlarında köndələn yerləşən haşiyəli dəliklər daha çoxdur; həm su nəqliyyatı, həm də mexaniki funksiyaları yerinə yetirən hüceyrə divarlarında isə haşiyəli dəliklər az olur.

Ot bitkilərinin oduncağında (ksilemasında) lifli elementlər – sklerenxim lifləri, ağac bitkilərində isə – libriform lifləri adlanır. Liflərin uzunluğu 0,3 – 1,3 mm-ə çatır (şək.21). Libriformun lifləri traxeid liflərindən fərqlənir. Belə ki, libriform liflərinin uzununa divarlarında haşiyəli məsamələr yoxdur, divarların xeyli qalınlaşması zamanı isə onlarda azsaylı çatşəkili dəliklər əmələ gəlir. Digər bir fərq isə onun uzun çarpazlaşmış qurtaracaqlarının olmasıdır. Belə xüsusi quruluşlu qurtaracaqların olması liflərin öz aralarında sıx birləşməsinə və ümumilikdə möhkəm struktur qazanmasına səbəb olur. Libriform lifləri palıd və göyrüş ağaclarının oduncağında ən yüksək inkişaf mərhələsinə çatır.

Bircinsli oduncağın (ksilemanın) parenximası – tipik canlı hüceyrələr əsasən izodiametrik quruluşda olurlar. Onun ən mühüm funksiyası ehtiyat qida maddəsi toplamaqdır. Bu ehtiyat uzun müddət üçün yığılır. Vegetasiya periodu zamanı toplanılan ehtiyat maddələri, hidrolizdən sonra, bölünən hüceyrələrə və bitkinin böyüyən hissələrinə nəql olunur.

İkincili oduncağın (ksilemanın) parenximası oxşəkili və şüaşəkili olur. Oxşəkili parenxima iyşəkili inisial kambi hüceyrələrinin törəmələridir, ona görə də oxşəkili hüceyrələr onların quruluşunu saxlayır. Bəzən differensiasiya prosesi zamanı şüaşəkili parenximada köndələn arakəsmələr yaranır. Bu arakəsmələr parenxim qayıışı (parenxim lifi) adlanır. Özək şüanın tərkib strukturunu təşkil edən şüaşəkili parenxima şüaşəkili inisial kambi hüceyrələrinin bölünməsi zamanı yaranır.

İynəyarpaqlı bitkilərin oduncağı 80 – 90% traxeidlərdən ibarətdir. Vegetasiya periodu müddətində əmələ gələn traxeidlər struktur və funksiya baxımından müxtəlifdir. Vegetasiya dövrünün əvvəlində formalaşan traxeidlər – yaz və yay erkən traxeidləri adlanır. Bu traxeidlər hüceyrə qıflarının nazik olması və daxili boşluqlarının böyük olması ilə fərqlənir. Yayın ikinci yarısında əmələ gələn traxeidlər isə gecikmiş traxeidlər adlanır. Gecikmiş traxeidlər isə əksinə, hüceyrə divarının qalın olması və hüceyrə daxili boşluğun kiçik olması ilə seçilir (şək.20). Erkən traxeidlər əsasən suötürücü funksiya, gecikmiş traxeidlər isə mexaniki funksiya yerinə yetirir. Traxeidlər perforasiya olunmamış uzun hüceyrələrdir. Onların radial divarları haşiyəli dəliklərə malikdir. Məhz bu dəliklər traxeid hüceyrələri arasında əlaqə yaradır. Əgər haşiyəli dəlik tutularsa, onda traxeid nəqliyyatından çıxır. İynəyarpaqlı bitkilərin bəzi növlərində traxeidlərin ikinci divarında nazik spiralşəkilli qalınlaşmalar olur; məsələn, qaraçöhrənin traxeidləri, şamın gecikmiş traxeidləri.

İynəyarpaqlı bitkilərin özək şüaları nazik, nizamlı, bircərgəlidir; amma horizontal girişlərində qətran olan növlərdə şüalar başqa quruluşda olur. Bu şüalar tangental kəsikdə iynəşəkilli formaya malikdir. Özək şüalarının hündürlüyü adi şamda – 6 – 8 hüceyrə qatı; iynəşəkilli şüalar – 12 – 14 qat; ardıc kolunda – 1 – 6 qat arasında dəyişir. Əgər özək şüaları yalnız parenxim hüceyrələrindən ibarət olarsa, onları sadə, bircinsli (hemosellülyar şüalara aid edirlər. Bəzən özək şüaları parenxima ilə yanaşı traxeidlərdən də ibarət olur. Traxeidlər əsasən kənarında yerləşən qıflarda olur. Bu cür şüalar mürəkkəb, qeyri-bircins (heterosellülyar şüalar adlanır. (şək.21,a).

Özək şüalarındakı parenxim hüceyrələrin əsas suötürücü traxeidlərlə əlaqədə olduğu hissələrdə məsamələr müxtəlif say, ölçü və formada olur. Bu cəhətlər iynəyarpaqlı bitkilərin anatomik xüsusiyyətlərinin təyində böyük rol oynayır. Bu parenxim hüceyrələrinin erkən traxeidlərlə kəsişmə yeri – kəsişmə sahəsi adlanır. (şək.20,b,d).

Həmişəyaşıl bitkilərdə qayıq parenxima (parenxima lifi) digər yaşıl bitkilərdə nisbətən zəif inkişaf etmişdir. Əgər odunca-

qda qətranla zəngin keçidlər varsa (ağ şam müstəsna olmaqla şamlar fəsiləsi), parenxima bu keçidlər ətrafında konsentrasiya edir. Qətran yolunu əhatə edən zəngin parenxima qatı əksər şamlar üçün xarakterikdir. Bəzi küknar və qara şam növlərində oduncağın parenximası qətran yollarından asılı olmayaraq hər vegetasiya dövrünün sonunda formalaşır. Sərv və qaraçöhrə fəsilələrinə daxil olan ağac bitkilərində parenxima çox güclü inkişaf etmişdir. Tək və ya qonşu parenxim hüceyrələri, az hallarda isə parenxim lifləri illik halqanın sərhədlərində bərabər halda yayılmış olur.

Şamlar fəsiləsinin bir sıra ağac növlərində qətran yolları vertikal və horizontal olur. Qətran yolu – iri hüceyrəaralığıdır; hər bir qətran yolunda kanal və epitel hüceyrələri ayırd olunur. Vertikal qətran yolları, bir qayda olaraq, gecikmiş oduncaqda və ya keçid zonasında təsadüf edilir. Qətran yolunu əhatə edən parenxim hüceyrələri parenxima anlayışı ilə ifadə olunur və qətran yolunu sona qədər müşaiyət edir.

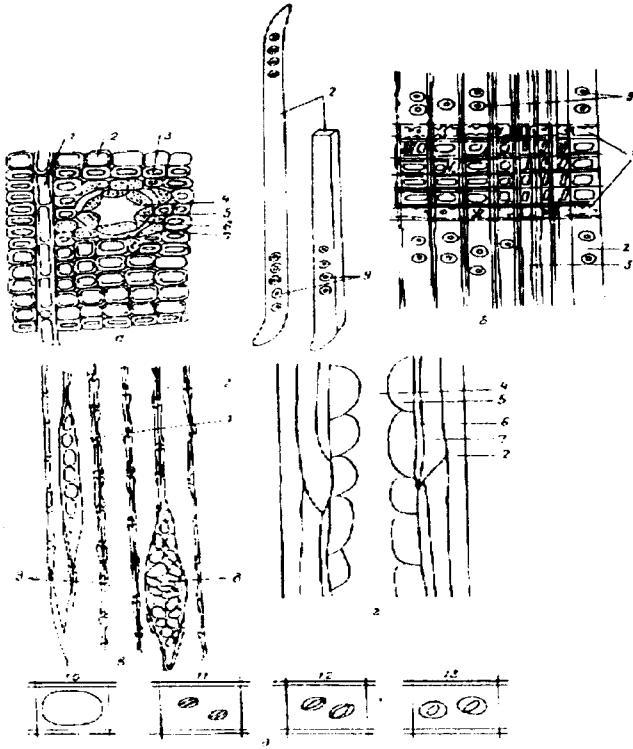
Şamların qətran yollarındakı epitel hüceyrələrinin nazik hüceyrə qıfları uzun müddət oduncaqlaşmamaq və canlılıq xüsusiyyətini saxlamaq qabiliyyətinə malikdir. Kanalın boşluğuna daxil olan sahələrdə onların qıfları bir-birilə birləşmiş vəziyyətdə olmur. Epitel hüceyrələrinin həcmi, onların kanalda hərəkəti yolun qətranla dolmasından asılı olaraq dəyişir. Şam bitkisində qətran yolunu müşaiyət edən parenxim hüceyrələri onun dövrəsində başdan-başa döşəmə (örtük) yaradır. Tədricən bu hüceyrələrin bir hissəsi öz daxili boşluğunu sərf edərək kanal ətrafında bütöv, yaxud bəzi sahələrdə ara-ara yerləşən ölü hüceyrələr qatı yaradır. Gövdənin əsas oxunun daxilində onlarla santimetr uzanan vertikal qətran yolu parenxim hüceyrələri vasitəsilə əksər özək şüaları ilə əlaqədə olur. Bu əlaqə vasitəsilə qətran yoluna üzvi maddələr – terpenin (qətranlı şəffaf şirə) sintez edən başlanğıc maddələr daxil olur.

Horizontal qətran yolları çoxsıralı özək şüalarında əmələ gəlir.

Şamın oduncağında olan vertikal və horizontal qətran yollarının kəşiməsi bitki üçün elə bir mühafizə sistemi yaradır ki, o hətta ən ekstremal şəraitdə belə yaşama qabiliyyətini saxlayır.

Artıq yaxşı məlumdur ki, o iynəyarpaqlılar ki, qotrandaşıyıcı sistemə malikdir, onlar daha geniş arealda yayılır.

Vertikal qotran yollarının diametri çox aydın şəkildə traxeidlərin diametri ilə əlaqəli olur və bitkinin 60 70 yaşına qədər 100 – 120 mkm-ə çatır. Horizontal qotran yollarının isə maksimal diametri 40 mkm-ə çatır. Özək şüaları kimi horizontal qotran yolları da həm oduncaq, həm də floema üçün vahid sistem hesab olunur.



Şəkil 20. Şəmin oduncağı.

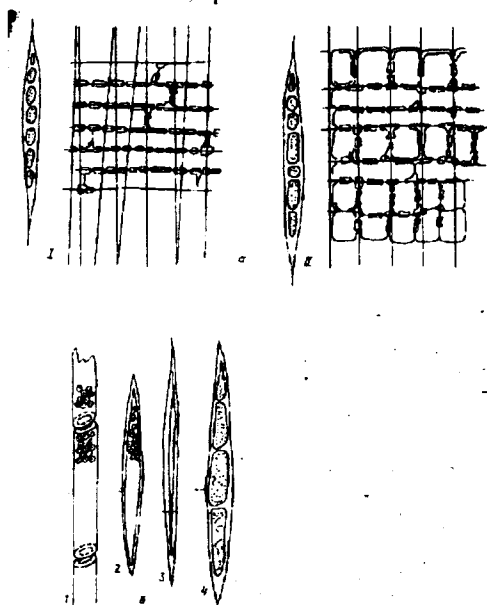
a - köndələn kəsik; *b* - radial kəsik; *v* - tangental kəsik; *q* - köndələn kəsikdə vertikal qotran yolu; *d* - kəşimə yerlərində olan məsamələrin növləri; 1 - özək şüa; 2 - erkən traxeid; 3 - gecikmiş traxeid; 4 - vertikal qotran yolunun kanalı; 5 - vertikal qotran yolunun epitel hüceyrələri; 6 - qotran yolunu əhatə edən ölü hüceyrələr; 7 - qotran yolunu müşahidə edən parenxim hüceyrələri; 8 - özək şüasındakı horizontal qotran yolu; 9 - haşiyəli məsamə.

İynəyarpaqlılara nisbətən digər bitkilərdə oduncağın (ksilemanın) strukturası daha rəngarəngdir. Bu bitkilərdə suötürücü funksiyanı borular və borulu traxeidlər yerinə yetirilir; mexaniki funksiyanı – libriform lifləri və lifli traxeidlər yerinə yetirir; oduncaq parenximası isə daha yaxşı inkişaf edib. (şək.21). Örtülütoxumluların oduncağındakı borular illik halqada yayılmasına görə iki qrupa bölünür: üzükborulu və dağınıq borulu. (şək.22). Söyüd, fıstıq, tozağacı, qızılağac, cökə, ağcaqayın, qoz bitkilərinin oduncağında borular bərabər yayılıblar (dağınıq borulu). Üzükborulu bitkilərdə isə erkən oduncaqdakı boruların diametri sonra yaranan boruların diametrindən xeyli böyükdür. Bu cür boruları lupa və mikroskopdan istifadə etmədən belə adi gözlə görmək olar (palıd, şabalıd, göyrüş, qarağac).

İllik halqa daxilində boruların əlaqəli yerləşməsi də müxtəlifdir. Məsələn, qozda iri borular tək-tək bərabər şəkildə paylanılıb; ağcaqayında borular qruplaşaraq radial zəncir əmələ gətirir.

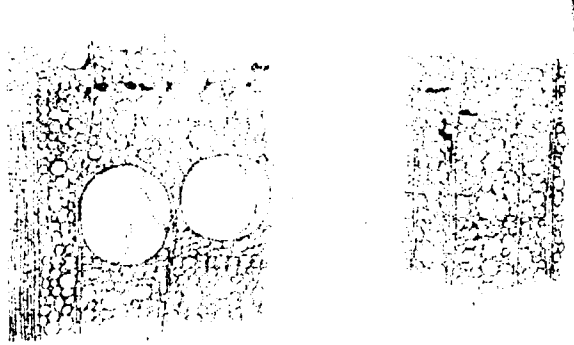
Üzükborulu bitkilərin gecikmiş oduncağındakı xırda boruların qrupları da oxşar görünüş yaradır. Qarağacın gecikmiş oduncağındakı xırda borular illik halqanın sərhəddinə paralel olaraq uzanır və nəticədə xeyli enli, kəsilən tangental zolaqlar əmələ gəlir. Palıd və şabalıdın gecikmiş oduncağındakı xırda borular isə radial

istiqlalətdə yayılıb (özək şüalarına paralel olaraq).

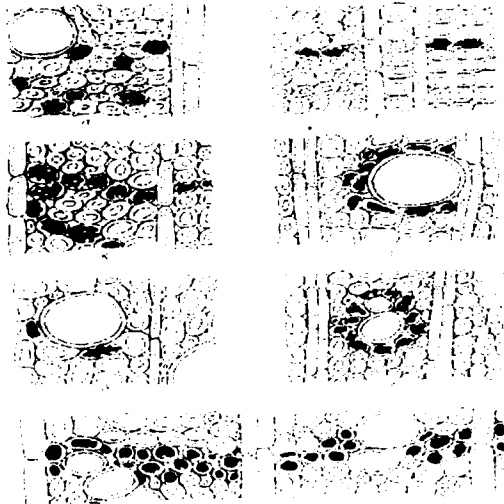


Şəkil. Örtülütoxumlu bitkinin oduncaq (ksilema) elementləri. a – tangental və radial kəsiklərdə özək şüaları. I – bircinsli (homosellülyar); II – qeyri-bircinsli (heterosellülyar); b – ox elementləri; 1 – boru buğunları; 2 – traxeid; 3 – libriform lifləri; 4 – parenxim lifləri.

Oduncaq parenximası borulardan asılı olmayaraq paylana bilər (apotraxeal parenxima), yaxud parenxima bilavasitə borularla əlaqədə ola bilər (paratraxeal parenxima). Hər iki tip özlüyündə bir neçə yarımhissəyə ayrılır (şək.23).



Şəkil 22. Örtülütoxumlu bitkilərin oduncağı (ksileması):
a - üzükborulu (pald); b - dağınıq-borulu (cökə);
1 - erkən oduncaq borusu; 2 - gecikmiş oduncaq borusu; 3 - illik halqanın sərhəddi;
4 - libriform lifləri; 5 - nazik özək şüaları; 6 - enli özək şüaları.



Şəkil 23. Örtülütoxumlu bitkilərin oduncağında oduncaq parenximasının yayılma sxemi:
a - şərqi fistəginin diffuz parenximi; b - gürcü ağcaqayımında terminal parenxima; v - şərqi palıdında metatraxeal parenxima; q - adi göyrüşdə vazisentrik parenxima; d - piramidaşəkilli qovaqda zəif-vazisentrik parenxima; e - adi göyrüşün gecikmiş oduncağında qanadşəkilli parenxima; j - mancırıya göyrüşündə qapalı-qanadşəkilli parenxima.

Apotraxeal parenxima aşağıdakı yarım hissələrə bölünür: diffüz – bu tipdə parenxima suötürücü sistem və özək şüaları ilə əlaqədə olur və üzük ətrafında bərabər paylanır (fıstıq, şümşad ağacı); terminal – bu parenxima illik halqanın sərhəddində yerləşir və suötürücü hüceyrələrlə əlaqəsi çox zəif olur (murdarça).

Metatraxeal parenxima – parenxima qayıqları tangental istiqamətdə dartılaraq qruplar və zolaqlarla yerləşir (tozağacı, cökə, fındıq).

Paratraxeal parenximaya isə bunlar aiddir: vasisentrik – boruları bütövlüklə dövrə boyu əhatə edir; qanadşəkili – boruları həm bütövlüklə əhatə edir, həm də borulardan özək şüalarına doğru tangental istiqamətdə yayılır; qapalı – qanadşəkili – qısa tangental parenxima zolaqları daha uzun bütöv tangental zolaqlarla qovuşur. Paratraxeal parenxima göyrüşün müxtəlif növləri üçün xarakterikdir.

Borularla əlaqədə olan parenxim hüceyrələri böyüyərək onun boşluğuna daxil ola bilər. Borunun daxilinə eyni vaxtda bir neçə parenxim hüceyrəsi daxil ola bilər. Parenximin belə şişkinlikləri (fırları) – til adlanır. Tillər boruların daxili boşluğunu tutaraq su nəqliyyatının yavaşmasına və nəhayət, tamamilə kəsilməsinə səbəb olur. Boruların tillərlə dolması oduncaqda qaz və su rejimini dəyişir. Bu da onlarla əlaqəli olan parenxim hüceyrələrinin də maddələr mübadiləsinə pozur. Boruların tillərlə dolması onlarda mikroorqanizmlərin yayılmasının qarşısını alır. Boruların tilləşməsi üzük borulu oduncaqlar üçün xarakterikdir, lakin çox nadir hallarda dağınıq borulu oduncaqlarda da təsadüf olunur. Borularda tillərin əmələ gəlməsi oduncağın yaşlaşması ilə əlaqədardır.

Örtülütoxumlu bitkilərin özək şüaları yalnız parenxim hüceyrələrindən ibarətdir. İynəyarpaqlıların özləri kimi onlar da üç parametrlə xarakterizə olunur: uzunluğu, hündürlüyü (qatları) və eni (cərgələri). Özək şüalarının hündürlüyünü onun tərkibinə daxil olan parenxima qatları ilə təyin edirlər. Bu təyinatı tangental kəsikdə aparmaq daha dəqiq nəticələr əldə etməyə imkan verir. İynəyarpaqlılara nisbətən digər bitkilərdə özək şüaları daha çox qatlıdır; məsələn, saqqallı tozağacı bitkisinde şüaların qatı 50-yə çatır. Özək şüaları nazik, 1 – 6 cərgədə yığılmış hüceyrə-

lərdən ibarətdir (tozağacı, ağcaqovaq, şabalıd, cökə, qarağac). Enli, çox cərgəli özək şüaları 10 və daha çox hüceyrə cərgəsindən ibarət olur (fıstıq, palıd). Bəzi örtülütöxumlu bitkilərin oduncaqları üçün nazik şüalarla yanaşı, aqrekat özək şüaları da xarakterdir (bəzən onları yalançı enli şüalar adlandırırlar). Onlar bir-birinə yaxınlaşmış 1 – 2 və 3 cərgəli özək şüalarından ibarətdir. Bu şüalar bir-birindən lifli elementlər – parenxim lifləri və libriform lifləri ilə ayrılır (məsələn, qızılağacın, vələsin oduncağında). Şüanın strukturasının bu xüsusiyyətini köndələn və tangental kəsiklərdə aydın müşahidə etmək olar.

Özək şüalarının tərkibinə daxil olan parenxim hüceyrələrinin forması müxtəlifdir. Parenxim hüceyrələri «oturaq» (əgər onların uzun əsası özək şüasının əsası ilə uyğunlaşsın) və «dikduran» (əgər şüanın əsası hüceyrənin əsasına perpendikulyar yerləşsə) ola bilər. Keçid hüceyrə tipləri isə kvadrat formasında olur. Özək şüaları bircinsli (hemosellulyar) ola bilər, əgər onun tərkibindəki hüceyrələr eyni tipə aid olarsa, həm oturaq, həm dikduran hüceyrələrdən ibarət olan özək şüası qeyri-bircinslidir. (bax şəkl.21 a).

Su ötürücü hüceyrələrlə əlaqədə olan bütün parenxim hüceyrələrinin divarları, su və suda həll olmuş maddələrin hüceyrəyə daimi daxil olmasını təmin edən çoxsaylı sadə məsamələrdən və metobalizm məhsullarını onlardan çıxaran novlardan ibarətdir.

Bəzi örtülütöxumluların özək şüalarında xüsusi differensiasiya olunmuş yollar mövcuddur. Bu yollar kamed maddəsi (kitrə), su, hava, yağ və ya selik maddələri ilə dolu olur. Məsələn, dəfnə bitkisi özəyinin bu gizli yollarında efir maddəsi saxlayır.

Floema. Oduncaq (ksilema) kimi o da kompleks toxumalara aiddir. Floemanın tərkibinə üzvi maddələrin nəqliyyat funksiyasını yerinə yetirən elementlər və ehtiyat, dayaq funksiyalarını yerinə yetirən hüceyrələr daxildir. Floemada mexaniki elementlərə təsadüf olunur ki, bu elementlər bəzi bitkilərdə yüksək inkişaf səviyyəsinə çatır.

Ontogenezdə birinci profloema yaranır. Protofloema bitkinin uzununa aktiv böyüyən hissələrinə xasdır. Bir az sonra, bitkinin əsas uzununa böyüməsi qutardıqdan sonra metafloema baş-

layır. Protofloema və metafloema prokambi hüceyrələrinin bölünməsi nəticəsində yaranır və bütövlükdə birinci floemanı təşkil edir. Birillik bitkidə ötürücü funksiyarı əsasən metafloema yerinə yetirir. Vegetativ periodun sonuna doğru protofloema yumşalaraq hissə-hissə həll olur (obliteriruya) və metafloema ilə qarışır.

Əgər bitki ikinci böyüməyə qadirdirsə, onda kambi hüceyrələri ayrılır, sonra differensə edərək ikinci floemanı əmələ gətirir. Bu floema hüceyrələri birinci floema altında yığılır və üzvi maddələri ötürmək üçün xüsusiləşir.

Çılpaqtoxumlu bitkilərdə üzvi maddələri ötürmək üçün ələkvari hüceyrələr əmələ gəlir; örtülüttoxumlu bitkilərdə – ələkvari borular yaranır.

Ələkvari elementlər prokambi və kambinin ox hüceyrələrinin bölünməsi nəticəsində yaranır. Differensiasiya zamanı hüceyrənin uzununa böyüməsi ilə yanaşı nüvə də tənəzzül edir, membran sistemi və plastidlər də hissə-hissə məhv olur, hüceyrələrdə protoplastın hidrotasiya qabiliyyəti artır. Birinci qlafın hüceyrələr az olan orta lövhəsi zəif olur. Bu lövhələrdə məsamələr əmələ gəlir. Əgər dəliklər tək-tək və az saylı olarsa, onları daşıyan qlafın sahəsi ələkvari sahə adlanır; əgər ələklərin sayı artır və bir neçə yaxınlaşmış ələkvari sahələr bir lövhə şəklində birləşirsə, hüceyrə qlafının belə hissəsi ələkvari lövhə adlanır.

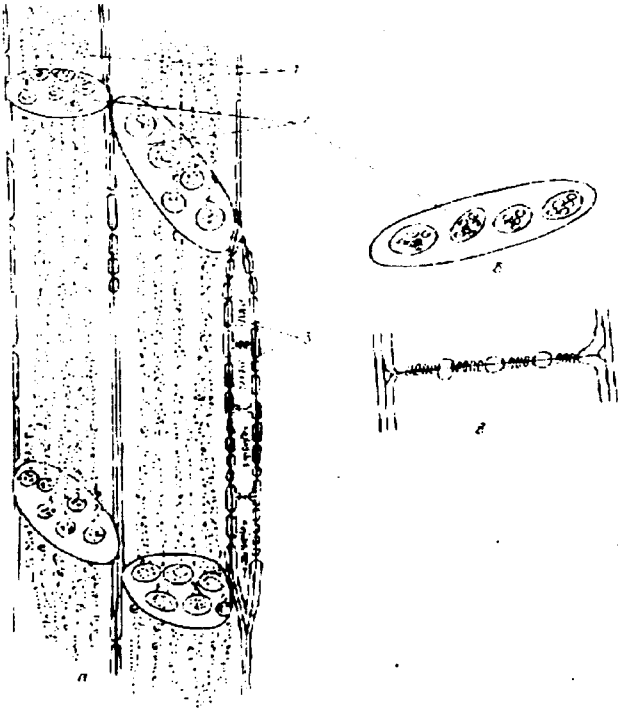
Ələkvari sahələr qlafların həm köndələninə, həm də uzununa hissələrində yerləşə bilər. Dəliklərdən keçən çoxsaylı plazmodesmalar ötürücü kanallar arasında əlaqəni təmin edir. Ələkvari lövhə isə köndələninə və ya qarışıq ümumi qlafın ələkvari borularındakı iki vertikal buğumun arasında olur.

Hüceyrə qlaflarında məsamələrin inkişaf səviyyəsi bu hüceyrələrin üzvi maddələri daşımaq qabiliyyəti haqda dolğun təsəvvür yarada bilər.

Az inkişaf etmiş dəlik sahələrinin olması ələkvari hüceyrələr üçün xarakterikdir. Ələkvari lövhələrin mövcud olması ələkvari borulardan ibarət üzvi maddələrin əsl daşıyıcı sisteminin olmasından xəbər verir (şək. 24).

Örtülüttoxumlu bitkilərdə ələkvari boruların differensiasiyası ilə yanaşı hüceyrə – yoldaşlarının da əmələ gəlməsi baş verir.

hüceyrə – yoldaşları və ələkvəri borunun buğumu eyni meristem hüceyrəsindən əmələ gəlir. Ana hüceyrənin uzununa bölünməsi nəticəsində onun böyük hissəsindən ələkvəri borunun buğumu əmələ gəlir, kiçik hissəsi yanaşı gedən hüceyrə – yoldaşına çevrilir. Borunun buğumu kimi hüceyrə – yoldaşı da uzununa böyümək qabiliyyətinə malikdir. Böyüyəndən əonra o, köndələnə istiqamətdə bölünür. Nəticədə differensiasiyanın sonuna doğru ələkvəri borunun bir buğumu və ox istiqamətdə bir neçə hüceyrə – yoldaşı əmələ gəlir.



Şəkil 24. Örtülütoxumlu bütənin floemasının ötürücü elementləri:
 a – ələkvəri borunun və hüceyrə-yoldaşının köndələn kəsiyi; b, v – ələkvəri lövhənin köndələnində və uzununa kəsiyi; 1 – ələkvəri borunun buğumu; 2 – ələkvəri lövhə; 3 – hüceyrə-yoldaşları.

Ələkvəri boru və hüceyrə – yoldaşı bir-bir ilə çoxsaylı dəliklər vasitəsilə əlaqədə olur. Hər iki hüceyrə tipi genetik, struktur və funksional cəhətdən sıx əlaqəlidir. Ələkvəri borudan fərqli olaraq hüceyrə – yoldaşında nüvə saxlanılır, hüceyrə zəif vakuollaşmaya, çoxsaylı mitoxondri və plastidlərə malik olur. Bu floema nəqliyyatının ehtiyacını ödəmək üçündür. Çünki üzvi maddələrin daşınması üçün yüksək enerji ehtiyatı tələb olunur.

Çılpaqtoxumlu bitkilərdə hüceyrə – yoldaşları yoxdur; buna baxmayaraq, analoji funksiyanı yerinə yetirən başqa hüceyrələr var. Görünür, bu hüceyrələr yüksək zülali ferment ehtiyatına malik olur.

Proto- və metafloemanın ələkvəri hüceyrələrinin strukturu eynidir. Amma bəzi örtülüttoxumlu bitkilərin protofloemasında hüceyrə – yoldaşları yoxdur. İynəyarpaqlıların və digər bitkilərin protofloemasında mexaniki və ehtiyat elementləri ya az nəzərə çarpir, ya da tamamilə olmur.

Vegetasiya periodunun sonunda ələkvəri sahələr xüsusi növ polisaxarid – kolloza ilə örtülür. Bu örtülmə hüceyrələrin ötürücü sistemdən çıxmasına səbəb olur. Növbəti vegetasiya dövrünün başlanğıcında kolloza hissə-hissə dağılır, ələkvəri element isə yeni ötürücü hüceyrələr yaranmasına qədər olan qısa müddət ərzində öz funksiyasını yerinə yetirir. Üzvi maddələr floemanın yalnız bir qatında – ötürücü zonasında nəql olunur, floemanın digər hissəsi – qeyri-ötürücü zonadır.

Floemanın nəzərə çarpacaq dərəcədə çox hissəsi parenximadan ibarətdir. Onun əsas funksiyası ehtiyat maddələri yığımaqdır. Birinci floemada ələkvəri elementlər və parenxim hüceyrələri təxminən eyni vaxtda differensiasiya edir. Bu hüceyrələr bir-birilə daima əlaqədə olur.

İkinci floema aşağıdakı hissələrə bölünür: ox parenximası – onun hüceyrələri ötürücü elementlərin hüceyrələri kimi iyşəkili inisial kambisindən əmələ gəlir; şüalı parenxima – şüalı inisial hüceyrələrindən əmələ gəlir. Müşahidə etdiyimiz illik halqada üzvi maddələrin nəqliyyatı başa çatdıqdan sonra parenxim qatın hüceyrələri, tədricən canlı tərkibini sərf edərək boşalır və qlafla-

rını qalınlaşdıraraq başqa hüceyrələrə – mexaniki elementlərə və ya floema liflərinə çevrilir.

Floemanın qeyri-ötürücü zonasında canlılıq qabiliyyətini saxlaya bilən parenxim hüceyrələri ehtiyat funksiyasını yerinə yetirir. Bəzi hallarda hüceyrələr, ultra struktur dəyişikliyə məruz qalaraq spesifik birləşmələr sintez etməyə başlayır (adətən, anti-septik xassəli birləşmələr). Bu da gövdənin periferiya qatlarında müdafiə qatı yaradır. Bəzən parenxim hüceyrələri yenidən meristematik aktivlik qazanaraq mantar kambisinə (felloqenə) differensə edir.

Floema və oduncağın özək şüaları eyni quruluşa malikdir. Amma bir çox bitkilərin ikinci floemasındakı qeyri-ötürücü zonanın canlı hüceyrələr sahəsi ixtisara düşür və özək şüaları eninə və hündürlüyünə istiqamətində artmağa başlayır. Bu şüanın **dilatasiyası** adlanır. Radial istiqamətdə özəyin periferik hüceyrələrinin bölünmə tezliyinin artması nəticəsində floema şüalarının eninə inkişafı baş verir. Bu zaman şüanın bəzi hüceyrələrində maddələr mübadiləsi dəyişərək həmin hüceyrələrdə ikinci sintezə aid spesifik maddələr toplanmağa başlayır.

Floemanın mexaniki elementləri hüceyrələrin iki tipi ilə xarakterizə olunur: qabıq lifləri (sklarenxim lifləri) və sklereidlər.

Qabıq lifləri – son dərəcə qalınlaşmış hüceyrə qlafına malik prozenxim hüceyrələridir. Birinci floemada onlar prokambidən formalaşır. Bu orqanın böyüməsi ilə bir vaxtda təsadüf edir. İkinci floemada qabıq lifləri kambinin iyşəkili inisial hüceyrələrinin bölünməsi nəticəsində əmələ gəlir.

Sklereidlər – qabıqda qabıq liflərinin gördüyü funksiyayı yerinə yetirir. Amma onlardan fərqli olaraq sklereidlərin formalaşması prosesi daha uzunmüddətlidir. Onlar meristem hüceyrələrindən və ya parenxim hüceyrələrindən diferensə edir.

Cökə qabığında qabıq lifləri yüksək inkişafa çatır; küknar və tozağacı qabığında yalnız sklereidlər müşahidə olunur; palıd, qızılağac, ağcaqayının qabığında isə bu mexaniki elementlərin hər iki tipinə rast gəlinir.

Oduncaqdakı kimi floemada da illik halqalar müşahidə olunur. Bu halqalar cavan zoğların kambisi ətrafında daha dəqiq nəzərə çarpır.

Çılpaqtoxumlu bitkilərin floemasının quruluşundakı əsas fərq, onun ötürücü sisteminin sadəliyi ilə izah olunur. Bu sistem ələkvari hüceyrələrdən ibarətdir. Ələkvari hüceyrələr radial divarlarda çoxsaylı ələkvari sahələrə malikdir. Bu sahələr vasitəsilə onlar qonşu cərgədəki ələkvari hüceyrələr və özək şüalarının parenxim hüceyrələri ilə əlaqədə olur. Şam, küknar bitkilərində ələkvari hüceyrələrin uzunluğu 2500 – 3000 mkm arasında variasiya edir; floema elementlərini birləşdirən çəpinə divarın ölçüsü isə 500 – 700 mkm arasındadır.

Çılpaqtoxumlu bitkilərdə hüceyrə yoldaşları olmur; onların funksiyasını isə albumin hüceyrələri (özək şüalarının parenxim hüceyrələri) və Strasburqer hüceyrələri – qayış parenximasının hüceyrələri yerinə yetirir. Həm bu, həm digər hüceyrələr yüksək zülali fermentlərə malik olması ilə seçilir.

Qabığın özək şüaları örtülütöxumluların hər növü üçün xarakter olaraq öz quruluşunu saxlayır. Oduncaqdakı kimi burada da həm homosellülyar, həm də heterosellülyar şüalar ayırd olunur. Floemanın əksər özək şüaları bircərgəlidir; əgər verilən növ üçün qətran yollarına malik olma xarakterdirsə, onda onun özək şüaları çox cərgəli olur. Qətran yolları isə bu cərgələrdə yerləşir. Horizontal qətran yollarının kanalları floemada çox da böyük olmayan cibciklə qurtarır. Cibciyin sərhəddində isə floemanın digər elementləri ilə əlaqə saxlayan parenxima hüceyrələri yerləşir. Vertikal qətran yollarına isə floemada təsadüf olunmur. Qayış parenximasının hüceyrələri (parenxima lifləri) digər ehtiyat maddələri ilə yanaşı kalsium – oksalat kristalları da toplaya bilər.

Örtülütöxumluların floeması daha mürəkkəb quruluşa malikdir. Ötürücü sistem ələkvari borulardan və hüceyrə – yoldaşlarından ibarətdir. Ələkvari boruların buğumları hüceyrələrinin çarpazlaşmış qurtaracaqları vasitəsilə vertikal cərgədə birləşir; və ya ələkvari lövhə hüceyrələrinin horizontal qıfları ilə də birləşmə baş verir. Ancaq bütövlükdə bu ötürücü sistem iynəyarpaqlı bitkilərin ələkvari elementlərinə nisbətən daha kiçik sahəni əhatə

edir. Bu cür quruluş üzvi maddələrin sürətlə daşınmasını təmin edir. Ələkvəri sahələr boru buğumlarının divarlarında uzununa istiqamətdə də yerləşə bilər.

Floemanın əsas elementləri məkanca müxtəlif sahələrdə yerləşir. Söyüd, cökə, palıd, üzüm floemasında ötürücü və ehtiyat elementlərinin mexaniki funksiya yerinə yetirən hüceyrələrlə tangental istiqamətdə növbələşdiyi aydın şəkildə görünür. Qalın divarlı mexaniki elementlərdən ibarət qabıq sahəsi – bərk qabıq adlanır; nazik divarlı hüceyrələrdən ibarət sahə – yumşaq qabıq adlanır.

Bir çox bitki növlərinin qabıq lifləri sahmansız yerləşir (qızılağac, fındıq). Ağcaqayında, fıstıqda qalın divarlı liflər yalnız birinci ildə əmələ gəlir. Ona görə də yaşlı qabıqda bu cür liflər periferiyada olur.

Verilən bitki növünün oduncağının və floemasının özək şüaları eyni quruluşa malikdir. Oduncaqdakı kimi floemada da onlar homosellülyar – bircinsli və heterosellülyar – qeyri-bircinsli olur. Bəzi bitki növlərində ensiz (nazik) özək şüaları oduncaq üçün, qalın özək şüaları isə floema üçün xarakterdir. Bu cür enli (qalın) özək şüalarını cökənin köndələninə kəsiyində adi gözlə görmək olar.



BITKİNİN VEGETATİV ORQANLARININ ANATOMİK QURULUŞU

Kök, inkişafı, 1-ci və 2-ci quruluşu

Əlverişli şəraitə düşən toxumun böyüməsi kökün əmələ gəlməsindən başlayır. Bir çox sonra isə yarpaq və ya ləpələrin cücərtilərini daşıyan gövdə əmələ gəlir. Bitkinin yerüstü hissələrinin böyüməsi nəticəsində gövdə və budaqlar formalaşır.

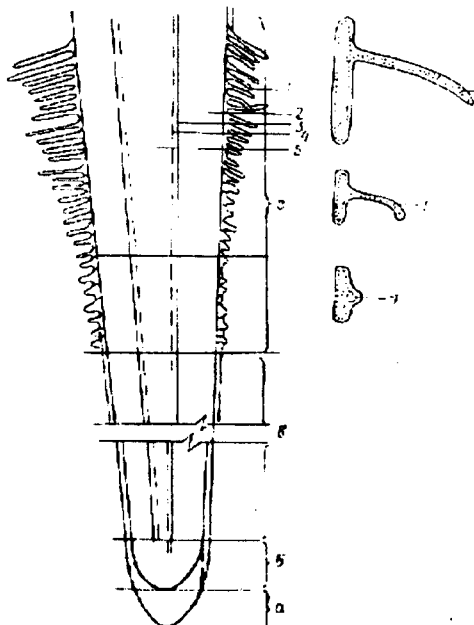
Kökün funksiyası müxtəlifdir o, bitkini torpağa bərkidərək dayaq funksiyasını yerinə yetirir. Kökə su və suda həll olmuş maddələr daxil olur və sonra bitkinin başqa hissələrinə ötürülür. Bitkinin üst hissəsindən kökə üzvi maddələr gətirilir və onun öz hüceyrələrində də üzvi maddələr sintez olunaraq burda ehtiyat halında uzun müddət saxlanılır. Maddələr mübadiləsinin bəzi məhsulları torpağın nazik qatına (1-2 mm) ifraz olunur. Bu qat köklə bilavasitə əlaqədə olan-rizosfera qatıdır. Bitkilərin əksər növləri yan köklərin budaqlanmış sisteminə malik olur.

Kök ucunun strukturası gövdənin apeksindən fərqlənir. Bu fərq ən əvvəl onun ucunda kök üsküyünün olması ilə nəzərə çarpır (şək. 11 və 25). Kök üsküyünün xarici qatının seliklə örtülməsi, bu seliyn ayrılması böyüyən üsküyün daxilindəki bölünən apeks hüceyrələrini torpaq mühitinin təcavüzkar və sərt təsirlərindən qoruyur.

Kök üsküyü ilə mühafizə olunan kök ucunun periferiyasında az və ya çox dərəcədə nizamla düzülmüş—tunika hüceyrələr qatı və daxilində—kərpis hüceyrələri yerləşir. Kökün bu sahələrində hüceyrələrin bölünməsi və differensiasiyası örtük toxumunun, kökün birinci quruluşunun və mərkəzdə—prokambinin formalaşmasına gətirib çıxarır. Əksər bitkilərdə hüceyrələrin aktiv bölünmə sahəsi 1-1,5 mm-dən çox olmur (şək. 25).

Prokambi kökün mərkəzində bütöv silindr şəklində xüsusiləşir. Ötürücü elementlərin differensiasiyası prokambinin periferiyasında başlayır və mərkəzə doğru istiqamətlənir. İlk olaraq süotürücü elementlər formalaşır. Kök aydın nəzərə çarpan radial istiqamətlənmiş ötürücü elementlərə malikdir; birinci ksilemanın

radiusları (qütbləri) birinci floemanın sahələri ilə növbələşir. (şək.25). Kökün daxilində ötürücü



Şəkil 25. Kök və əmici tellər:

a - kök üsküyü; b - hüceyrələrin bölünmə zonası; v - böyümə zonası; q - sorucu zona;
1 - əmici tellər; 2 - birincili kök; 3 - endoderma; 4 - perisikl; 5 - ötürücü silindr.

sistemin yaranması ilə bir vaxtda onun üst qatında kök ucunun 2-3 mm məsafəsində kök telləri-əmici tellər əmələ gəlməyə başlayır. Əmici telləri daşıyan kök sahəsi 2-3 sm uzunluqda olub, sorucu zona adlanır. Su və mineral maddələrin kökə daxil olması əsasən bu zona vasitəsilə həyata keçir. Amma suyun az bir qismi kökə digər hissələr vasitəsilə də daxil olur.

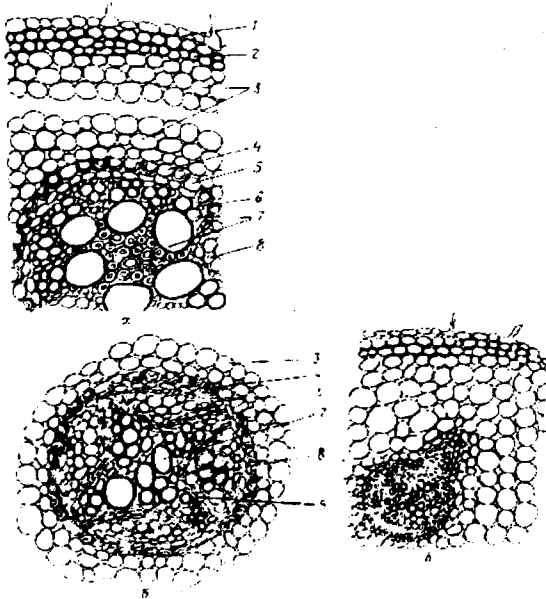
Kök tellərinin həyat tsikli 10-20 gündür. Hüceyrələri yaşlandıqdan sonra əmici tellər ölürlər, eyni vaxtda sorucu zonada yeni hüceyrələr diferensə edərək əmici telləri əmələ gətirir.

Kökün birinci quruluşu. Kökün birinci quruluşu uzununa böyüyən bütün köklər üçün xarakterikdir. Birləpəli bitkilərdə bütün köklər yalnız birinci quruluşda olur, amma çılpətoxumlu-

ların və ikiləpəli bitkilərdə bu cür struktura kambinin əmələ gəlməsinə qədər saxlanılır.

Birinci kökdə prokambi hüceyrələrinin xüsusişməsi ötürücü slindrin ayrılmasına səbəb olur. Apeksin xarici qat hüceyrələri diferensə edir və birinci örtük toxumanın hüceyrələrini-epiblemi və birinci qabığı yaradır. Birinci qabıq parenxim hüceyrələrindən ibarət olur.

Birinci qabığın üst qatdakı hüceyrələri çox qalınlaşmış hüceyrə qlafına malik olur, bəzən burada parenximanın sklerifikasiyası (bərkiməsi) baş verir. Bu qatın hüceyrələri-ekzoderma adlanır.



Şəkil 26. Kökün köndələn kəsiyi:

a - kökün birinci quruluşu; b - kambinin yaranması və kökün ikinci quruluşu keçməsi; v - paxla kökündə yan kökün perisikldən əmələ gəlməsi; 1 - epiblema; 2 - ekzoderma; 3 - mezoderma; 4 - endoderma; 5 - endodermanın keçid hüceyrəsi; 6 - perisikl; 7 - ksilema (oduncaq); 8 - floema; 9 - kambi.

Ekzoderma hüceyrələrinin xüsusiləşmə dərəcəsi, onun daxilində hüceyrəaralılıqlarının inkişafı kökün yaşama müddətindən və şəraitindən asılıdır.

Bu zona hüceyrələri qlaflarının qalın olmasına baxmayaraq, aktiv maddələr mübadiləsinə malikdir. Belə ki, onlar əsasən mühafizə funksiyasını yerinə yetirir və onların içərisindən su və suda həll olan maddələr nəql olunaraq epiblema vasitəsilə ötürücü slindrə keçir.

Birinci kökün daha böyük ölçülü orta qatı-mezoderma parenxima hüceyrələrindən əmələ gəlib. Bu hüceyrələr əsasən sahmanlı radial cərgələr və ya konsentrik qatlar, az hallarda isə sahmansız qatlar əmələ gətirir.

Bəzi bitki növlərində bu hüceyrələr ultrastruktur cəhətcə fərqlənir, bu da onların maddələr mübadiləsinin xüsusiyyətini təmin edir. Mezoderma hüceyrələri qonşu hüceyrələrlə çoxsaylı sadə məsamələrlə əlaqə saxlayır. Bütün hüceyrə qatı üçün iri hüceyrə aralılıqları xarakterikdir. Mezodermanın quruluşundakı bu xüsüsülük su və suda həll olan maddələrin nəinki radial istiqamətində nəqlini, həmçinin sorucu zonanın hüdudlarında və ox istiqamətində də daşınmasını təmin edir. Bəzi hallarda mezoderma aerenximanın da funksiyasını yerinə yetirir (şək. 26,a).

Birinci qabığın daxili qatı endoderma adlanır. Endoderma, kökün erkən böyüməsi dövründə ötürücü sistemin differensiasiyaya başlaması ilə bir vaxtda yaranır. Endoderma hüceyrələri formaca tipik parenxim hüceyrələri olsalar da, hüceyrə divarlarının qalın olması ilə onlardan fərqlənir. Kimyəvi tərkib və strukturca dəyişmə ən əvvəl köndələn və radial istiqamətindəki qlaflarda baş verir. Bunlarda liqnin, suberin və kutin tərkibcə daha zənginləşir; bəzi bitki növlərində isə fenol birləşmələrinin konsentrasiyası artır.

Hüceyrələrin radial və köndələn qlaflarını əhatə edən, su-və qazkeçirməyən bu cür qat-kaspari qatı və ya kaspari qayıdı adlanır. Əgər analoji struktur dəyişmələri ayrı-ayrı sahələrin hüceyrə qlaflarında baş verərsə, onda bu cür sahələr-kaspari ləkələri adlanır. Qeyd etmək lazımdır ki, endodermada xüsusi hüceyrələr saxlanılır ki, onlarda nəzərdən keçirdiyimiz struktur dəyişik-

likləri olmur. Bu hüceyrələr isə-buraxılış (keçid) hüceyrələri adlanırlar. Bir qayda olaraq, keçid hüceyrələri ksilema (oduncaq) qurşağının qarşısında yerləşir. Endodermanın funksional və struktur xüsusiyyətləri kökdə daha aydın nəzərə çarpır. Amma endoderma birinci zoğda da olur.

Su və suda həll olan birləşmələr, əmici tellərdən endodermanın keçid hüceyrələrinə bir neçə yolla ötürülür: 1-əsasən radial və az hallarda ox istiqamətində-diskret yolla (vakuoldan vakuola qatlıq qradianti üzrə); 2-hüceyrələrin protoplastları ilə-simplast yolla; 3-hüceyrə qlaflarının fibrilyararası sahələri və hüceyrəaralıqları ilə-apoplast yolla.

Endoderma hüceyrələrindəki kaspari qatlarının qeyri-keçiriciliyi sahəsində əmici tellərdən gələn su və suda həll olmuş birləşmələrin ksilemaya (oduncağa) girişindən sonra, onun geriye axımının qarşısı alınır.

Mərkəzi ötürücü slindr kökün erkən böyümə dövründə prokambinin törəmə hüceyrələrindən əmələ gəlir. Birinci oduncaq (ksilema) radiusları, sonra oduncaq radiusları arasındakı sahə-qabıq sahələri (floema) diferensə olunur. Son əmələ gələn hüceyrələr kökün mərkəzinə yaxın olduğundan daha mükəmməl quruluşda olur və öz tipik funksiyasını yerinə yetirməyə qabil olur.

Prokambinin yalnız ən üzdə (xaricdə) olan qatlarında ötürücü toxumalar olmur. Ötürücü slindrin periferiyasında yerləşən bu xarici qat-perisikl adlanır. Perisikl hüceyrələri-ontogenezin müəyyən dövründə bölünmə qabiliyyətini yenidən bərpa edə bilən tipik meristem hüceyrəsidir. Ayrı-ayrı perisikl sahələrində hüceyrələrin bölünməyə başlaması yan kökün təpə (uc) apeksinin yaranmasına səbəb olur. Bu yaranma ana kökün daxilində-endogen baş verir (şək.26,v). Çoxillik bitkilərin köklərində ksilema üzərindəki perisikl hüceyrələrinin bölünməsi, kambiumun (halqasının) yaranması ilə nəticələnir; mantar kambiumunun (fellogenin) əmələ gəlməsi adətən, perisikl hüceyrələrinin bölünməsi nəticəsində olur.

Adətən, perisikl bir hüceyrə qatı ilə təmsil olunur, amma tut və fındıq ağaclarında o, çoxqatlı da ola bilər. İynəyarpaqlı bitkilərdə perisikl qatı bütöv olmur (qırılır), ona görə də ksilema

(oduncaq) radiusları endodermanın keçid hüceyrələri ilə bilavasitə əlaqədə olur. İlk olaraq prokambidən protoksilema və protofloema, əsasən isə onların ötürücü elementləri diferensə olunur. Bir az sonra, kökün ox istiqamətində böyüməsi sona çatdıqda, metaksilema və metafloema ayrılır. Ötürücü toxumalar hər bitki növü üçün tipik quruluşda olur.

Adətən, birinci ötürücü toxumalar ayrı-ayrı qayıqlar şəklində formalaşır, amma ksilema müxtəlif sahələrinin radial çıxıntıları ilə birgə mərkəzdə yerləşə bilər. Ksilema radiuslarının sayı növ xüsusiyyətini təşkil edir. Kök strukturasının bu özünəməxsus cəhətini əsas tutaraq aşağıdakı terminlərdən istifadə olunur: «diarx», «triarx», «tetrarx» ya «poliarx».

Çətirçiçəklilər və dodaqçiçəklilər fəsiləsinə daxil olan əksər bitkilərin kökləri diarxdır; adi və qara şam növləri ikişüahlı birinci kök quruluşuna malikdir; birləpəli bitkilər içərisində elələri var ki, kökləri çoxşüahlıdır; ağcaqayın-tetrarx ksilemaya; tozağacı-pentarx ksilemaya malikdir.

Birinci ötürücü toxumalar parenxim hüceyrələri vasitəsilə birləşib. Bunlar isə öz növbələrində ksilema və floemanın radial qayıqları vasitəsilə sıxılıb (məhkəmlənib). Parenxima kökün mərkəzində də yerləşə bilər. Amma bu zaman onun hüceyrələri xeyli qalın qlafa malik olur.

Qətran yollarına malik olan iynəyarpaqlı bitkilərin köklərində onlar birinci quruluşda yaranır. Ağşam kökünün birinci quruluşunda bir qətran yolu mərkəzdə yerləşir; şam, küknar, qara şam köklərinin hər biri üçün müvafiq olan bir qətran yolu birinci ksilemanın (oduncağın) hər radiusunda (qurşağında) olur.

Kökün ikinci quruluşu. Çoxillik bitkilərin kökləri sorucu zonanın yuxarı hissəsindən başlayaraq dəyişikliyə məruz qalır. Bu dəyişiklik ikinci toxuma törədici-kambinin əmələ gəlməsi ilə əlaqədardır. Kambinin yaranması floema qatı altında yerləşən parenxim hüceyrələrinin meristem aktivliyi ilə bağlıdır (şək.26,b). Birinci ksilema və birinci floema arasında kambinin çox da böyük olmayan qövşəşəkilli qatları bu yolla yaranır. Əmələ gələn kambi hüceyrələrinin bölünməsi və kambidəki parenximin diferensasiyası perisikldən mərkəzə doğru baş verir və kambi qövşünün qa-

panmasına səbəb olur. Xatırlayaq ki, kambi qövsü birinci floema ilə birinci ksilema arasından keçib perisikl sahəsinə söykənirdi.

Ksilema radiusları üzərində yerləşən perisikl hüceyrələrinin bölünməsi kambi üzüyünün formalaşması ilə nəticələnir. Bu kambi hüceyrələri əsasən tanqental, qismən isə radial və köndələn istiqamətdə bölünərək özündən yana (periferiyaya) doğru-qabıq (ikinci floema), mərkəzə doğru-oduncaq (ikinci ksilema) əmələ gətirir.

Kambi hüceyrələrinin radial istiqamətində bölünməsi isə kambi üzüyünün böyüməsinə səbəb olur. İkinci ötürücü toxuma sahələrinin inkişafı endodermanın, o cümlədən də, keçid hüceyrələrinin sərfinə və dağılmasına gətirib çıxarır. Eyni zamanda, birinci qabıq hüceyrələrinin strukturu da pozulur.

Ksilema quruluşları üzərində olan perisikl hüceyrələri birinci özək şüalarının radial cərgələrində ayrılaraq parenxim hüceyrələrinə çevrilə bilər. Bir az sonra floema sahələri üzərindəki, perisikl hüceyrələri bölünərək fellogenin formalaşmasına və daha sonra isə kökün üst qatında peridermanın yaranmasına səbəb olur.

Kambi hüceyrələrinin bölünməsi kökün birinci quruluşu üçün xarakter olan radial strukturunun sərfi və illik halqaların formalaşması ilə müşahidə olunur. Amma qeyd etmək lazımdır ki, hətta çoxillik bitki kökünün mərkəzi hissəsində birinci şüalı ksilema (oduncaq) aydın nəzərə çarparaq qalır. Çoxillik kökün üst qatında peridermanın yaranması, tədricən birinci qabığın sərfinə və kökün qabığı üzərində diferensasiyasına səbəb olur (şək.27).

Əksər bitkilərdə yan köklərin əmələ gəlməsi və inkişafı perisikl hüceyrələrinin bölünməsi ilə əlaqədardır. Bir qayda olaraq, yan kökün uc (apikal) meristemi ksilemanın bir və ya bir neçə radiusu üzərində yerləşən perisikl hüceyrələrinin bölünməsi nəticəsində yaranır. Əmələ gələn aktiv bölünən hüceyrələr sahəsi elə yan kökün apeksi (təpə və ya uc meristemi) adlanır (bax şəkil 26, v). Apikal meristem hüceyrələrinin bölünməsini təmin edir.

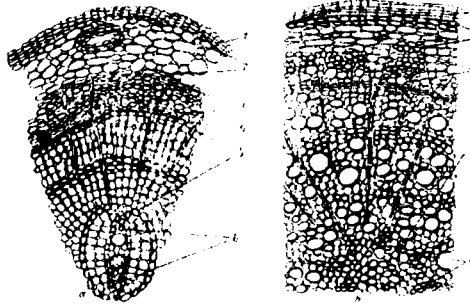
Böyüyən yan kökün mexaniki təzyiqli nəticəsində birinci qabığın parenxim hüceyrələri dağılır, onların tərkibi isə bölünən hüceyrələrin ifraz etdiyi aktiv fizioloji maddələrin təsirindən həll olur.

Parenxima qatı daxilindən böyüyərək çıxan yan kökdə həm də ötürücü slindr və birinci qabıq diferensə olunur. Bunlar parenxima hüceyrələri vasitəsilə ana kökün analoji toxumaları ilə əlaqədə olur. Yan kökün qutaracağında kök üsküyü olur. Kökün torpağa düşmə anından başlayaraq o, özünə xas bütün funksiyaları yerinə yetirməyə başlayır.

Bir sıra ağac bitkilərinin kökləri göbələklərlə mikoriza əmələ gətirərək simbioz şəraitdə yaşayır. Göbələk mitseliləri kökün üzərində yerləşərək hörgü əmələ gətirir. Bəzən birinci qabığın parenximasındakı hüceyrəaralıqlarına daxil olur. Bu işə əmici tellərin ölməsinə və sərflənməsinə, mitselilərlə əlaqədə olan hüceyrələrin daxili strukturunun dəyişməsinə gətirib çıxarır.

Kökün üzərində yerləşən göbələk mitseliləri onun udma sahəsini artırır; bundan başqa, onların ifraz etdiyi bioloji aktiv maddələr torpaqdakı bəzi mineral birləşmələri bitki köklərinin mənimsəməyə bildiyi ion formasına keçirir.

Kök də gövdə kimi bitkinin ox hissəsi hesab olunur; şübhəsiz, onun gövdə ilə morfoloji və struktur əlaqəsi mövcuddur. Qeyd edək ki, bu orqanlarda oxşar strukturu müəyyənləşdirən bir sıra müxtəlif konsersiyalar mövcuddur. Bunlardan birinə görə kökdə zoğun yalnız daxili hissəsi müşahidə olunur; başqa



Şəkil 27. İki illik kökün köndələn kəsiyi:

a - şam; b - cökə; 1 - periderma; 2 - birincili kök; 3 - floema; 4 - kambi;
5 - oduncaq (ksilema); 6 - birincili oduncaq (ksilema).

nəzəriyyə işə kökün ötürücü slindrinin gövdənin oxu boyu irəlilədiyini söyləir.

Kökün anatomik quruluşunun gövdənin strukturuna keçməsi hipokotildə və ya ləpəaltı dizcikdə baş verir. Gövdədə dəstə şəklində yerləşən ötürücü toxumalar parenxim toxumaları vasitəsilə kök slindrini analoji ötürücü toxumaları ilə birləşir.

Gövdə, anatomik quruluşu

Gövdə - bitkinin yerüstü hissəsi olub, mənşə və funksiya cəhətdən yarpaqla sıx bağlı olan, ötürücü toxuma sistemləri ilə həm yarpaq, həm də köklə birləşən orqandır. Onun əsas funksiyaları: üzvi maddələrin floema ilə yarpaqlardan bitkinin bütün hissələrinə çatdırılması; su və suda həll olmuş maddələrin ksilema ilə kökün sorucu zonasından digər orqanlara ötürülməsi; böyümə üçün zəruri olan ehtiyat maddələrin parenximada toplanması; periferiya hissəsində möhkəm ötürücü toxumaya malik olmasıdır.

Gövdənin böyüməsi apikal meristem hüceyrələrinin bölünməsindən başlayır. Apeksdə hüceyrələrin bölünməsi-yarpaq qabarmalarında hüceyrələrin bölünməsi ilə növbələşir. Bu da gövdə və yarpaqların, o cümlədən buğum və buğumaralarının əmələ gəlməsinə səbəb olur. Gövdə strukturasının xüsusiyyəti-düyün və düyünaralarının növbələşməsidir. Bu, fillotaksis adlanır. Gövdədə yarpaqlar növbəli, qarşılıqlı və ya topalı düzülüşdə ola bilər. Bu düzülüşlər gövdənin anatomik quruluşunda öz əksini tapır.

Apeks yaxınlığındakı böyüyən buğumarasında parenxim hüceyrələri arasında prokambi dəstələri də ayırd edilir; yarpağın böyüməsi prokambi hüceyrələrinin bölünməsi ilə başlayır. Yan meristemin birinci törəmələri birinci ksilemanın su ötürücü elementləridir. Bir az sonra isə floemanın ötürücü elementləri əmələ gəlir. Beləliklə prokambi hüceyrələrinin bölünməsi nəticəsində gövdənin bircinsli hüceyrələr içərisində iki ötürücü toxuma-ksilema və foema əmələ gəlir.

Gövdənin quruluşu bitkinin ontogenezində dəyişir. Gövdənin ikinci quruluşunu təşkil edən kambi ötürücü toxumaya diferensə etməmiş qalıq prokambi qatından əmələ gəlir. Bu hüceyrələrin bölünməsi və differensiasiyası ikinci ötürücü sistemin yaranmasına səbəb olur. Gövdənin dəstə şəkilli quruluşu onun

ötürücü toxumalarının əsas toxuma kütləsi içərisində gövdənin əsasına doğru vertikal qayıqlar əmələ gətirərək formalaşmasıdır. Ötürücü topaların üç quruluş tipi ayrıl olunur; kollateral, bikollateral və konsentrik.

Kollateral topaların-bir yanında floema, digər yanında isə ksilema yerləşir. Floema gövdənin periferiyasında-abaksial, ksilema isə mərkəzində yerləşir-adaksial. Bu ən geniş yayılmış topa tipidir. Çılpaqtoxumlularda və örtülütoxumlu bitkilərin əksəriyyətində ontogenezin ilk mərhələlərində təsadüf olunur.

Bikollateral topalarda - floema ksilemanın hər iki tərəfində yerləşir. Bu topanın həm xarici, həm də daxili floeması prokambi hüceyrələrinin differensiasiyasından yaranır. Bikollateral topa qabaqçıçəklilər və quşüzümü fəsiləsinin bitkiləri üçün xarakterikdir. Belə topanın daxili topası kimi xarici topası da prokambi hüceyrələrinin differensiasiyası zamanı yaranır.

Konsentrik topalar 2 tipdə ola bilərlər. Birində floema halqaları ksilemanı əhatə edir (qıjılarda, zənciçəyində). Belə topalar-amfikiribral adlanır. Digər növdə isə ksilema floemanı əhatə edir və amfivazal konsentrik topa adlanır (inciçəyində və zabaq fəsiləsinin digər növlərində).

Birinci quruluşa malik olan gövdədə birinci ötürücü toxumalar və epiderma arasında az differensiasiya etmiş hüceyrələr qatı qalır. Bu birinci qabığa aid olan, əsas hissəsini parenximaya təşkil edən hüceyrələrdir. Bəzi bitki qruplarında parenximam ötürücü toxumalar kəsilən edir, digərlərində isə onlar gövdənin mərkəzində özək əmələ gətirir.

Müxtəlif siniflərə aid olan bitki gövdələrinin quruluş xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi «stelyar» nəzəriyyənin yaranmasına səbəb oldu. Stela-anlayışı özündə birinci ötürücü sistemi və birinci qabıq parenximasını birləşdirir. Müxtəlif bitkilərdə stelanın öyrənilməsi ötürücü sistemlərin valid mənşəyə malik olduğunu sübut edir və ali bitkilərdə təkamül yollarının öyrənilməsinə kömək olur.

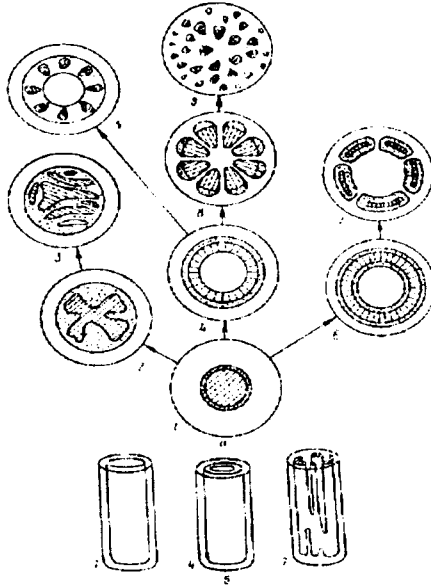
Stelanın ən ibtidai forması protesteladır. Bu tipdə qurulmuş bitkilərin əsas (ox) orqanlarında ötürücü toxumalar bütöv slindrlə təmsil olunur. Mərkəzdə yerləşmiş ksilema hər tərəfdən floema

həlqaları ilə əhatə olunur. Bu tip quruluş (aşağı) ibtidai borulu bitkilər - plaunlar və bəzi qijilər, çoxillik bitkilərin kökləri üçün xarakterikdir.

Protostela - kök və gövdə quruluşunun rinofit və digər nəslikəsil-miş bitkilərdə təsadüf olunan, təkamül zamanı digər stela növlərinə başlanğıc verən ən primitiv növüdür (şək.28).

Aktinostela - ksilemanın radial çıxıntıları ilə xarakterizə olunur (plaunlar).

Plektostela - ötürücü toxumaların xüsusiləşməsi nəticəsində əmələ gələn və əksər müasir plaunlar üçün xarakterikdir.



Şəkil 28. Sxem:

a - stelanın təkamül sxemi; b - əsas stela tiplərinin həcm sxemi;

1 - protostela; 2 - aktinostela; 3 - plektostela; 4 - ektolloy sifonostela;

5 - artrostela; 6 - amfifloy sifonostela; 7 - diktiostela; 8 - evstela;

9 - ataktostela.

Protstelanın digər təkamül qolu-sifonosteladır. Bu növə aid olan gövdələrin mərkəzində özək adlanan parenxima yerləşir. Əgər sifonostela parçalanaraq ayrı-ayrı uzunsov qayıqlar əmələ gətirirsə, bunlar diktiostela adlanır. Bu cür quruluş qijilərdə

müşahidə olunur. Belə ki, qıjıların enli yarpaq yarıqları (boşluqları) konsentrik topaya malik ötürücü sistemi seqmentlərə ayırır.

Ektofloy sifonostela növündə bitkinin əsas hissələrində floema ksilemanın bir tərəfində (xaricində) yerləşir; bu cür quruluşa çıpaqtoxumlular və bir sıra örtülütoxumlu bitkilər malikdir. Amfifloy sifonostelaya aid olan gövdələrdə floema ksilemanın hər iki tərəfində yerləşir.

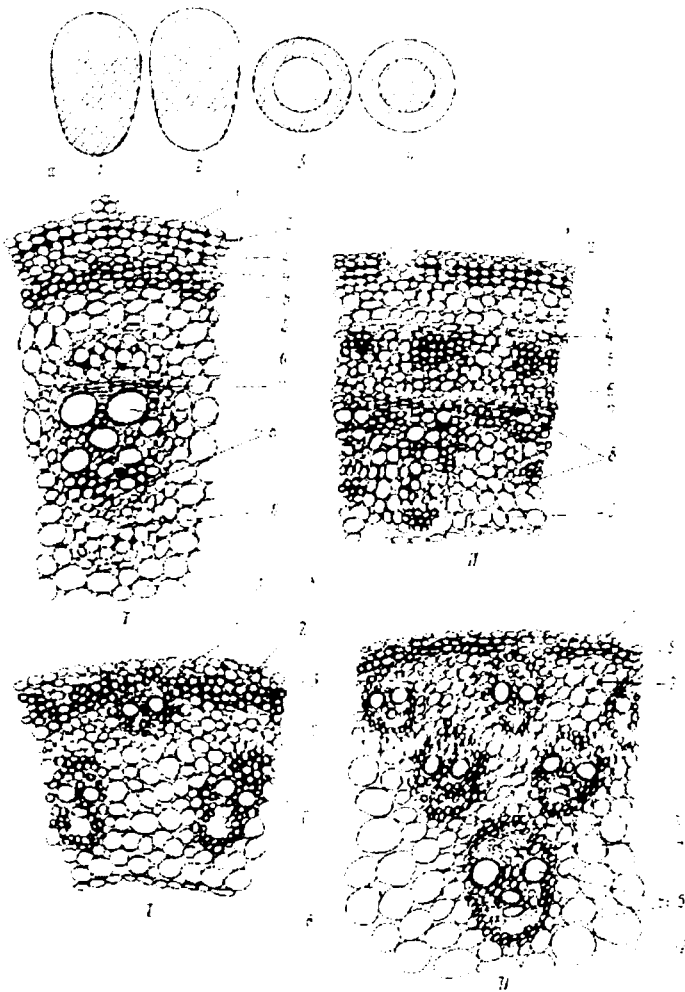
Artrostela - protoksilemaya xas boşluqlarla ayrılmış seqmentlərdən ibarət ötürücü sistemə və sifonostelaya xas mərkəzi özək sahəsinə malikdir. Belə struktur qatırquyruğu üçün xarakterdir.

Evtstela - stela tipi aydın müşahidə olunan kollateral topaya malikdir. Bu gövdə tipi çıpaqtoxumlular və ikiləpəli örtülütoxumlular üçün xarakterdir.

Ataktostela - birləpəli bitkilərə və bəzi ikiləpəlilərin gövdə quruluşuna xasdır. Stela quruluşunun bu növü ötürücü sistemin çoxsaylı ötürücü topalara bölünməsi nəticəsində əmələ gəlir. Ötürücü topalar o qədər sahəmsiz paylanıb ki, hətta bəzən gövdədə özək və birinci qabığı ayırmaq mümkün olmur. Təkamül baxımından ataktostela ən yüksək inkişaf səviyyəsinə çatmış quruluşdur.

Kambinin əmələ gəlməsilə gövdənin ikinci quruluşu yaranmağa başlayır. Ötürücü topada qalıq prokambidən əmələ gələn kambi - **topa kambisi** adlanır. Topa arası parenximdə hüceyrələrin meristem aktivliyinin artması nəticəsində-topa arası kambi əmələ gəlir.

Kambi hüceyrələrinin bölünməsi ikinci ötürücü toxumaların formalaşması ilə müşayiət olunur. Ötürücü topalar gövdə daxilində əksərən bir, bəzən iki cərgədə örnək toxumadan eyni məsafədə yerləşir. Gövdənin ötürücü toxumalarla örtük toxuma arasındakı periferik sahəsi-birinci qabıq adlanır (şək. 29).



Şəkil 29. Müxtəlif bitkilərdə gövdələrin kəndələnina kəsiyi
a – müxtəlif ötürücü topaların quruluş sxemi: 1 – kollateral; 2 – bikollateral; 3 – konsentrik topa xarici ksilema ilə birləş; 4 – konsentrik topa daxili ksilema ilə birləş (ştrislər – ksilema, nöqtələr – floema).
b – ikiləpəli bitkilər: I – horana; II – georgin; 1 – epiderma; 2 – küncü kollənxiyaya; 3 – parenximiya; 4 – endoderma hissəsi; 5 – sklerenxim lifləri; 6 – floema; 7 – kambi; 8 – ksilema (oduncaq); v – birləpəli bitkilər: 1 – eja sborna; II – qarğıdalı; 1 – epiderma; 2 – parenxim hüceyrələri; 3 – sklerenxim lifləri; 4 – floema; 5 – ksilema; 6 – ötürücü topa.

Birinci qabığın struktur və funksional cəhətcə digər hüceyrələrdən fərqlənən daxili hüceyrələr qatı-endoderma adlanır. Endoderma gövdənin mərkəzinə doğru perisikllə sərhədlənir. Əksər çılpaqtoxumlu və örtülüttoxumlu bitkilərin gövdələrində bu toxuma qatları aydın seçilmədiyindən birinci qabığın quruluşunda onların quruluşu ümumi öyrənilir.

Kambi qatının inkişafında gövdənin topa quruluşdan qeyri-topa quruluşa keçməsi müşahidə olunur. Çoxillik kambinin aktiv bölünməsi nəticəsində isə ötürücü toxumalar əmələ gəlir. Bu ağac bitkiləri üçün xarakterdir (şək. 30, 31).

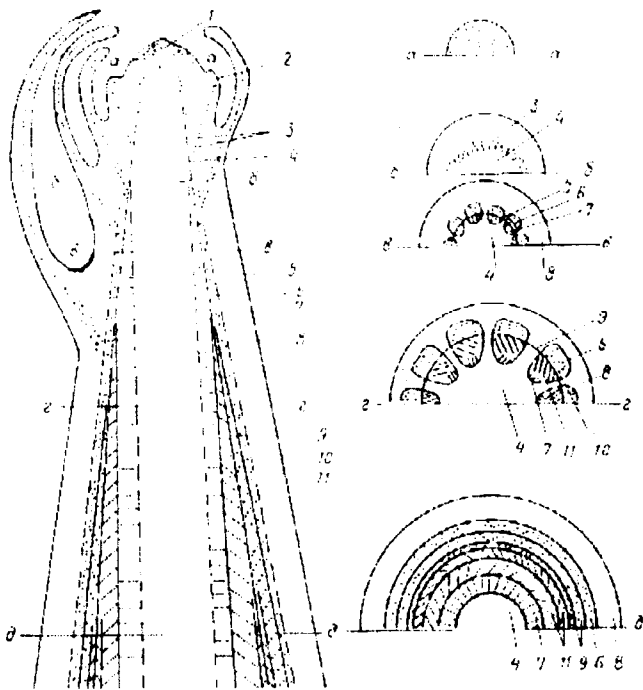
Çılpaqtoxumluların və ikiləpəli örtülüttoxumlu bitkilərin gövdəsinin mərkəzində diferensə etməmiş parenxima qalır. Bu, özəkdir. Gövdənin ilkin böyüməsi dövründə böyüyən ötürücü topalar arasında qalan parenxima-birinci özək adlanır.

Gövdənin ikinci inkişafı zamanı özək və birinci ksilema (oduncaq) mərkəzdə qalaraq az dəyişir. Birinci floema periferiyaya qarışaraq birinci qabıq kimi, böyüyən ikinci ötürücü toxumaların təzyiqinə məruz qalaraq tədricən dağılır, sərf olunur. Beləliklə, ikinci ötürücü qat-periderma yaranır.

Gövdənin və yarpaq qabarmalarının böyüməsi ilə eyni vaxtda yarpaq və gövdəni yeganə sistemdə-zoğda birləşdirən ötürücü toxumaların differensasiyası baş verir. Hər yarpaq gövdə ilə bir və ya bir neçə topa vasitəsilə birləşib.

Gövdənin ötürücü topaları ilə yarpağın ötürücü topalarının birləşdiyi yer - yarpaq izi adlanır. Gövdədə yarpaq izləri aşağıya düşür və topanın gövdəyə daxil olduğu yerdən bir qədər aralıda ötürücü sistemlə qovuşur (iynəyarpaqlılarda və ikiləpəli örtülüttoxumlularda) və ya qovuşmayaraq özbaşına topalar şəklində fəaliyyət göstərir (birləpəli bitkilərdə).

Yarpaq və gövdənin ötürücü sistemlərinin birləşmə tipləri müxtəlif bitkilərdə fərqli olur. Qeyri-topa quruluş tipinə malik olan çoxillik bitkilərdə, əsas ötürücü topaların qovuşması gövdənin parenxim hüceyrələrinin paylanması ilə başlayır. Bunun nəticəsində yarpaq aralıqları (boşluqları) əmələ gəlir. Yarpaq izləri bir neçə ötürücü topaya malik olur. Bu say yarpaq boşluqlarının sayı ilə eyni olur.



Şəkil 30. Gövdə strukturunun ardıcıl inkişaf sxemi:

a - d - gövdənin köndələn kəsimi (tut hissədən müxtəlif məsafələrdə).

1 - apeks; 2 - yarpaq rüçeymi; 3 - meristem halqası (üzüyyü); 4 - özək;

5 - prokambi; 6 - birincili floema; 7 - birincili ksilema; 8 - birincili qabıq;

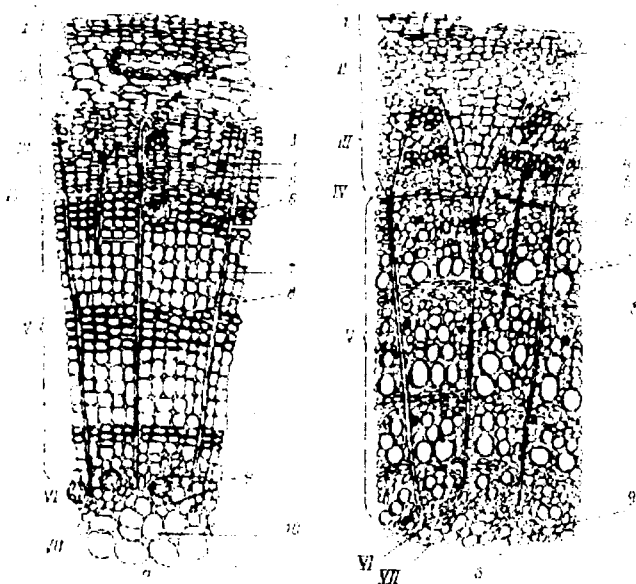
9 - kambiy; 10 - ikincili floema; 11 - ikincili ksilema.

Gövdə düyünlərinin quruluşu yarpaq izlərinə gedən ötürücü topaların sayı ilə xarakterizə olunur. Onlar birboşluqlu, üçboşluqlu, çoxboşluqlu ola bilər. Birləpəli bitkilərin düyünlərində yarpaq izlərinin sayı adətən, birboşluqlu olur, ikiləpəli bitkilərin düyünlərində bütün tip düyün quruluşlarına rast gəlmək olar.

Yarpaq gövdə ilə birləşdiyi kimi yan budaqların ötürücü sistemi də əsas zoğun ötürücü sistemi ilə birləşmiş olur. Budaqların izləri bir müddət əsas oxda özlüyündə toxuma sisteminə malik olur. Sonradan bu sistem əsas ötürücü sistemlə birləşir.

İkinci ötürücü toxumaların böyüməsi yarpaq aralıqlarının və budaq izlərinin böyüməsinə gətirib çıxarır.

Çoxillik bitkidə vegetasiya periodu müddətində gövdənin böyüməsinin sona çatması birinci qabığın kənarlarında periderma qatının formalaşması ilə müşahidə olunur. Bitkinin növündən



Şəkil 31. Budağın köndələn kəsiyi:

I - periderma; II - birincili qabıq; III - floema; IV - kambi; V - ksilema (toduncaq); VI - birincili ksilema (toduncaq); VII - özək; a - şam budağı; I - birincili qabıqda birinci vertikal qatran yolu; 2 - parenxim hüceyrələri; 3 - özək şüası; 4 - floemanın parenxim hüceyrələri; 5 - floemanın ələkvəri elementləri; 6 - gecikmiş traxeidlər; 7 - erkən traxeidlər; 8 - illik halqa sərhəddi; 9 - birincili ksilemada birinci qatran yolu; 10 - özəyin parenxim hüceyrələri; b - cökə budağı; 1 - lövhəşəkilli kollensima; 2 - parenxim hüceyrələri; 3 - birincili özək şüası; 4 - sərt qabıq (qabıq lifləri); 5 - qabığın (floemanın) ötürücü zonası - ələkvəri borular, hüceyrə - yoldaşları, parenxim hüceyrələri (yumşaq qabıq); 6 - libriform lifləri; 7 - boru; 8 - illik halqa sərhəddi; 9 - özəyin parenxim hüceyrələri.

asılı olaraq gövdənin üst qatında peridermanın əmələgəlmə vaxtı müxtəlif olur. Məsələn, küknar, şam, qara şamın mantar kambisi vegetasiya dövrünün başlanğıcında, kambinin yaranmasından bir az sonra əmələ gəlir. Ona görə də yayın ortalarında gövdənin boy atması əsasən sona çatdığı vaxtda periderma da artıq formalaşmış olur.

Ağac bitkilərində illik halqaların formalaşması ilə əlaqədar onun oduncağı bəzi dəyişikliklərə məruz qalır: hüceyrə qıflarının quruluşu dəyişir; ehtiyat parenximasında maddələr mübadiləsi başqa cür olur; bitkiyə daxil olan suyun hərəkət sürəti azalır.

Ksilema (oduncaq) qatlarının oduncaqlaşması çox zəif gədir. Ona görə də iynəyarpaqlıların bir sıra növlərində vegetasiya periodunun ortalarında tək-tək traxeidlərdə saxlanılan protoplasta təsadüf etmək olar. Vegetasiya dövrünün sonunda oduncaq hüceyrələrinin differensiasiyası artıq başa çatır.

Gövdənin qalınlaşmış yerlərində su və maddələr mübadiləsi periferiyadan mərkəzə doğru tədricən dayanmağa (zəifləməyə) başlayır. Oduncağın su ötürmə qabiliyyətinin aşağı düşməsi örtülmə toxumlu bitkilərin boruları daxilində tellərin yaranması və iynəyarpaqlıların haşiyəli məsamələrində torusun dəyişməsi ilə əlaqədardır. Su və oksigenin azalması özək şüalarının və qayıq parenximasının parenxim hüceyrələrində maddələr mübadiləsinin pozulması ilə müşahidə olunur. Nəticədə, spəşifik birləşmələr sintez olunur.

Bu isə bəzi bitki növlərində oduncağın rənginin dəyişməsinə səbəb olur.

Əgər oduncağın su ötürücü sistemdən məhrum olan daxili hissəsi periferik hissədən rənginə görə fərqlənsə, bu hissə-nüvə adlanır; belə oduncaqda periferik illik halqalar üst oduncaq adlanır. Bütövlükdə belə oduncağı nüvəli oduncağa aid edirlər. Bu, akasiya, palıd, şam, qara şam üçün xarakterdir.

Küknar, cökə, fıstıq ağaclarında gövdənin mərkəzi hissəsi yan hissələrdən rənginə görə fərqlənir; bu yetişmiş oduncaq adlanır. «Nüvəli» və «yetişmiş oduncaq» terminləri yaxın mənalıdır. Çünki bunlar gövdənin mərkəzi hissəsindəki parenxim hüceyrələrinin metabolizm xüsusiyyətləri ilə fərqlənən nisbətən quru oduncağı xarakterizə edir.

Üst oduncaqda xarici, nisbətən, yaş, açıq rəngli oduncaq zonasından daha quru və parlaq rəngli daxili hissəyə keçid tədricən baş verir (ağcaqayın, tozağacı, ağcaqovaq, ağ şam).

Bəzi üst oduncaqlı və yetişmiş oduncaqlı növlərdə daxili hissə göbələklərin yaşaması ilə əlaqədar xarakter parlaq rəng alır.

Bunun nəticəsində oduncaq parenximasının mübadilə reaksiyaları tez bir zamanda dəyişikliyə uğrayır. Belə oduncaq həqiqi nüvəli oduncaqdan fərqli olaraq tez dağılır. Nüvəli oduncağa malik olan ağaclar digərlərindən daha möhkəm mexaniki xüsusiyyətləri və zərərvericilərə qarşı dözümlülüyü ilə seçilir.

Ağacın diametr boyu böyüməsi əsasən oduncağın illik böyüməsi hesabına baş verir. İllik halqanın eni oduncağın keyfiyyətindən xəbər verir. Ağac gövdəsində illik halqaların eni bitkinin ontogenizindən və hava şəraitindən asılı olaraq dəyişir. Hər şeydən əvvəl o, genotiplə müəyyənləşir. Qaraçöhrə və şümşad ağaclarında illik halqalar yaşama şəraitindən asılı olmayaraq həmişə ensiz, nazik olur; qovaq və aylant (çin göyrüşü) ağaclarında isə, əksinə, halqalar həmişə daha enli olur.

Bir sıra şam növləri maksimal hündürlüyə 70-80 yaşlarında çatır. Sonra ağacların boyu sabit dəyişməz qalır.

İllik halqanın formalaşması kambial aktivliklə əlaqədardır. Ona görə də onun hüceyrələrinin bölünməsinə, erkən və gecikmiş oduncağa diferensə etməsinə təsir edən bütün daxili və xarici faktorlar bitkinin böyüməsinə də təsir göstərir. Bitkinin boy atmasına vegetasiya dövrünün hava şəraiti ilə birgə böyümə şərtləridə təsir göstərir.

Yarpaq, anatomik quruluşu

Yarpağın anatomik quruluşundakı xüsusiyyətlər onun yerinə yetirdiyi funksiyalarla əlaqədardır: fotosintez, üzvi maddələrin bitkinin başqa hissələrinə nəql olunması və üst hissəsindən suyun buxarlanması (transpirasiya). Transpirasiya nəticəsində su köklərdən bitkinin yuxarı hissələrinə qalxır.

Bitkilərdən bir çoxunda yarpaq cücərtiləri ləpələr içərisində olur və növbəti vegetasiya dövründə onlar ləpədən çölə çıxır. Cücərtinin çölə çıxma anına qədər onun anatomik strukturunun formalaşması əsasən qurtarmış olur.

Yarpaq büküyünün təpəsindəki hüceyrələrin (apeksin) bölünməsindən sonra yarpaq böyüməyə başlayır. Böyüyən yarpaq büküyündə yarpaq lövhəsi xüsusi kənar (marqinal) meristem

hüceyrələrinin bölünməsi nəticəsində yaranır. Bu hüceyrələr iki nazik haşiyə şəklində yarpağın kənarlarından əsasına doğru yerləşir. Marginal hüceyrələrin bölünməsi yarpağın örtük hüceyrələrinin və əsas toxumasının yaranmasına gətirib çıxarır.

Yarpaq lövhəsinin (plastinkasının) çevrilməsi onun orta hissəyə çatmaq istəməsi ilə əlaqədardır. Çünki bu hissədə prokambi yerləşdiyindən ağırlıq bura düşür. Prokambinin ötürücü topaya differensiasiyası yarpaq lövhəsinin intensiv böyüməsi ilə bir vaxtda baş verir.

Yarpaq lövhəsi böyüməsini yekunlaşdıranda onun əsasında yarpağın ömrünün sonuna qədər meristematik aktivliyini saxlaya bilən nazik prokambi qatı qalır.

Yarpağın bütün toxumaları ilkin mənşəyə malikdir (birinci meristemin törəmələri); həmişəyaşıl bitkilərin yarpaqlarındakı damarcıqlar müstəsnaqlıq təşkil edir.

Bunlar prokambi qatının birinci ötürücü toxumalarına diferensə etməmiş hüceyrələridir. Həmin hüceyrələrdən ikinci meristem kambi əmələ gəlir. Belə ötürücü topada ikinci ötürücü toxumaya aid bir neçə hüceyrə tapmaq olar (ksilema və floema). Kambiyə xurma bitkisinin damarlarında rast gəlmək olar.

Yarpaq əsasında prokambinin differensiasiyası yarpaq plastinkasının formalaşması ilə bir vaxtda başlayır. Onun boyundan asılı olaraq, prokambi yarpağın uc hissəsinə doğru yayılır. Ötürücü toxumaların – damarların inkişafı da elə bu istiqamətdə baş verir.

Yarpaq (plastikasının) lövhəsinin çevrilməsi sona yetəndə əsas damarın və iki yan damarların əmələ gəlməsi də qurtarır. Sonra xırda damarcıqlar yaranır.

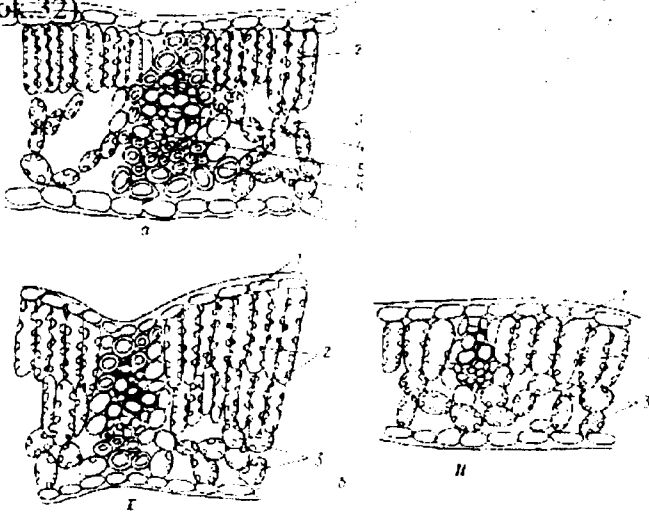
Yarpaq prokambisi yalnız yarpağın lövhəsi istiqamətində deyil, həmçinin gövdənin buğum araları istiqamətində də inkişaf edir. Bu da gövdə və yarpağın vahid ötürücü sistemə malik olmasını təmin edir.

Bir yarpaq lövhəsindən ibarət olan sadə yarpağın formalaşmasına analogi olaraq mürəkkəb yarpağın yarpaqcıqları da əmələ gəlir.

Mürəkkəb yarpağın hissələri ümumi saplağa birləşmiş olur. Ən əvvəl saplaq əmələ gəlir. Onun üzərində meristem hissələri olur. Bu hissələr yarpaqlara başlanğıc verir.

Yarpağın ölçüsü verilən bitkinin növündən, meristemin aktivlik müddətindən və yarpağın differensasiya etdiyi hüceyrələrin ölçüsündən asılıdır.

Yarpağın üst hissəsində birinci örtük toxuması epiderma yerləşir. Epidermanın strukturası və funksiyası haqqında «Toxumalar» bəhsində məlumat verilmişdir. Yarpaq lövhəsinin əsasını təşkil edən mezofill-strukturaca bircinslidir. O, parenxim hüceyrələrindən təşkil olunub, yaxşı inkişaf etmiş piqmentdaşıyıcı plastid sistemə malikdir və fotosintez edən toxumalara (assimilyasiya edən) aiddir. Mezofillin tərkibinə daxil olan hüceyrələri sütunşəkilli və məsaməli parenximaya aid edirlər (şəkl. 32)



Şəkil 32. Yarpağın əsas damara perpendikulyar olaraq kəndələn kəsiyi.
a - tozağacı yarpağı; b - fıstıq yarpağı; 1 - işıqda bitən bitkinin yarpağı;
II - kölgədə bitən bitkinin yarpağı; 1 - epiderma; 2 - sütunşəkilli parenxima;
3 - məsaməli parenxima; 4 - ksilema (təduncuq); 5 - floema; 6 - sklerenxim
lifləri.

Sütunşəkilli parenxima bir qədər dartılmış hüceyrə formasına malikdir, hüceyrələrin əsası yarpağın üst qatına perpendikulyar istiqamətdə yönəlib. Xloroplastlar əsasən hüceyrələrin

uzun divarları içərisində yerləşir. Məsəməli parenxima daha rəngarəng hüceyrə formasına və iri hüceyrə aralıqlarına malikdir. Su hüceyrələrin üst qatından hüceyrə aralıqlarına buxarlanır, sonra o, ağızcıqaltı sahəyə konsentrasiya edir, buradan isə açılan ağızcıq dəlikləri vasitəsilə transpirasiya olunur.

Ağızcıq dəliklərinə fotosintez üçün hüceyrələrə vacib olan karbon qazı daxil olur. Məsəməli parenximada xloroplastlar hüceyrələrin səthində sahmansız yerləşirlər. Mezofilin əsas funksiyası fotosintezdir.

Yarpaqda üst sahə – adaksial (bu sahə gövdənin düyün üstündəki sahəsinin davamıdır) və alt sahə – afaksial ayırd olunur.

Yarpaq mezofilindəki sütunşəkili və məsaməli parenximaların yerləşməsi, əsasən, bitkinin yaranma şəraitindən asılıdır. (şək.32).

Əgər yarpağın bir tərəfində sütunşəkili parenxima digər tərəfində məsaməli parenxima inkişaf edibsə, yarpaq dorzoventral quruluşa, malikdir; bu tip quruluş adətən mezofit bitkilərdə təsadüf olunur; əgər sütunşəkili parenxima yarpağın hər iki tərəfində inkişaf edərsə, quruluş izolateral tipində (bərabərtərəfli) olur.

İşıqda inkişaf edən yarpaqlar üçün sütunşəkili parenxima daha yaxşı inkişaf edir. Kölgə yarpaqları üçün məsaməli parenxima üstünlük təşkil edir. Işıqlanma şəraiti dəyişdikdə mezofil hüceyrələrinin quruluşu sütunşəkili və məsaməli parenximaların yerləşməsi də dəyişir. Sütunşəkili parenximanın yüksək inkişafı, yarpaq lövhəsinin üzərində qalın kutikulanın olması, ağızcıqların sayının artması, eyni zamanda, ağızcıq ölçülərinin azalması – kseromorf yarpaqlar üçün xarakterikdir.

Ağac bitkilərində bu cür quruluş kənar yarpaqlar üçün xarakterikdir.

Birləpəli bitkilərin yarpaqları bircinsli yarpaq quruluşuna malikdir (izolateral quruluş). Gövdələri işığa doğru çevrilmiş ikiləpəli bitkilərin yarpaqlarında da bu tip quruluş müşahidə olunur (məsələn, qərənfil).

Yarpağın ötürücü sistemi damarlarla təmsil olunub.

Damarlar bir və ya bir neçə yaxınlaşmış ötürücü topalardan ibarətdir. Yarpağın ölçüsü ötürücü topada olan protofloema və protoksilemanın miqdarından asılıdır. Yarpaq lövhəsinin böyüməsi sona çatanda prokambi hüceyrələrinin bölünməsi metafloema və metaksilemanın formalaşmasına səbəb olur.

Xırda damarlar və iri damarların qurtaracağında ksilema və floema ayrı-ayrı elementlər kimi təmsil olunur və yaxud bu ötürücü toxumalardan yalnız biri yaxşı inkişaf edir. İri damar hər iki ötürücü toxumaya malikdir. Bunlarda floema və ksilemanı birləşdirən parenxim hüceyrələr qatı yaxşı nəzərə çarpır. Bu birinci özək şüalardır.

Bəzi bitki yarpaqlarında ötürücü toxumalar kollateral toplarlarda birləşiblər. Bu zaman ksilema – yarpağın morfoloji cəhətdən üst hissəsinə aid olunur. Əksər bitki növlərinin yarpaqlarında ötürücü topalar parenxima ilə əhatə olunub. Bu parenxima tipik parenximadan və fotosintez edən hüceyrələrdən ultrastruktur xüsusiyyəti ilə fərqlənir.

Bu cür parenxima ötürücü topalar ətrafında bütöv və ya qırılan qatlar əmələ gətirərək fotosintez edən toxuma ilə ötürücü toxumalar arasında əlaqə yaradır.

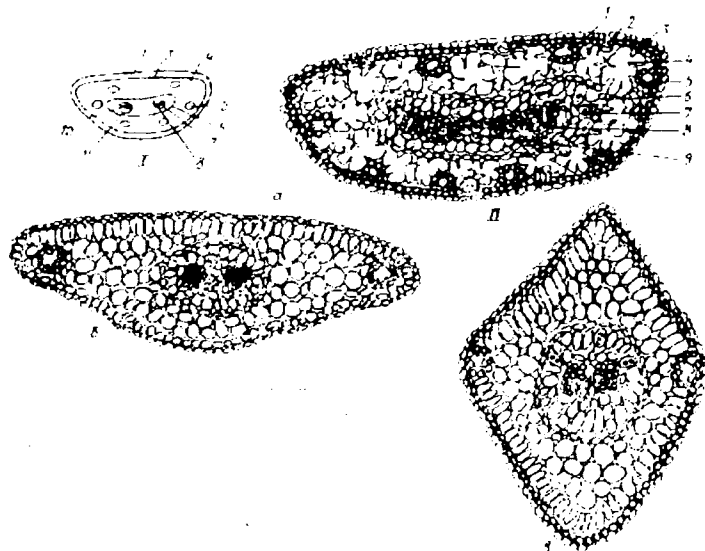
Mexaniki funksiya yerinə yetirən elementlər sklerenxima və kollennxima ilə təmsil olunub. Sklerenxim liflər yarpaq damarları yaxınlığında qruplar əmələ gətirirlər. Bu liflər iri damarlar ətrafında bərabər şəkildə paylanaraq və ya topanın bir tərəfində daha yaxşı inkişaf edərək aydın nəzərə çarpır. Xırda damarlarda mexaniki funksiya yerinə yetirən xüsusiləşmiş hüceyrələr olmur, bu funksiyanı suötürücü hüceyrələr daşıyır. Birləpəli bitkilərdə sklerenxima yüksək inkişaf səviyyəsinə çatır. Bu bitkilərdə o, ötürücü topaları bütöv üzük şəklində halqaya alaraq bir tərəfdən də epiderma ilə qovuşur.

Sklerenximanın başqa bir növü ötürücü toxumalardan asılı olmadan inkişaf edən skleridlərdir. Onlar yarpağın mezofilində parenxim hüceyrələrindən differensasiya edirlər.

Kollennxima yarpaqda yarpaq lövhəsinin yaranması ilə eyni vaxtda əmələ gəlir.

Kollenxim hüceyrələri iri damarlar üzərində ayrı-ayrı qayıqlarda toplanır.

İynəşəkilli yarpaqların quruluşundakı xüsusiyyətlər şam ağacının yarpağının anatomik quruluşunda aydın görünür (şək.33). Bu yarpaqların epidermasındakı hüceyrələrin qıflarında həm kutin, həm də liflər olur.



Şəkil 33. İynəyarpağın kəndələn kəsiyi.

I - *quercus* növü, *II* - kəndələn kəsik, *a* - şam bitkisinin iynəyarpağı.

1 - epiderma, 2 - ağızciq, 3 - hipoderma, 4 - büküşlü parenxima,

5 - q-tran yolu, 6 - endoderma, 7 - transfusion toxuma, 8 - ötürücü topa;

9 - sklerenxim lifləri, 10 - ksilema tuduncağı, 11 - floema; *b* - ağ şam

bitkisinin iynəyarpağı; *v* - küknaş bitkisinin iynəyarpağı.

İynəyarpaqlılarda ağızciqlar dərinədə, qapayıcı hüceyrələr isə epiderma hüceyrələrinin altında ötürücü topalara paralel yerləşir.

Yarpağın mezofili möhkəm qapanmış hüceyrələrdən ibarətdir. Bu hüceyrələrin böyüməsi və differensiasiyası yarpağın və ötürücü slindrin böyüməsi sona çatdıqdan bir az sonra baş verir. Həm xaricdən, həm də daxildən olan ikiqat təzyiqlin təsiri nəticəsində hüceyrə səthinin sahəsini artırır.

Fotosintez edən hüceyrələrin bu növü qat-qat parenxima adlanır.

İynəyarpağın ötürücü toxumaları ötürücü slindrə birləşirlər. O, mərkəzdə yerləşərək endoderma vasitəsilə mezofilin hüceyrələrindən ayrılır. İynəyarpaqlıların əksəriyyəti üçün ötürücü slindrdə aydın seçilən iki ötürücü topanın olması xarakterikdir. Hər ötürücü topa ksilema və floemadan ibarətdir. Hər ötürücü topada özək şüaları olur. Topanın floeması iynəyarpağın morfoloji alt hissəsinə aiddir (şam ağacının iynəyarpağının qabarıq hissəsi), ksilemanın hissəsinə aiddir. Əgər çoxillik iynəyarpaqlı bitkinin yarpağında – ötürücü topada kambi əmələ gələrsə, ötürücü topanın ayrı-ayrı elementləri ikinci mənşəyə aid olur.

Ötürücü topa ilə endoderma arasında transfuzion toxuma yerləşir. O, iki növ hüceyrədən təşkil olunmuşdur: parenxim və hidrosit (traxeidə oxşar hüceyrə). Floema ilə əlaqədə olan və bu toxumanın digər hissələrinə nisbətən daha çox fermentatik zülalə malik olan parenxim hüceyrələri – strasburqer hüceyrələri adlanır.

Bu hüceyrələrin əsas funksiyası – üzvi maddələrin fotosintez edən hüceyrələrdən ötürücü topanın floemasına nəql olunmasıdır. Hidrositlər – parenxim hüceyrələrdən fərqli olaraq, ölü hüceyrələrdir. Canlı tərkiblərini itirmiş bu hüceyrələr yaxşı inkişaf etmiş haşiyəli, dəlikli qlafa malikdir. Funksiyası – suyun traxeidlərdən yarpağın mezofilinə ötürülməsindən ibarətdir.

Ötürücü topalar arasında (əsasən də floema tərəfdə) sklerenxim lifləri yerləşir.

Şam ağacının iynə yarpağında qətran yolları daha yüksək inkişaf səviyyəsinə çatır. Qətran yollarının sayı növdən və yaşama şəraitindən asılı olaraq dəyişir.

İynəyarpaqlılarda qətran yolları qat-qat parenxim hüceyrələri arasında yerləşir. Hər qətran yolu iynəyarpağın daxilinə doğru yönələn kanaldan və nazikdivarlı epitel hüceyrələri qatından ibarətdir. Qətran yolları yan tərəfdən qalındivarlı sklerenxim lifləri ilə əhatə olunur. Bu liflər hipoderma və qat-qat parenxima ilə əlaqədə olur.

Qətran yollarının uzunluğu müxtəlifdir. Onlardan çoxu yarpağın yarısına qədər uzanaraq onun qurtaracağına çatmır. Bəzi qətran yolları isə yarpağın ucuna qədər uzanır. Gövdənin qətran yolları ilə yarpağın qətran yolları arasında əlaqə parenxim hüceyrələri vasitəsilə olur. Qətran yollarının əsas funksiyası – bitkinin müdafiəsi üçün lazım olan maddələrin sintezidir.

İynəyarpaqlı bitkilərin hamar iynələrə malik olan növlərində ikiləpəli bitkilərin yarpaqlarında olduğu kimi mezofil sütunşekilli və məsaməli parenximaya diferensə edir. (ağ şam, qaraçöh-rə). Başqa toxumaların anatomik quruluşu şamın iynəyarpaqlarında olduğu kimidir. Amma fotosintez edən iynəyarpaqlılarda toxumaların və ötürücü slindrin yerləşməsi dəyişə bilər. Əsasən də qətran yollarının inkişafı fərqlidir. Əksər növlərdə bu sistem iki qətran yolundan və onları əhatə edən bir neçə parenxim hüceyrələri qatından ibarətdir.

Yarpaq lövhəsinin formalaşması zamanı ən son olaraq çox yarpaq saplağı ox quruluşunu başa vurur. Yarpaq saplağı yarpağı gövdə ilə birləşdirir.

Yarpaq saplağının quruluşu gövdənin quruluşu ilə oxşardır. Onda əsasən ötürücü toxumalar inkişaf edir; dayaq funksiyasını azsaylı kollənxima hüceyrələri və sklərenxima lifləri yerinə yetirir; parenxima çox zəif inkişaf edir (şək.34).

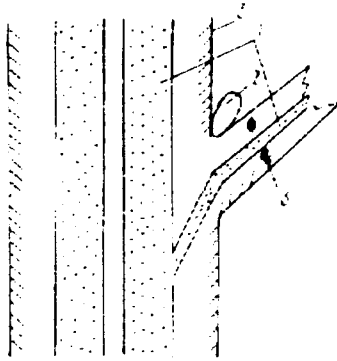
Yarpaq t.külməsi periodik olaraq bütün bitkilərdə baş verir və yarpağın gövdəyə birləşdiyi hissədə ayırıcı qatın formalaşması ilə izah olunur.

Ayırıcı qat yarpağın gövdəyə birləşdiyi yerdə parenxim hüceyrələrinin bölünməsi nəticəsində yaranır. Yeni diferensə edən hüceyrələr tipik parenximadan saplaq oxunun daxilinə doğru uzanması ilə seçilir.

Bu qatın formalaşması periferiyadan mərkəzə doğru baş verir.

Ayırıcı qat hüceyrələrinin divarlarında dəyişikliklər baş verir – hüceyrələri birləşdirən ara lövhələr tədricən dağılaraq həll olur. Nəticədə, hüceyrələrin mexaniki möhkəmliyi zəifləyir. Ayırıcı qat ətrafında isə bir qayda olaraq yeni mexaniki elementlər diferensə etmir. Ona görə də yarpaq saplağı ilə gövdə arasındakı əlaqə zəifləyir. Yarpaq gövdə ilə yalnız ötürücü sistemi, xüsusilə

də ksileması vasitəsilə birləşir. Mexaniki dayaqdan məhrum olan yarpaq təzyiqə davam gətirməyərək gövdədən ayrılır. Yarpağın ayrıldığı sahədə qoruyucu təbəqə əmələ gəlir. Onun əmələ gəlməsi peridermanın formalaşması ilə əlaqədardır. Qovaq ağacında periderma ayırıcı qatda yarpağın töküləsinə qədər əmələ gəlir; başqa növlərdə, məsələn: palıdda–yarpaq töküləndən sonra periderma yaranır. Əgər periderma yarpaq töküləndən sonra formalaşsınsa, onun yerində bir müddət iz – yarpaq izi çapığı saxlanılır. Peridermanın yarpaq çapığının üzərini qapaması onun böyüməsinə səbəb olur. Adətən, bu proses bir ildən sonra başa çatır.



Şəkil 34. Yarpaq düşməsindən əvvəl peridermanın formalaşması sxemi.

1 – gövdənin və yarpağın ötürücü toxumaları; 2 – yarpaq qoltuğundakı tumurcuq; 3 – gövdə peridermasının mantarı (fellem).

BİTKİ MORFOLOGİYASININ MƏQSƏD VƏ VƏZİFƏSİ

Botanikanın ilk inkişafı dövrlərində bitkilərin xarici görünüşlərinin təsviri və bunun üçün də dəqiq terminologiya hazırlanmasına ehtiyac yaranmağa başlayır. Bunun üçün hal-hazırda yayılmış bitkilərin sistemləşdirilməsi, mədəni bitkilərin seleksiyası və başqa məsələlərin həllinə də böyük ehtiyac vardır. Bu məsələlər üzrə faktik material çoxaldıqca onların ümumiləşdirilməsinə və ümumi bir qanunauyğunluğun müəyyən edilməsinə ehtiyac yaranır.

Bitki morfologiyasının da elm kimi müxtəlif sahələri yaranmağa başladı. Həmin sahələrin qarşısında da bəzi məsələlər qoyulmuş, onların bir qismi öz həllini tapmış və bəziləri də öz həllini tapmalıdır.

Bu məsələlərdən əsasları aşağıdakılardır:

- 1) bitki quruluşundakı qanunauyğunluqların öyrənilməsi
- 2) müqayisə yolu ilə bitki bədənindəki müxtəlifliklər haqqında məlumat vermək (müqayisəli morfologiya)
- 3) bitki orqanlarının inkişafı və formalaşmasının öyrənilməsi
- 4) keçmiş geoloji dövrlərdən başlamış bizim dövrümüzə qədər bitki orqanlarının tədricən formalaşmasının öyrənilməsi
- 5) bitkilərdə forma əmələ gətirmənin öyrənilməsi və bunların arasında əlaqə (eksperimental morfologiya)
- 6) forma əmələgəlmənin məqsədəuyğun və bilə-bilə yaradılması və bitkilərin inkişafı gedişində planlı təsvir edilməsi

Axırıncı məsələnin təcrübədə böyük əhəmiyyəti olmasını vaxtilə K.A.Timiryazev yüksək qiymətləndirmişdir.

Bitki morfologiyasının əsas metodu müşahidə və müqayisədir. Belə müşahidə və müqayisəni normal bitkinin fərdi inkişafında (ontogenezində) aparırlar. Bu xarakterik tədqiqatlar XVIII əsrdə inkişaf etməyə başlamış və XIX əsrdə morfoloji tədqiqatlarda ən geniş istifadə olunmağa başlamışdır.

Bitkilərin fərdi inkişafında normal inkişafdən kənarlanmalar müşahidə edilərsə, bu cybəcərlikdir və morfologiyada teratologiya adlanır. Teratologiya bəzi məsələləri həll etməkdə morfologiyaya kömək edir. Məsələn, təkincisli çiçək qrupunda ikicisli çiçəklərin olması, çiçəkdə çiçəyin ayrı-ayrı hissələrində yaşıl rəngin olması və s.

Morfologiyanın inkişafında bitkilərin filogenetik inkişafı məsələlərinin də böyük əhəmiyyəti olmuşdur. Bitkilərin filogenetik inkişafı, ayrı-ayrı bitki qruplarının, cins və növlərin əmələgəlmə tarixlərinin araşdırılmasında böyük əhəmiyyətə malik olmuşdur. Bu məsələləri ancaq ayrı-ayrı morfoloji qruplaşmaları müqayisə etmək və fitopaleontoloji məlumatlar əldə etmək yolu ilə müəyyən etmək olar.

Bitki morfologiyasının öyrəndiyi əsas obyekt orqandır. Müəyyən quruluşa malik olub, müəyyən vəzifə yerinə yetirən bitki hissəsi orqan adlanır. Orqanların vəzifəsi və quruluşu bir-birilə sıx əlaqədar olub, bu əlaqə uzun tarixi inkişaf prosesi nəticəsində əmələ gəlmişdir.

Hər bir orqan öz quruluşu və vəzifəsilə xarici mühitlə sıx əlaqədar olmuşdur. Ona görə də hər bir orqan onu əhatə edən mühitlə uyğun olur.

Kök, gövdə və yarpaq bitkilərin əsas vegetativ orqanları olub digər orqanlar onlardan əmələ gəlmişlər. Bitki morfologiyasının əsas vəzifəsindən biri də müqayisədir. Müqayisə nəticəsində bitki bədənində baş verən mürəkkəbləşmələri və müxtəliflikləri müəyyən etmək mümkün olmuşdur.

Bitki bədəninin formaca mürəkkəbləşməsi və inkişafı

Çox güman ki, Yer üzərində əmələ gələn ilk orqanizmlər çox bəsit, xırda və kürə şəklində olmuşdur. Hal-hazırda kürə şəklində çoxmikroskopik orqanizmlər məlumdur. Məsələn, onlardan kök bakteriyalarını, xlorokok yosunlarını göstərmək olar. Bitki bədənində gedən sonrakı mürəkkəbləşmə və inkişaf, qidalanma və xarici mühitin təsiri nəticəsində baş vermişdir. Bitki bədənində gedən sonrakı formalaşma bədən sathında gedən böyümə

istiqlamətində olmuşdur. Kürə formasına nisbətən mürəkkəb olan silindr, sap, çubuq, lövhəşəkili, budaqlı formalar meydana gəldi. Qeyd olunan yaşayış formalarını hal-hazırda yaşayan bakteriyalarda, yosunlarda və göbələklərdə görmək olar.

Mövcud hüceyrə nəzəriyyəsinə əsasən hüceyrənin canlı təbiətin elementar vahidi hesab etmək olarmı, hüceyrələrdən kiçik vahid varmı, hüceyrələrdən əvvəl həyat olmuşdurmu? Sözsüz ki, hüceyrə canlı orqanizmlərin əsas inkişaf mənbəyidir. Lakin hüceyrə də uzun tarixi inkişafın məhsuludur. Lakin belə bir sual ortaya çıxma bilər. Bütün üzvü aləmin hamısı hüceyrə quruluşuna malikdirmi? Hal-hazırda viruslar, bakteriyalar və son məlumatlara görə göy-yaşıl yosunlar müstəsna olaraq təşkil edir.

Aşağıda canlı orqanizmin həyat formalarının klassifikasiyasını belə vermək olar. Bu həyat formaları hal-hazırda yaşayan orqanizmlərə əsaslanır.

Hüceyrələrdən əvvəlki həyat forması

Nə hüceyrə quruluşu, nə də orqanoidləri vardır. Bura müasir orqanizmlərdən virusları aid etmək olar.

Nüvə qabığı və yaxud nüvəsiz həyat forması.

Xarakterik xüsusiyyət hüceyrə quruluşunun olmasıdır. Lakin sitoplazmadan ayrılmış nüvələri yoxdur. Ona görə də bu qrup bitkilərdə DNT hüceyrənin sitoplazmasında olur. Buraya bakteriyaları və göy-yaşıl yosunları aid etmək olar. Bunlar avtotrof və həm də heterotrof qidalanırlar. Belə orqanizmlər həyat şəraitinə tez uyğunlaşmışlar, ona görə də fərdlərinin sayı olduqca çoxdur.

Tam hüceyrə quruluşu, yaxud nüvəli həyat forması

Quruluş və vəzifə etibarilə tam formalaşmış orqanizmlərdir, yaxşı bilinən qütbülüyə malikdir. Əsas xarakter xüsusiyyəti orqanoidlərin morfoloji və fizioloji differensiyası, nüvə, sitoplazma, həmçinin hüceyrənin cinsi prosesini həyata keçirmək üçün ixtisaslaşması – qametaların əmələ gəlməsi və s. Bura bir hüceyrəli yaşıl yosunlar: diatom, sarı-yaşıl, evqlenləri və s. aid etmək olar.

Çox nüvəli hüceyrə quruluşu olmayan həyat forması

Xüsusi həyat forması olub, müasir təbiətdə çoxlu nümayəndələrlə təmsil olunur. Bura 30 – 35 sm həcmində hüceyrə quruluşu olmayan bir-iki qat differensiasiya etmiş çoxlu nüvəli hüceyrə aiddir. Belə bir formalar bitkinin ayrı-ayrı hissələri, rizoidlər, sürünən gövdə, yarpaq təsəvvürü yaradır və o, vəzifəni görürlər. Bura Kauleria, botridium yosunları aiddir.

Koloniyaşəkilli – çoxhüceyrəli həyat forması

Müxtəlif inkişaf dərəcəsində olan orqanizmlərin qrupşəkilli həyat formasıdır. Bura hər şeydən əvvəl koloniya şəklində yaşayan orqanizmləri aid etmək olar. Bura bir hüceyrəli eukariotları, volvoksları aid etmək lazımdır. Hüceyrələrin hamısı ancaq mexaniki surətdə bir-birinə bağlıdır. Fizioloji qarşılıqlı və sitoplazmatik əlaqələri olmur. Hüceyrələrin avtonomiyası tam saxlanılır. Burada həyat funksiyasının ümumi requlyasiyası yoxdur.

Tallom (qatlaq) formalı çoxhüceyrəli həyat forması

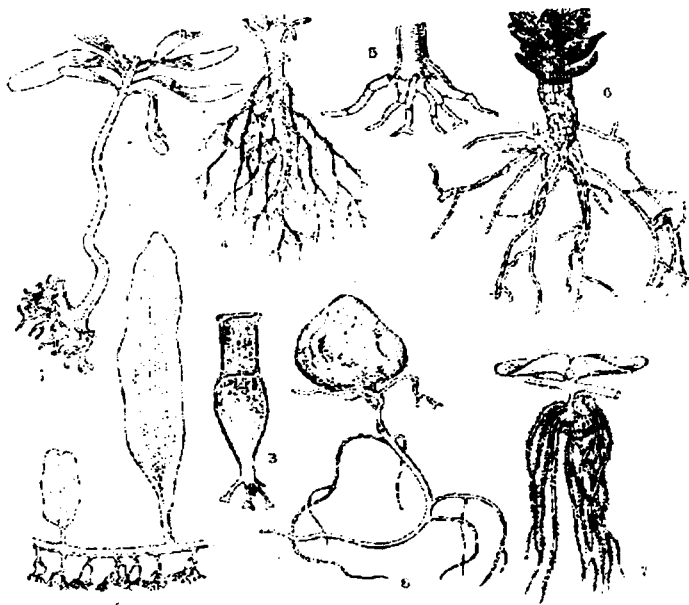
Quruluşlarının müxtəlifliyinə və müasir dövrdə nümayəndələrinin sayına görə ən iri qrupdur. Bu qrupa çox böyük həcmli bədənli, lakin toxuma və orqanları differensiasiya etməmiş bitkilər aiddir. Buraya yosunların bəzi nümayəndələri xaralar, mamırlardan ciyər otları, mamırlar sinfinin digər nümayəndələri və başqaları aiddir. Orqan əmələgətirən karmofitlər aiddir. Bu qrupların xarakter xüsusiyyəti ayrı-ayrı toxumaların ayrı-ayrı orqanlara differensiasiya etməsi və hər orqanın özünəməxsus vəzifə yerinə yetirməsidir. Buraya rippofitlərdən başlamış örtülü toxumlular daxil olmaqla bütün ali bitkilər aiddir.

Hal-hazırda bitkilər və heyvanlar aləminin bu müxtəlifliyi əsasında bir çox alimlər – D.Zerov, A.Taxtacyan canlılar aləmini çoxlu iri taksonlara – hakimiyyətliklərə bölürlər: 1. Hüceyrə quruluşu olmayanlar 2. İlk hüceyrə quruluşlu, yaxud nüvə quruluşu olmayanlar 3. Əsl hüceyrə, yaxud nüvə quruluşu olan orqanizm-

lər. Axırıncı hakimiyətlilik çox böyükdür. Görünür onun özünü də bir neçə inkişaf sütunlarına bölmək lazımdır.

Bitki morfologiyasının əsas anlayışları

Metamorfoza. Bitkilərin vegetativ orqanları kök, gövdə və yarpaq xarici şəraitin dəyişilməsindən asılı olaraq öz vəzifə və şəkillərini dəyişir ki, buna metamorfoza – şəkildəyişmə deyilir. Metamorfoza irsən möhkəmlənmiş törəmələr əmələ gətirir, lakin bunların hansı orqandan əmələ gəldiyini təyin etmək mümkün olur. Məsələn, çiçəyin bütün hissələri şəklini dəyişmiş yarpaqlardır.



Şəkil 35. Müxtəlif bitkilərdə analogi orqanlar.

- 1-olyuriya yosunu qaidəsində rizoidlər; 2-kaulkri yosununda rizoidlər;
3-edoqoniyə yosununda rizoidlər; 4-əsl kök (aməköməci); 5-sinsefalis göbələyində
rizoidlər; 6-mamurın qaidəsində rizoidlər; 7-salviniya bitkisinin kök formalı
yarpağı; 8-fallus göbələyində mitsel formalı dartıcı.

Noxudun, mərcinin, ağburcanın bıgıcıqları yarpağın; tənəkədə, xiyarda bıgıcıqlar gövdənin metamorfozudur. Tikanlar zirində yarpağın, akasiyada yarpaqaltılığının, nar, əzgil, iydə, göyəm, çaytikanı və s.-də gövdənin metamorfozudur. Buradan görünür ki, eyni formalı və eyni vəzifə daşıyan törəmə müxtəlif mənşəli ola bilər. Demək müxtəlif morfoloji mənşəli olub, eyni vəzifə daşıyan və xarici görünüşcə bir olan orqanlara analogi orqanlar deyilir (şək. 35).

Başqa bir halda isə məsələn, yarpaq öz formasını çiçəyə, küpəli bitkidə küpəyə, noxudda – bıgığa, zirində – tikana, üzən salviniyada – kökə və s. çevirə bilər. Demək eyni orqandan əmələ gələn müxtəlif formalı və müxtəlif vəzifə daşıyan orqanlara homoloji orqanlar deyilir (şək.36).

Metamorfozanı öyrənməklə biz təkamül prosesinin bəzi məsələlərini, müxtəlif orqanların və onların hissələrinin mənşəyini düzgün izah edə bilərik.

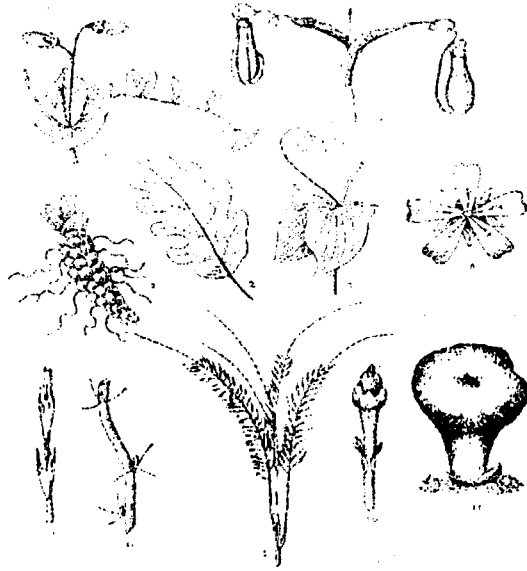
Konvergeniya¹. Müxtəlif sistematik qruplara mənsub olub, xarici mühitin təsiri altında bir-birinə oxşayan orqanizmlərdir. Məsələn, şoranlıqda yaşayan duzlaq və öldürgən bitkilər, su içərisinə batan buynuz yarpağı və suincilosu, Afrika səhralarında bitən kaktus və südləyənlər və s. Belə bitkilərin ətli gövdə və yarpaqları olur, ancaq çiçəkləri ilə ayırmaq mümkündür, çünki onların çiçək quruluşu bir-birinə oxşamır və onların arasında heç bir qohumluq yoxdur (şək. 37).

Budaqlanma. Bitkilərdə müxtəlif budaqlanmalara rast gəlmək mümkündür, lakin onları əsas iki budaqlanmada birləşdirmək mümkündür.

1) Dixotomik, yaxud yabaşəkili budaqlanma. Bu zaman boy nöqtəsi 2 yerə bölünür və bərabər 2 budaq əmələ gətirir, bəlliliklə köhnə ox 2 yerə bölünür;

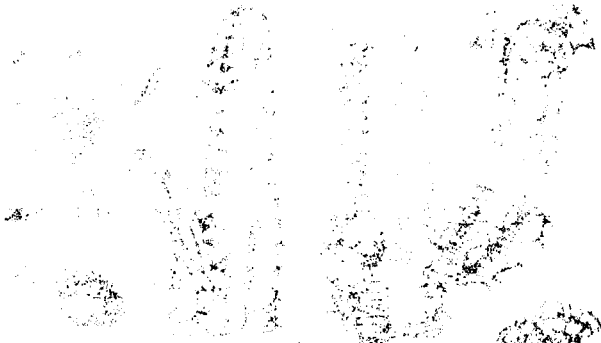
2) Monopodial və ya qeyri-bərabər budaqlanma, bu zaman əsas ox uzununa inkişafını saxlamır və özünün boy nöqtəsindən aşağı aramsız zəif budaqlar əmələ gətirir. Bu budaqlanmada əsas ox yoğun və uzun, yan budaqlar zəif və qısa olur (şək.38).

¹ Yunan sözü «analogiya» uyğunluq



Şəkil 36. Yarpaq və onun homoloji orqanları

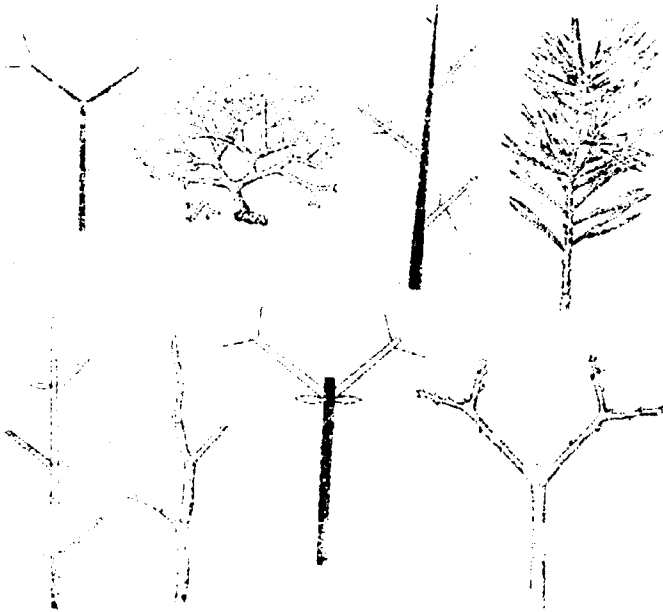
1-noxudda biğicliq mürəkkəbləkvari yarpağı; 2-palidin yarpağı; 3-kökümsov gövdədə pulcuq; 4-küpəli bitkinin küpəsi; 5-ağburcağın yarpaqatlığı və biğiciği; 6-çiçəyın hissələri; 7-qatırquyruğunda birləşmiş yarpaq; 8-zərincin tikantı; 9-rotonqa palmasının ilişən lələkvari yarpağı; 10-tumurcuğun pulcuğu; 11-birləşmiş ikiətli yarpaq (*liisem bujanthemum truncatellum*)



Şəkil 37. Kaktus və südləyən bitkisinde konvergenziya

Dixotomik budaqlanmaya aşağı inkişaf səviyyəsində olan orqanizmlərdə - yosunlarda, bir sıra göbüləklərdə, ali bitkilərin ciyərötu mamırlarında, plaunlarda rast gəlmək mümkündür.

Monopodial budaqlanmaya ali bitkilərin və çiçəkli bitkilərin çoxlu nümayəndələrində; qatırquyruğularda, çıpaqtoxumluların əksər iynəyarpaqlılarında (sərv, şam, küknar və s.), söyüd fəsiləsindən çinarlarda, palıdda, göyrüşdə, qarağacda, fısdıqda və bir çox ot bitkilərində rast gəlmək mümkündür (şək. 38).



Şəkil 38. Budaqlanma

1-dixotomik; 2-monopodial; 3-simpodial; 4-yalançı dixotomik

Monopodial budaqlanmadan yalançı dixotomiya almaq olar. Belə ki, əsas oxun təpəsi inkişafdan qalır və onun altından iki bərabər budaq inkişaf edir. Məsələn bağabureunda, yasəməndə, di-haziya çiçək qrupunda və s.

Çox geniş yayılan budaqlanmalardan biri də simpodial, yaxud bərabər budaqlanmadır. Bunu dixotomik və monopodial bu-

daqlanmalardan almaq olar. Simpodial budaqlanmanı dixotomiyadan aldıqda əsas oxun biri daha çox inkişaf edərək yana uzanır və simpodiya əmələ gəlir. Məsələn, seloginella və plaunlarda.

Monopodiadan əmələ gəlmiş simpodiyada əsas ox daha böyümür və ya yana tərəf meyl edir, onun yerini ucun dibində əmələ gələn və əsas ox istiqamətində inkişaf edən budaq tutur. Sonradan bu budaq da inkişafdan qalaraq yana meyl edir və onu da yeni-yeni zoğ əvəz edir. Belə monopodial budaqlanmadan əmələ gələn simpodial budaqlanmanı cökədə, qovaqda, pambıqda, bir çox meyvə bitkilərində görmək olar. Bu budaqlanmaları asan tanımaq olur, çünki mənşə etibarilə yan tumurcuqlardan inkişaf etmiş budaqlardır. Bunlar yarpaqların və ya pulcuqların qoltuğunda yerləşir.

Göstərilən budaqlanma formalarına gövdələrdən başqa, çiçək qruplarında da təsadüf etmək mümkündür.

Hər hansı bir orqanın yan budaqlarının və ya hissələrinin inkişafı təpəyə doğru qaidə hissədən başlayaraq tədricən gedir və ona görə də təpədə, cavan qaidə hissədə yalnız qoca budaqlar olacaqdır. Belə inkişaf akropetal² inkişaf adlanır. Gövdədə olan əksər budaqlar, yarpaqlar, gövdənin və kökün təpə böyüməsi belə inkişaf ilə gedir. Tərsinə inkişaf az hallarda budaqların hissələrində təpədən dibə doğru gedir və cavan hissələr dibdə, qoca hissələr isə təpədə olur. Belə inkişafa bazipetal³ inkişaf deyilir. Bəzi yosunların hissələri və çiçəkli bitkilərin yarpaqlarının hissələri belə ayrılırlar.

Simmetriya ⁴. Təbiətdə kristalların, bitkilərin, heyvanların quruluşunda geniş yayılmışdır. Əgər hər hansı bir bitkinin və ya onun hissəsinin çiçəyin, yarpağın əsas oxundan üç və daha çox simmetriya keçirmək olarsa, belə quruluşu polisimmetrik quruluş, yaxud radial quruluş adlandırırlar. Buna misal olaraq xaçvari qarşı-qarşıya durmuş yarpaqlı gövdəni, maldililərin silindr və girdə gövdələrini, lalə, xoruzgülü, alma, armud, heyva, kələm və s. çi-

² Yunan sözü olub «akros» – təpə, «petomoy» – uçuram, tələsirəm

³ Yunan sözü olub «bazis» – qaidə deməkdir

⁴ Bərabərlik, tənlik, hər hansı bir orqanın çiçəyi və ya yarpağın müstəvi ilə bərabər bölünməsi

çəklərini, ellipsvari yarpağı və s. göstərmək olar. Polisimmetrik çiçəkləri aktinomorf⁵ çiçəklər də adlandırılırlar.

Bitki bədəmindən və ya onun hər hansı bir hissəsindən iki simmetriya keçirmək olarsa, belə quruluşa disimmetrik və ya bilateral quruluş deyirlər. Bura maldili, botridiyanın yastı gövdələri, sarı zanbağın oraqvari yarpağı, bəzi mamır və taxılların iki sıra yerləşmiş yarpaqlı gövdələri misal ola bilər.

Əgər bitkinin əsas oxundan və ya hər hansı bir hissəsindən bir simmetriya oxu keçirmək olarsa, belə quruluşa monosimmetrik quruluş adlanır. Monosimmetrik quruluşa orta damar oxları ilə iki bərabər hissəyə bölünən əksər bitkilərin çiçəklərinin tacı, bənövşə, itağzı, dodaqçiçəklilər fəsiləsinin bütün nümayəndələri, paxlameyvəli fəsiləsinin əksər növləri (kəpənəkçiçəklilər) misal ola bilər. Belə çiçəkləri ziqamorf çiçək adlandırılırlar. Səthindən müstəvi keçirilə bilən bütün quruluşlar – bitkilər, orqanlar, onların hər hansı bir hissəsi simmetrik quruluş adlanırlar.

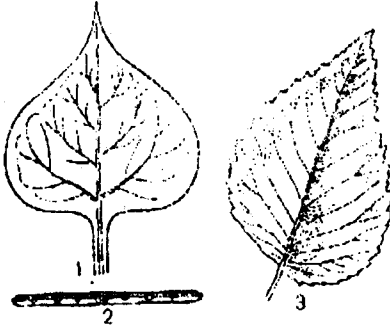
Elə bitkilər və ayrı-ayrı orqanlar vardır ki, onların səthindən heç bir simmetriya oxu keçirmək mümkün deyildir, belə bitkiləri asimmetrik bitkilər adlandırılırlar. Belələrinə misal olaraq qarağacın yarpağını, kannanın, pişikotunun çiçəyini və s. göstərmək olar (şək.39,40).



Şəkil 39. Çiçəkdə simmetriya.

1-monosimmetrik, yaxud ziqamorf çiçək (bənövşə); 2-polisimmetrik, yaxud aktinomorf çiçək (alma, lələ); 3-asimmetrik çiçək (kanna).

⁵ Bərabərlik, tənlik, hər hansı bir orqanın çiçəyin və ya yarpağın müstəvi ilə bərabər bölünməsi



Şəkil 40. Yarpaqda simmetriya
 1-monosimmetrik yarpaq (valəs)
 2-asimmetrik yarpaq (qarağac)

Qeyd olunan formalar əsasında çoxlu keçid formalarına da təsadüf etmək mümkündür. Məsələn, cyni orqan müxtəlif cəhətdən müxtəlif quruluşa malik simmetrik ola bilər. Bura taxılların gövdələri misal ola bilər, çünki onlar anatomik cəhətdən bissimmetrikdirlər.

Bitkilərin horizontal vəziyyətdə düzölmüş hissələrinin üst səthi ilə alt səthi arasında çox fərq olur ki, buna dorzoventral quruluş deyilir.

Bitkilərin hissələri dik və horizontal dururlar. Dik duranlar – ortotrop, horizontal duranları isə plankiotrop orqanlar adlandırılırlar.

Ortotrop orqanlara əsas gövdəsi torpağa düz gedən əsas kök, plankiotroplara horizontal və ya çəp duran orqanları (budaqları, bəzi yarpaqları) tallomları misal göstərmək olar.

Bir vaxt ortotrop olan orqan, sonradan plankiotrop ola bilər. Meyvə bitkilərinin budaqlarını vurarkən əvvəl horizontal, sonra isə dik qalxır. Bunun meyvəçilikdə böyük əhəmiyyəti vardır.

Bir sıra bitki orqanizmlərində nəsələn möhkəmlənmiş hadisə – reduksiya (ixtisar) baş verir. Uzun tarixi inkişaf prosesində bu və ya digər orqana ehtiyac olmaması üçün ixtisara düşür. Vaxtilə yaxşı inkişaf etmiş orqan, zəifləməyə başlayır, inkişaf etmir və formalaşmır, nəticədə öz funksiyasını itirir. Məsələn, parazit və

saprotit bitkilərdə yarpağın ixtisara düşməsi (qızılsarmaşiq, sümürgənotu, yuvacıqotu və s.) və xırda pulcuğa çevrilməsi, əsl su bitkilərində, birləpəli taxıllarda kökün ixtisara düşməsi (qovucqa, buynuzyarpaq, üzən salvinya və s.) bir sıra bitkilərdə erkəkciqlərin sayının ixtisara düşməsi (məsələn, dodaqçiçəklilərdə 4-dən 2-yə, taxıllarda 6-dan 2-yə və s.).

Bu və ya digər orqanın və ya hissənin ixtisara düşməsinə asan izah etmək olur. Su bitkilərində və parazit bitkilərində yarpaqların, kökün ixtisara düşməsi, həmin orqanlara ehtiyac olmaması üzündən baş vermişdir. Birləpəlilərdə ana kökün inkişafdan qalmasını izah etmək isə çətindir.

Bitkilərdə bu və ya digər orqanın ibtidai quruluşda olması və ya ikinci dəfə sadəliyə uğraması, reduksiya etməsi (məsələn, söyüd, qoz, fındıq, çinar bitkilərinin çiçəklərinin sadə quruluşu, birləpənliliyi) məsələlərini təkamül nöqtəyi-nəzərcə izah etmək çətinlik törədir. Çiçəkli bitkilərdə buna daha tez-tez təsadüf etmək olur, çünki onlarda xarici mühitin təsiri altında mürəkkəbləşmə və sadələşmə halları tez-tez müşahidə edilir. Əgər sadəlik təkamüldə birinci götürülsə, onda qozun, söyüdü, fındığın, çinarın çiçək quruluşu çoxmeyvəliyə, qurboğan kimilərininkindən aşağıda olmalıdır. Bu məsələni eyni ilə taxıllar və cillər ilə süsənkimilər haqqında da demək olar.

Bitkilərin həyatında baş verən əlamətlərin biri də atavizmdir⁶. Yəni bəzən bitkilərdə həmin növə deyil, onun əcdadına məxsus bir əlamətin təkrar olunması. Məsələn, qarğıdalının erkəkciqli çiçək qrupunda, diş çiçəyin əmələ gəlməsi, normal 5 erkəkciqli novruzgüllü çiçəyində onun əcdadlarına məxsus olan 10 erkəkciyin inkişaf etməsi və s.

Atavizm ilə əlaqədar olaraq E.Hekkelin biogenetik qanunu vardır. Bu qanuna görə bitkilərin ontogenetik inkişafının cavan dövrlərində filogenetik inkişaf qısa az və ya çox dərəcədə təkrar olunur. Məsələn, bitkilərin cavan cüvətilərində onun yaşlı nəslinə mənsub olmayan yarpaqlar olur, hərəkət etməyən yosunların bəziləri ilk inkişaf dövrlərində zoosporlar əmələ gətirir ki, bu da onların əcdadlarına xas xüsusiyyəti göstərir.

⁶ Atavus – latınca ulu valideyn, uzaq əcdad.

Bitkilərin həyətində bař verən qanunauyğunluqlardan biri də korrelyasiyadır. Korrelyasiyaya görə, bitki orqanları arasında qarřılıqlı münasibət, əlaqə vardır. Məsələn, budaqların v  yarpaqların qoltuğunda yerl ř n tumurcuqdan gələn il normal budaqlar əmələ gəlir. Lakin həmin il onun ətrafındakı budaqları v  yarpaqları qırsaq, həmin il tumurcuqlar inkiřaf edəcəkdir. Bitkilərin təpə və yan budaqlarını vurduqda, qıda maddələrinin meyvə verən budaqlara axmasına səbəb olur. Bunu pambıqda, t t nd  etdikdə məhsuldarlığı xeyli yüksəltmək olur. Kökdə ana k k  kəsməklə yan köklərin yaxşı inkiřafını təmin etmək olur.

Bitkilərin vegetativ orqanları

Bitkilərdə fərdi yařayıřa kömək edən orqanlara vegetativ orqanlar deyilir.

Ali bitkilərdə kök, yarpaq v  gövdə vegetativ orqanlardır.

Kökün vəzifəsi bitkini substrata birl řdirm k və ondan su və mineral maddələr almaqdır. Yarpaqların əsas vəzifəsi bitkilərə lazım olan üzvi maddələri hazırlamaq, transpirasiya prosesini aparmaq və h m nin bitkinin bütün bədəni il birlikdə tənəffüs prosesini təmin etməkdir. Gövdə yarpaqları  lveriřli vəziyyətdə üzərində saxlamaq, torpaqdan alınan qıda maddələrini yarpağı, yarpaqlarda hazırlanan üzvi maddələri k k  keçirən orqandır. Gövdənin yarpaq dařıyan hissəsi zoğ adlanır. Ağac və kollarda zoğ əsas gövdə hissəsindən fərqlənir. Kök  g r bitkinin digər orqanlarından (gövdə, yarpaq)  m l  gəlirsə, belə kök əlavə kök adlanır. Belə də əgər tumurcuq gövdədə yox, bitkinin bařqa orqanlarında əmələ gəlirsə, əlavə tumurcuq adlanır.  lav  s z  əmələ gəlmə yerinə verilir, vəzifəsi isə eyni vəzifədir.

İbtidai bitkilərdə vegetativ orqanların vəzifəsini tallom (qatlaq) görür,  unki onlarda vegetativ orqanlara bölünmə yoxdur.

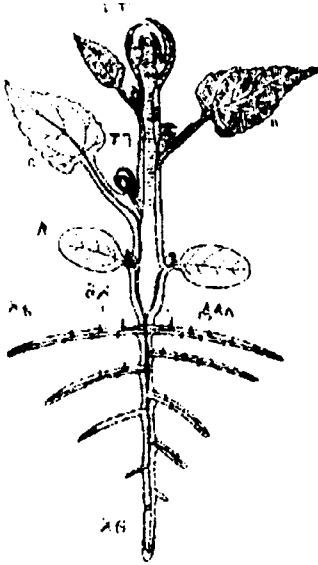
Əvvəllər bitkiləri tallom, yaxud qatlaqř killil r  v  yarpaqlı – g vd lil r  b l rd l r. Tallom ř killil r  bakteriyaları, řiby l ri, göbələkləri, yosunları aid edirlər. Yarpaqlı – g vd lil r  isə qalan bitkiləri, xüsusən ali bitkiləri aid edirdilər. Hal-

hazırda bu terminləri yeniləri ilə ibtidai və ali bitkilərlə əvəz etmişlər.

Lakin bəzi yosunlar (kaulerpa, sarqasslar və s.) vardır ki, onların bədənini ayrı-ayrı orqanlara ayırmışdır. Onların ali bitkilərə xas olan vegetativ orqanların anotomik quruluşu kimi mürəkkəb anotomik quruluşları vardır.

Ali bitkilər hər şeydən əvvəl quru bitkiləridir. Onların meydana gəlməsi bitkilərin sudan quruya çıxmaları ilə əlaqədardır və bundan sonrakı, bütün inkişafı quru mühitinə uyğunlaşma istiqamətində getmişdir. Ali bitkilər üçün bədənə gövdə, kök və yarpağa differensasiya etməsi, örtük örtücü, mexaniki toxumaların əmələ gəlməsi xarakter xüsusiyyətdir (şək.41).

Ali bitkilərin quru mühitin müxtəlifliyinə səbəb çoxlu formaların olmasıdır. Lakin bütün bu müxtəlifliyə baxmayaraq, ali bitkilər üçün bir cinsi çoxalma tipinin olması, bir cür nəsəl dəyişməsi, hametafitin xeyli zəifləməsi və sporofitin daha təkmilləşməsi (bir mamırkimilər müstəsna olmaqla) xarakter xüsusiyyətdir.



Şəkil 41. İkiləpəli bitkilərdə vegetativ orqanların yerləşməsi
a.k. – əsas kök; y.k. – yan kök;
k.b. – kök boğazı; l.a.d. – ləpəaltı dözçik;
l. – ləpə; q.t. – qoltuq tumurcuğu;
t.t. – ləpə tumurcuğu və gövdənin böyümə konusu

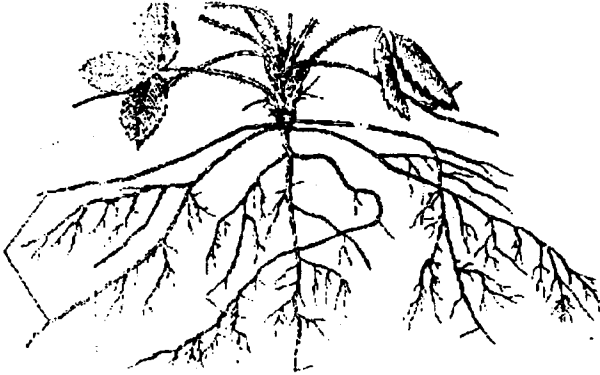
KÖK

Bitkilərin tarixi inkişafında vegetativ orqanlardan kök ən gec formalaşmışdır. Bitkilər sudan quruya çıxdıqdan sonra torpağa asan daxil ola bilən bitkilərdə meydana gəlmiş və torpaqdan su və mineral maddələri almağa başlamışlar. Hal-hazırda plaunlarda, qatırquyuğularında, qijilarda, toxumlu bitkilərdə yaxşı inkişaf etmiş kök vardır. İbtidai bitkilərdə, mamırlarda onu rizoidlər əvəz edirlər.

Əsas və yan köklər

Hər hansı mühitdə yarpaq və müəyyən qayda üzrə düzülmiş tumurcuqlardan məhrum orqana kök deyilir. Kök bitkinin hər hansı hissəsində omlə gələ bilər. Onların ucunda kök üsküyü və əksərən mikoriza olur. Kök həmişə morfoloji ucdan böyüyür və endogen budaqlanma (daxili) xüsusiyyətinə malikdir.

Kök bitkilərin torpaqdan su və suda həll olmuş mineral maddələr almasını, torpağın üzərində dik durmasını təmin edir. Kök həmçinin üzvü birləşmələrin ilkin sintezində də iştirak edir. Kök həmçinin metamorfozaya uğrayaraq, anbar vəzifəsini görür, əlavə tumurcuqları olanlar çoxalmada iştirak edirlər.



Əsas və yan köklər

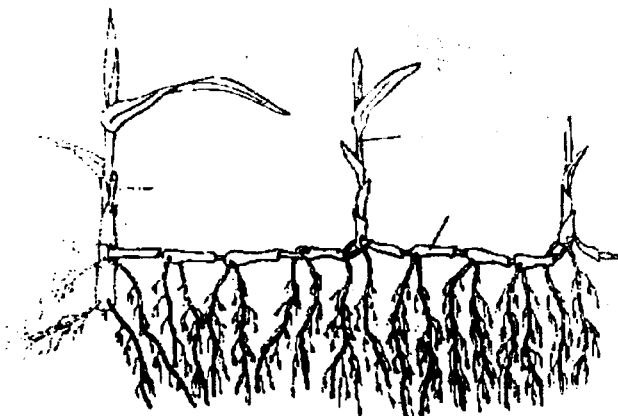
Şəkil 42.

Xarakter kök torpaqda olmalıdır. Lakin şəraitdən asılı olaraq, kök havada, torpağın üstündə də olur. İkiləpəliyənin rüsey-mində olan kök toxum cücərən zaman xaricə çıxır, sonra inkişaf edərək ana kök əmələ gəlir. Ana kök ilə gövdə arasında olan hissəyə kök boğazı deyilir. Kök boğazı ilə rüseym yarpağı arasında qalan hissəyə ləpəaltı, rüseym yarpağı ilə ilk yarpaqlar arasında qalan hissəyə ləpəüstü dizcik deyilir.

Ana kökün budaqlarına yan köklər deyilir. Yan köklər perisikl hüceyrəsindən əmələ gəlir. Hər yeni kök öz növbəsində birinci, ikinci, üçüncü və s. dərəcədə budaqlanır (şək. 42).

Əlavə köklər

Bir sıra bitkilərdə ana və yan köklərdən başqa gövdə və yarpaqlardan əlavə köklər də əmələ gəlir. Bu köklər də quruluşca və vəzifə etibarilə ana və yan köklərdən fərqlənir (şək. 43).



Şəkil 43. Əlavə köklər.

Bitkilərin həyatında əlavə köklərin çox böyük əhəmiyyəti vardır. Onlar kök sisteminin miqdarını artırır, ana və yan köklər olmayan bitkilərdə onları əvəz edir. Bir sıra bitkilərdə ana kök tez bir zamanda inkişafından qalır, gövdənin aşağı hissəsindən əlavə köklər əmələ gəlir. Bitkiçilikdə əlavə köklərin inkişafını sürət-

ləndirmək və kök sisteminin miqdarını artırmaq üçün bitkinin dibini torpaqla doldururlar. Əlavə köklər həmçinin sürünən gövdələrdə, kökümsov gövdələrdə, soğanaq gövdələrin dibcik hissəsində və s. əmələ gəlir.

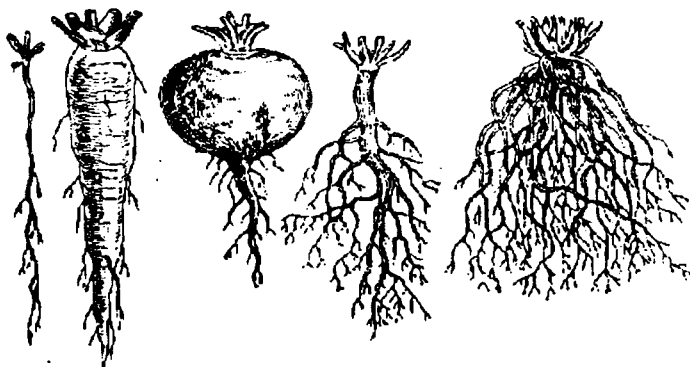
Əlavə köklərin vegetativ çoxalmada daha böyük əhəmiyyəti vardır. O, bitkiləri biz vegetativ çoxalda bilir ki, onlar əlavə kök vermək qabiliyyətinə malikdir. Bir sıra ikiləpəli bitkilər, iynəyarpaqlılar, enliyarpaqlı ağaclarımız normal şəraitdə əlavə kök verirlər. Miçurinin işləri nəticəsində təbii şəraitdə əlavə kök verməyən bitkilərdə kök almaq, gələcək nəsillərdə onu möhkəmləndirmək mümkün olmuşdur.

Köklərin formaları və onların səciyyəvi xüsusiyyətləri

Ali bitkilərin oksəriyyotində köklər yer altında vertikal və ya sapvari olur ki, buna yeraltı köklər deyilir. Yeraltı köklər forma etibarilə, həmçinin, saçaqlı (taxıllarda), iynəşəkilli (yerkökündə), turpşəkilli (turpda) və s. olur (şək.44).

Ana kök, yan köklərə, yan köklər də 1-ci, 2-ci, 3-cü dərəcəli yan köklərə budaqlanır.

Əgər əsas kök yoğunluğuna və uzunluğuna görə başqalarından fərqlənirsə, belə kökə vertikal kök deyilir. Məsələn paxlilarda, pambıqda və s. olduğu kimi.



Şəkil 44. Kökün müxtəlif formaları

Saçaqılı kök, o kökə deyilir ki, ana kök bir qədərdən sonra inkişafdan qalır və onu başqa köklərdən ayırmaq olmur, onun ətrafından isə yan köklər əmələ gəlir. Məsələn, taxıllarda, süsənkimilərdə olduğu kimi. Kökün ucunda kök üsküyü olur, ondan bir qədər yuxarı hüceyrələrin böyümə zonası, ondan yuxarı əmici tellər zonası, bunlardan yuxarıda yan köklər zonası yerləşir (şək.45).

IV yan köklər zonası

III əmici tellər zonası

II böyümə zonası

I kök üsküyü

Şəkil 45. Kökün uzununa kəsiyi

Əmici tellər kökün sorma səthini olduqca çoxaldır və ön məhsuldar sahə adlanır. Bəzən bir bitki, bir yerdən başqa yerə köçürüldükdə tələf olur. Bu ondan irəli gəlir ki, bitkini çıxaran zaman əmici tellər qırılıb orada qalır və yeni yerdə bitki inkişaf edə bilmir. Bu olmasın deyərək bitkini bir yerdən başqa yerə köçürərkən torpaqla birlikdə götürmək lazımdır. Bir çox parazit və su bitkilərində əmici tellər olmur, çünki buna ehtiyac yoxdur, ona görə də əmici tellərin gördüyü vəzifəni kök görməli olur.

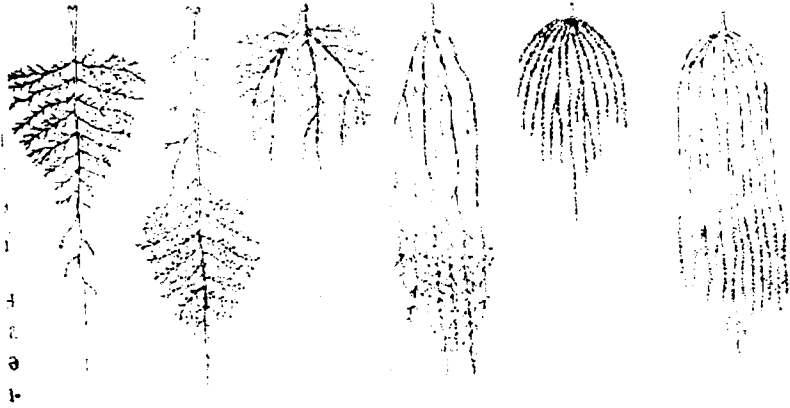
Bir sıra su bitkilərində su gülü (Lemna), su bəzəyi (hydrocharis mossus ranae) kökün ucunda xüsusi qalpaqcıq olur ki, o kök üsküyünə oxşayır, əslində o, təkamülünə görə kök üsküyü yox, kök cibciyidir ki, kök üsküyü vəzifəsini görür.

Bitkilərin kökləri müxtəlif dərinlikdə yerin qatlarında, şimal rayonlarında podzol torpaqlarda az hava keçdiyinə və yerin üst qatı rütubətli zəngin olduğuna görə torpağın üst səthinə yaxın, (10-15 sm) qaratorpaq və şabalıdı torpaqlarda, meşə-çöl və

çöl zonasında bir qədər dərinə (15-20 sm) gedir. Yarımsəhra və səhra zonalarında isə kök yeraltı sulara çatmaq üçün çox dərinə (10-20 m) gedir. Maldililər səhrada bitməsinə baxmayaraq kökləri çox dərinə getmir, ancaq yaz və payız yağışlarının rütubətindən istifadə edirlər.

Çoxillik, xüsusən alağ bitkilərində «boy» və «sorucu» köklər ayrılırlar. Birincilər kökün yeni torpaq sahələrinə keçməsinə təmin edir və tez böyüyür. İkincilər isə gec böyüyüb, torpaqdan su və mineral maddələrin sorulmasını təmin edir.

Köklərin dərinə getməsi, budaqlanma dərəcəsi və onların hansı dərinlikdə baş verməsi xarici şəraitdən asılı olub, hər bir növ üçün nəslən möhkəmlənmiş xarakter xüsusiyyət hesab olunur. Kök sisteminin müxtəlif budaqlanma tipləri mövcuddur (şək.46).



Şəkil 46. Kök sisteminin müxtəlif budaqlanma tipləri

Toxumlu bitkilərdə kökün budaqlanması akropetal gedir. Kökün uzununa böyüməsi isə onun ucunda gedir.

Kökün əsas kökünün qismən qısaldılması, onun güclü budaqlanmasına səbəb olur. Bunu əsasən tərəvəz və dekorativ bitkilərdə əsas kökü qısaltmaq məqsədilə edirlər. Bu üsul pikirovka adlanır. Bu zaman kök uzununa böyümür və budaqlanmağa başlayır. Bu zaman gövdənin boy atması da müvəqqəti dayanır. Bu bəzən faydalı olur.

Məs. Soğanın kökü 0,6 m dərinə, 0,6 m yanlara, baş kolə minki 1,4 m dərinə, 1,2 sm yanlara, yerkökününkü 2 m dərinə 1,5 m yanlara, üzüm 6 m dərinə, 4 m yanlara gedir. Mədəni taxıl bitkilərində əmici tellərin uzunluğu 20 km, qabaq bitkisində 25 km-ə qədər gündəlik artımı isə 300 m olur. Yazlıq çovdarda I, II, III cərgələri götürsək, kökün ümumi uzunluğu 80 km, istilikdə becərilmiş payız çovdarında isə kökün uzunluğu 180 km olmuşdur. IV cərgəsində nəzərə alsaq, 623 km olmuşdur. Axırncı vəziyyətdə sutkalıq artım 5 km-ə yaxın olmuşdur. Kökün dərinə və yanlara müxtəlif dərəcədə uzanması əvvəla onun fərdi xüsusiyyətindən, digər tərəfdən torpaq və rütubət şəraitindən asılıdır. Adətən mədəni bitkilərin kökü yabaniyə nisbətən zəif olur, çünki mədənilərə insan qayğısı vardır. Bitkilərin kökü suya çox meyl edir. Kökün yanlara yayılması, budaqlara nisbətən çox olur. Ona görə ağacların dibini boşaldarkən budaqların sahəsindən çox diametrdə boşaldılmalıdır.

Kök yumruları

Bitkilər havada olan sərbəst azotdan istifadə edə bilmirlər. Onlar azotu ammonium və azot turşusu duzlarının sulu məhlulu halında torpaqdan alırlar. Ancaq paxlalı bitkilərin kökündə bəzi ibtidai orqanizmlər məskən salır ki, onlar əmici tellər vasitəsilə kökə daxil olur, orada yaşayırlar və havada olan qaz halındakı azotu alıb, azot birləşmələri halına keçirə bilir ki, bundan da bitki istifadə edir. Həmin mikroorqanizmlər torpaqdan əmici tellər vasitəsilə bitkinin kökünə keçdikdən sonra orada çoxalıb artmağa başlayır, həmin yeri şişirdir, yaxud yumrular əmələ gətirir. Həmin yumruların içərisində mikroorqanizmlər yaşayır. O mikroorqanizmlərin hazırladığı azot duzlarından paxlalı bitkilər özü və həmçinin başqa bitkilər istifadə edirlər, həmin orqanizm *Rhizobium Leguminosarum* adlanır. Həmin orqanizmlər 1 ha sahədə orta hesabla 250 – 200 kq atmosfer azotunu mənimsəyir və bundan 1/3, 1/2-i paxla bitkilərinin məhsulu götürüldükdən sonra torpaqda qalır. Beləliklə, paxlalı bitkilər torpağı azot birləşmələri ilə zənginləşdirirlər. Bunun üçün paxlalı bitkiləri mədəni bitkilərin

cərgələri arasında əkirlər. Yaxud mədəni bitkilər əkilən sahəyə bir müddət paxlalı bitkilər əkirlər. Bu zaman yer azot birləşmələri ilə zənginləşir və bitkilərin məhsuldarlığı artıq olur.

Mikoriza

Köklərin göbələklərlə şərikli həyatına mikoriza deyilir. Bir çox ağac və ot bitkilərinin köklərində əmici tellərlə bərabər, göbələklər də olur. Onlar xırda mikoriza göbələkləri olub, parenxim toxumalarının hüceyrələri daxilində, bəzən də üstündə olur. Kökü xaricdən əhatə edənlərə ektotrof, daxilə olanlara endotrof mikoriza adı verilmişdir.

Mikorizalar ali bitkilərin köklərinin torpaqdan məhlul halında mineral maddələr almasına kömək edir. Bunlar torpaqdan qeyri-üzvi maddələri sərbəst alıb, ali bitkilərə verir. Eyni zamanda ali bitkilərin hazırladığı üzvi maddələrdən göbələklər istifadə edirlər. Ona görə də bu prosesi şərikli həyat adlandırırlar.

Müşahidələr və tədqiqatlar göstərmişdir ki, bir çox ağac növlərinin kökündə mikoriza olmazsa, bitki tez tələf olur.

Ektotrof mikorizası olan bitkilər: ağcaqayın, palıd, şam, sərv, tozağacı, çinar, qovaq, fındıq, gavalı və s.



Шикіл 47.

Şəkil 47. Mikorizasız və mikorizalı bitki kökü

Endotrof mikorizanı əmələ gətirən göbələklər meşə torpaqlarında geniş yayılmışdır. Endotrof mikorizaya gərməşov və səhləb fəsilələrinin nümayəndələrində və başqa bitkilərdə rast gəlmək mümkündür. Meşə zonaları salarkən mikoriza əmələ gətirən göbələkləri ora səpmək ən əhəmiyyətli məsələlərdən biridir (şök.47).

Ektotrof mikorizaya tutulmuş köklərdə çox zaman kök üsküyü və əmici tellər olmur, yaxud çox zəif inkişaf edir. Ektotrof mikoriza zamanı göbələyin bir qismi kökün daxilinə keçir və çox zaman belə mikorizanı ektoendomikoriza adlandırırlar.

Köklərdə əlavə tumurcuqlar

İkiləpəli bitkilərin çoxunda, ana kökdən yan köklər inkişaf edən kimi əlavə tumurcuqlar da inkişaf edir. Bu tumurcuqların fəaliyyəti nəticəsində yerüstü yarpaqlı zoğlar əmələ gəlir. Buna kök birləri yaxud pöhrələri deyilir. Belə bitkiləri, kök birləri və rən bitkilər adlandırırlar. Məs. Qovaq, gavalı, böyürtkən, sarmaşiq, zirinc, ağ akasiya, gilənar, alma və s. Kökün öz fəaliyyəti nəticəsində vegetativ çoxalma əmələ gəlir. Bir çox mədəni bitkilər məsələn, moruq, böyürtkən və başqalarını belə kök birləri vasitəsilə çoxaldırlar. Kök birləri əmələ gətirən əlaq bitkiləri, qanqal, südotu əlaq edilərkən kəsilir və başqa sahələrə düşərək inkişaf edir. Belə əlaq bitkilərinə qarşı mübarizə aparmaq çətin olur. Birləpəlilərin içərisində tək oraxislərdə əlavə tumurcuqlar əmələ gəlir. Ali sporelular içərisində qıjılarda və plaunlarda da bu hadisə müşahidə olunur.

Köklərin metamorfozası – Xüsusi vəzifəsi olan köklər

Şərait və ehtiyacdən asılı olaraq köklər başqa şəkllə düşə bilər ki, buna köklərin metamorfozası deyilir.

Köklərdə metamorfozanın aşağıdakı formalarına rast gəlmək olur:

a) Kökmeyvəlilər, turp, yerkökü; çuğundur, səhləb, qulançar, batat və s. Bunlara ona görə kökmeyvəlilər deyilir ki, bu in-

sanlar və heyvanlar tərəfindən bu və ya digər məqsədlə istifadə olunur.

b) Dartıcı köklər: Əmici tellər torpaq hissəsi sırasına o qə-dər bərk soxulur ki, bitkinin yerüstü orqanlarını torpağı içərisinə çəkir. Belə köklərə dartıcı köklər deyilir. Məs. zəfəran, danaqı-
ran, siçan soğanı və s.

v) Ağacayaq köklər. Tropik ölkələrdə yayılmış ağac bitkilə-rində hava kökləri əmələ gəlir. Bunlar yerə sancılaraq bitkinin dayağı və qidalandırıcı orqanı vəzifəsini görür. Belə köklər suda və dayaz çay vadilərində bitən ağaclarda əmələ gəlir. Bu cür kök-lər gövdənin aşağı hissəsində əmələ gəlib torpağa çəpinə sancılır və ona görə də ağacayaq köklər adlanır. Bəzən bitkinin aşağı his-səsi quruyur, bitki həmin köklərə istinad edib qalır. Tropiklərdə rast gələn belə yerlərin bitkilərinə Manqrova deyilir. Məs. evlərdə becərilən Manstera bitkisi misal ola bilər. Benqal fikusunda əmələ gələn sütun köklər buna aid ola bilər. Bu köklər həmin bitkilərdə o dərəcədə çoxalır ki, xırda meşəni xatırladır.

q) Epifit⁷ bitkilər: Başqa bitkilərin gövdə və budaqlarının üzərində yaşayıb, onlardan yalnız dayaq vasitəsi kimi istifadə edən bitkilərə epifit bitkilər deyilir. Mülayim qurşaqlarda epifitlə-rə əsas etibarilə şibyələri, bəzi mamırları, rütubətli tropik və sub-tropiklərdə qijuları, səhləbləri, bir sıra başqa örtülütoxumlu bitki-lərin növlərini göstərmək olar. Epifitlərin kökləri hava kökləri adlanır.

d) İlişən köklər: bəzi dırmaşan bitkilərdə normal qidalandı-rıcı köklərdən əlavə daşa, divara, qayalara ilişən və dırmaşmaq üçün əlavə köklər də əmələ gəlir, buna ilişən köklər deyilir. Məs. meşə sarmaşığı, bəzi fikuslar.

e) Tənəffüs kökləri: bataqlıqlarda və oksigen az olan tor-paqlarda yaşayan bitkilərdə tənəffüs kökləri əmələ gəlir ki, bun-lara pnevmatorforlar deyilir. Bunlar torpağın altındakı kökümsov gövdədən, kökün oks istiqamətində inkişaf edirlər. Suyun ya da torpağın üstünə çıxırlar. Belə kökləri Manqrov ağaclarında, Ame-rika bataqlıq sərvində (*Taxodium disiticum*) görmək olar.

⁷ Yunan sözü «emi» – üst, «fitop» – bitki deməkdir.

Parazit bitkilərdə yaşayış tərzi ilə əlaqədar olaraq əsl kökləri əmzik köklər əvəz etmişdir ki, bunlar həmin köklə öz sahiblərindən hazır üzvi maddə alırlar. Məs. öksə otu, sümürkən otunda və s.

Parazit bitkilərdən qızıl sarmaşıqda, su bitkilərindən buy-nuzarpaqda, qovuqlu bitkidə, su qıjısı – üzən salvinyada kök yoxdur. Qızıl sarmaşıqda kökü bitkidən əmələ gələn sormaclar əvəz edir. Su bitkilərində kökün vəzifəsini bütün bitki bədəni görür.

Köklərdən istifadə olunması

Kökümeyvənilər – turp, yerkökü, cır kərəvüz, qozqırab kimi bitkilərdən yeyinti məhsulu kimi istifadə edirlər. Pişikotu, zambaq, bəlgəmotu, andız, kasnı, saqqız, boyaqotu və s. dərman kimi istifadə olunur.

GÖVDƏ

Məhdud böyümə xüsusiyyətinə malik olmayıb ucu ilə böyüyən, üzərində yarpaq və tumurcuq daşıyan orqan gövdə adlanır. Yarpaq daşıyan gövdəni zoğ adlandırırlar. Bir vegetasiya dövründə tumurcuqdan inkişaf edən zoğ illik zoğ adlanır. Çoxillik bitkilər bir-birinin ardınca hər il illik zoğlar əmələ gətirir. Birillik bitkilərdə əsas və yan budaqların hərəsini bir zoğ adlandırmaq olar. Yarpağın zoğa birləşən yeri düyün adlanır və bura bir qədər şişkin olur. İki düyün arasında gövdə hissəsi buğum adlanır. Yarpaq ilə gövdənin yuxarı hissəsi arasındakı bucağa yarpağın qoltuğu deyilir. Buğumları qısa zoğlara qısalmış zoğlar deyilir. Belə zoğlar kök ətrafında və gövdənin təpəsində olur. Əgər kök ətrafında olarsa, kök ətrafi rozet, məsələn, zəncirotu, bağayarpağı, nərgiz çiçəyi bitkilərində, təpədə olarsa, təpə rozeti adlanır. Məsələn, almada, armudda, alçada olduğu kimi. Bitkinin təpəsinə yaxınlaşdıqca, buğum (düyün araları) qısalır, ən təpədə təpə tumurcuğu yerləşir. Yarpaqların qoltuğunda qoltuq, yaxud, yan tumurcuq yerləşir. Bu adətən bir, bəzən bir neçə olur. Qoltuğunda

zoğ və tumurcuq olan yarpaq örtücü yarpaq adlanır. Tumurcuqlar bitkidə başqa sahələrdə kökdə, yarpaqda, gövdənin qocalmış hissəsində də əmələ gələ bilər. Belə tumurcuqlara əlavə tumurcuqlar deyilir. Əlavə tumurcuqlardan inkişaf edən zoğlara küçüklər və ya birlər deyilir. Bu halı əncir, albalı, gavalı, alma, moruq, nar, giləs, heyva, kəkrə otu bitkilərində müşahidə etmək olar. Üzərində əlavə tumurcuq olan kökü kəsib əkdikdə sərbəst inkişaf edir. Bu vəziyyət çox illik alaq bitkilərində daha yaxşı inkişaf edir. Alaq bitkilərinə qarşı mübarizə apararkən belə alaqlar çox böyük çətinliklər törədir. Əlavə tumurcuqların bitkiçilikdə, meyvəçilikdə böyük əhəmiyyəti vardır. Gövdədə yatmış tumurcuqlar da olur (şək. 48).



Şəkil 48. Tumurcuğun uzununa kəsiyi

Tumurcuqlar və onların inkişafı

Bitkinin gövdə və budaqları adətən tərədən böyüyüb böyümə nöqtəsi ilə qurtarır. Buna səbəb onların tərələrindəki uc tumurcuqların inkişafıdır. Gövdənin boyatına istiqaməti yalnız vertikal deyil, yatan və ya sürünən gövdələrdə olduğu kimi parazital da ola bilər. Bu, mexaniki toxumaların zəif inkişafından və onların düzülməsindən asılıdır. Bəzi bitkilərdə (söyüdlərdə və

sarı akasiyada) zoğlar sallanmış halda olur. Gövdələrin boy istiqamətdə inkişafını tƏpƏ tumurcuqları tƏmin edir, onlar gövdələrin tƏpƏsində yerlƏşərək, adətən əsas gövdəni, yan tumurcuqlar yan budaqları əmələ gətirir. Yan tumurcuqlardan bir qismi uzun müddət inkişafdən qalır ki, bunlara yatmış tumurcuqlar deyilir. Bunlar da tƏpƏ və yan tumurcuqlar sıradan çıxdıqda əlverişli şəraitdə inkişaf edib zoğlar əmələ gətirirlər.

Yatmış tumurcuqlardan yuxarıda gövdəni kəsdikdə və ya gövdə tƏləf olduqda yan tumurcuqlar inkişaf edib onun yerini tutur. Yatmış tumurcuqlardan calaq işlərində çox istifadə olunur. Çiçək tumurcuqları girdə, kök, budaq tumurcuqları isə uzunsov olur. Tumurcuq üstündə dib yarpaqların şəklinin dəyişməsindən əmələ gələn qatranlı pulcuqlar olur ki, bunlar həmin tumurcuqları, qışın şaxtasından, islanmaqdan, doludan, qumlardan, müxtəlif həşəratlardan qoruyur. Tumurcuq böyüdükdən sonra pulcuqlar lazım olmadığından tökülür.

Yarpaqlar töküldükdən sonra qışı sakit halda keçirən tumurcuqların altında tökülmüş yarpaqların yeri qalır ki, buna yarpaq izi deyilir. Tumurcuq pulcuqları töküldükdən sonra tumurcuğun dibində həlqə qalır ki, buna tumurcuq həlqəsi deyilir. Bitkilərdə uc və yan tumurcuqlardan başqa bir tumurcuq da vardır ki, bunlara əlavə tumurcuqlar deyilir. Əlavə tumurcuqlar bitkilərin həyat şəraiti kəskin dəyişdikdə əmələ gəlir. Bəzi hallarda qeyri-müntəzəm şəkildə əmələ gələn zoğlar əlavə tumurcuqlardan inkişaf edir.

Gövdənin müxtəlif forma və tipləri

Gövdələr formalarına görə müxtəlif olurlar. Əksərən gövdələr silindr şəkilli olur. Məsələn, taxıl, yonca, pambıq və s. Bəzilərinə üç tilli (ciltərdə), dördtilli (nanə, reyhan), çoxtilli (maldillilərdə), qanadlı, yastı (ağburcaq) və s. olur.

Bir sıra gövdələrin içi boş olur. Məsələn, taxıllarda. Belə gövdələrin düyünlü və dolu olur və bu xüsusiyyət onlara möhkəmlik verir. Belə gövdələri saman gövdə adlandırılır. Çiçək qrupu və çiçək daşıyan yarpaqlı gövdələr ox gövdə adlanır və bunların aşağı

hissəsində buğumlar çox qısa və kökə sıxılır və kökətrafi bəzək rozeti əmələ gətirir. Məsələn, zəncirotu, bağayarpağı (şək.49).

Şəkil 49. 1. Uzunmuş zoğ
2. Qısalmış zoğ

Bitkilər gövdələrinin yaşama müddətinə və tiplərinə görə bir neçə qrupa bölünür. Ot, yarım kol, kol və ağac qrupları.

Ot bitkiləri vegetasiyanın axırında yerüstü orqanların tamam tələf olması ilə xarakterizə olunur. Məsələn, taxıl və tərəvəz bitkiləri, yem otları. Ot bitkiləri birillik, ikillik və çoxillik olur.

Birillik bitkilər . Bir il müddətində toxumdan cücərən, toxum verən və tələf olan bitkilərdir. Bunların kök boğazından keçən ildən qalmış yarpaqların izi olmur, torpaqdan asanlıqla qırılmadan çıxır. Bunlar üçün «⊙» şərti işarədir.

İkillik ot bitkiləri . Birinci il toxumdan cücərən kök ətrafı rozet yarpaqları əmələ gətirən və qışı bu halda keçirdikdən sonra ikinci il toxum verən və sonra tələf olan bitkilərdir. Bunların kökboğazı ətrafından keçən ilin yarpaqları və onların izi qalır. Məsələn, turp, yer kökü, kələm, kərəvüz və s.

Çoxillik ot bitkiləri . Onların yerüstü hissəsi hər il vegetasiya dövründən sonra tələf olan və kök boğazından keçən illərdən yarpaq izi qalan bitkilərdir. Kökləri torpaq altında qalır və hər il

qışı keçirdikdən sonra yayda yeraltı gövdələrdən yerüstü gövdələr əmələ gəlir. Məsələn, sürünən və çəmən üç yarpaq yoncaları, qamış, qarğı, inciçiçəyi və s. bunların şərti işarəsi // belədir.

Bir, iki və çoxillik otları fərqləndirmək nisbidir, çünki şəraitdən asılı olaraq birillik otlar iki və çoxillik ola bilərlər. Məsələn, sarı quzu otu, mixəkgülü, pomidor və s.

Kollar, bütün yerüstü gövdə və budaqları mantar ilə örtülən yerüstü və yaxud yuxarıdan budaqlanan bitkilərdir. Kollarda əsas gövdə budaqlarından seçilmir. Bu xüsusiyyət kolları ağaclardan fərqləndirir. Kollara itburnu, böyürtkan, qarağat, qaratikan, yemişan, əzgil və s. misal ola bilər.

Ağaclar torpaqdan 2, 3 m qalxdıqdan sonra budaqlanan və əsas gövdəsi yoğunluğu ilə budaqlardan fərqlənən bitkilərdir. Məsələn, palıd, fisdıq, qovaq, çinar, qarağac, cökə və s.

Gövdənin vəziyyəti

Yerüstü gövdələrin vəziyyətləri öz istiqamətlərinə görə aşağıdakı kimi olur. Dikqalxan gövdələr, əyilib qalxan gövdələr, yatan və ya sərilən gövdələr, sürünən gövdələr, dırmaşan gövdələr, sarınan gövdələr və s. olur (şək.50).

1. Dikqalxan gövdə
2. Əyilib-qalxan gövdə
3. Sərilən gövdə
4. Sürünən gövdə
5. Sarmaşan gövdə
6. Sarınan gövdə

Şəkil 50. Gövdələrin vəziyyəti

1) Dikqalxan gövdələr. Gövdələr içərisində ən çox yayılan olub heç bir şeyə istinad etmədən dik qalxır. Məsələn, fıstıq, palıd, arpa, buğda, qamış və başqaları.

2) Əyilib qalxan gövdələr. Bunlar kök boğazından bir qədər yuxarı əyilib, sonra dik qalxırlar. Məsələn, taxıllardan – qaramut, dodaqçiçəklilərdən – kəklikotu, yemlik növləri, bağayarpağının bəzi növləri və s.

3) Yatan və sərİLən gövdələr. Dik qalxa bilməyən, yer üçtündə sərİLən, lakin kök verməyən bitkilərdir. Məsələn, respublikamızda yayılan ağacvari söyüd (*Salix arbuscula*), qarpız (*Citrillus edulus*), quş qarabatağı (*Rolygonum oviculare*), ləbərətu (*Tribulus fertestrus*), xiyar (*Cucumis sativus*) və s.

4) Sürünən gövdələr. SərİLən gövdələrdən fərqli olaraq, bunlar düyünlərdən torpağa köklər verirlər və bu yolla asanlıqla ətrafa yayılırlar. Məsələn, çiyələk (*Fragaria*), sürünən qaytarma (*Patentilla repens*), sürünən üçyarpaq yonca (*Trifolium repens*), sürünən qurdböğən (*Ranunculus repens*) və s.

5) Dırmaşan gövdələr. Belə bitkilər əlavə köklərin, bığcıqların köməyi ilə başqa bitkilərə divara istinad edərək dik qalxırlar. Məsələn, üzüm, meşə sarmaşığı, qabaq, ağburcaq, lərgə, lobyə və s.

6) Sarınan gövdələr. Bunlar xüsusi uyğunlaşmalar əmələ gətirməyərək, yanındakı bitkiyə saat əqrəbinin hərəkət istiqaməti ilə sarınaraq dik qalxırlar, məsələn, xamırmayada (*Humulus lupulus*). (*Convolvulus arvenlis*) olduğu kimi sola hərəkət edirsə, sola hərəkət edən adlandıırırlar.

Gövdələrin dırmaşan və sarınan formaları lianlar adlanırlar. Lianaların içərisində 2000-ə qədər ağac və kol, həmçinin, ot növləri vardır. Lianalar üçün nazik və möhkəm, tez böyüyən gövdələr xarakterikdir.

Lianalar tropiklər və subtropiklərdə daha çox yayılırlar. Gövdələri 200 – 300 m-ə çatır (məsələn, Rotanqa palması). Belə lianalar ən hündür bitkilərdən belə yuxarı qalxır. Respublikamızda ən hündür lian bitkilərindən mərəvcəni (*Smilax exelsa*) göstərmək olar. Bundan başqa güdəməni (*Periplosa graeca*), İran quş üzümü (*Solanum persicum*) və başqalarını göstərmək olar.

Gövdələrin hündürlüyü, ömrü və yoğunluğu da müxtəlif olur. Dünyada ən yüksək ağac Avstraliya evkalipti (120 m) və mamont ağacıdır (140 m). Toxumdan cücərən bitki əlverişli şəraitdə 7 il müddətində 19 m hündürlüyə çatır, yoğunluğu 1,5 olur. Keçmiş Sovet ölkəsində bitən ağaclardan küknarın, boyu – 50 m, şam 40 – 50 m, palıd 40 m-dir. Sərvlər 3000 il, şabalıd 2000 il, küknar 1200 il, cökə 100 il, qovaq 300 il yaşayır.

Gövdələrin budaqlanması: monopodial, simpodial, dixotomik və yalançı dixotomik olur.

Taxıllarda kollanma, gövdənin quruluşu və budaqlanması digər bitkilərdən fərqlənir. Onlarda gövdənin dibindən bir sıra əlavə zoğlar əmələ gəlir ki, buna kollanma deyilir. Bu kollanma zamanı zoğların bəzilərində buğumlar yaxşı inkişaf etdiyindən kollanma seyrək, bəzilərində isə düyünlər bir-birinə yaxın olduğundan kollanma sıx olur. Ona görə kollanma zamanı taxılları seyrək kollu taxıllara və sıx kollu taxıllara ayırırlar.

Sıx kollu taxıllarda kollanma düyünlərindən bir sıra əlavə köklər və düyün üzərindəki yarpağın qoltuğunda olan tumurcuqdan isə yerüstü zoğlar əmələ gəlir. Yerüstü zoğlarda buğumlar yaxşı inkişaf etdiklərinə görə hündür yerüstü gövdələr əmələ gətirirlər.

Seyrək kollu kökümsov gövdəli taxıllarda da kollanma düyünlərindən yeraltı kökümsov gövdələr əmələ gəlir.

Birillik taxıllarda istər yerüstü, istərsə də yeraltı hissələr qışda tələf olur. Çoxillik taxıllarda istər sıx kollanan, istərsə də seyrək kollanan olsun, hər il yeni əmələ gələn cavan zoğların bir qismi qışı və payızı canlı halda keçirir və ikinci il ana bitki kimi onlarda təzə kollanma düyünləri, yerüstü zoğlar, yeraltı kökümsov gövdələr və çoxlu əlavə köklər əmələ gətirir.

Gövdələrin metamorfozu

Gövdələrin metamorfozu 2 qrupa – yeraltı və yerüstü metamorfozlara bölünür (şək. 51).

Gövdənin yeraltı metamorfozasını yer altı gövdələr də adlandırırlar. Bu metamorfozanın bitki üçün əhəmiyyəti böyükdür,

çünkü qeyri-ölverişli şəraitdə yeraltı gövdələr bitkinin yaşayışını asanlaşdırır, qışın şaxtasından və yayın istisindən torpağın altında qorunurlar.

Gövdənin yeraltı formalarına yumru gövdələri, soğanaqları və kökümsov gövdələri aid etmək olar.

Yumru gövdələr elə gövdələrdir ki, ehtiyat qida maddələrinin toplanması nəticəsində yoğunlaşmışdır. Məsələn, kartof yumruları. Burada buğum araları çox qısalmış və yoğunlaşmışdır. Tumurcuqlar yumruların üzərində olan çuxurlarda oturur ki, buna gözcüklər deyilir. Əgər gözcükləri sap ilə birləşdirsək, spiralşəkilli xətt alınır. Yumru gövdə ölverişli şəraitə düşdükdə həmin tumurcuqlar inkişaf edir və müstəqil bitki əmələ gətirir. Yumrunun əsas kütləsini özək təşkil edir ki, bu da nişastadan ibarətdir.

Soğanaq gövdə. Quruluşca tumurcuğa çox oxşayır. O tək gövdənin metamorfozu olmayıb, həmçinin yarpağın metamorfozudur. Çünki onun üzərindəki yarpaqlarda ehtiyat qida maddəsi də toplanır və bir-birlərinin üzərinə düşdüklərinə görə xlorofillərini itirirlər. Soğanaqlar formasına görə yumru, armud, yumurta şəkilli, yastı və kürəvi formalı olur. Bunların dibcik hissəsi gövdə adlanır. İstifadə olunarkən o hissə nəticədə kəsilib atılır, ona görə ki, gövdə olduğuna görə, o çox bərk olur və onu istifadə etmək olmur. Dibciyə bir-birinin üzərini örtən çox az yarpaqlar birləşir ki, bunlara soğanaq pulcuqları deyilir. Ümumiyyətlə, belə soğanaqlar pərdəli soğanaq adlanır (məsələn, soğanda olduğu kimi). Başqa bir halda soğanağın pulcuqları kirəmid kimi ancaq yanları ilə bir-birinin üzərinə yapışır ki, bunlara da kirəmid pulcuqlu soğanaq deyilir (məsələn, zanbaqlarda olduğu kimi). Soğanaqların xarici pulcuqları o biriləri qorumaq üçün quru olur. Soğanağın ətli pulcuqları qidalandırıcı vəzifəsini gördüklərinə görə, ehtiyat qida maddələri toplanır. Dibciyin təpə tumurcuqlarından yerüstü yaşıl yarpaqlar və çiçək oxu əmələ gəlir. Aşağı hissəsindən əlavə köklər əmələ gəlir.

Sarımsağın soğanağı mürəkkəb soğanaq adlanır. Onun pulcuqlarının dibində soğanaqlar inkişaf edir ki, bunlara bala soğanaqlar deyilir və xalq arasında çox zaman dişcik adlanır. Belə bala soğanaqlar tülpanda da (Tulipa) əmələ gəlir.

Bəzi bitkilərdə yeraltı gövdələr soğanaq ilə yumru gövdə arasında keçid forması əmələ gətirir, yəni həm soğanağa və həm də yumru gövdəyə oxşayır. Məsələn, zəfəranda (*Crocus*) qarğa soğanında (*Gladiolus*) və s. kimi.

Bəzi bitkilərdə yerüstü orqanlarda da şəklini dəyişmiş yumrular və soğanaqlar əmələ gəlir. Məsələn, kartofun yerüstü gövdəsi yarpaqlarının qoltuğunda xırda yaşıl rəngli yumrular əmələ gəlməsi, sarımsağın çiçək qrupunda bəzi çiçəklərin soğancıqlara çevrilməsi və s. göstərmək olar. Ümumiyyətlə, soğancıqlar yarpaq və çiçək tumurcuqlarının metamorfozlarıdır.

Soğanaqlı bitkilər əksər hallarda səhralarda, yarımsəhralarda, bozqırlarda bitdiklərinə görə, çoxu yaz efimerləridir (mövsümi bitkilər). Bunlar yazın erkən başlanğıcında çiçək açır, toxum verirlər və yerüstü hissələri tələf olur. Abşeron yarımadasının iqlim şəraiti belə soğanaqlılar üçün çox xarakterikdir. Burada danaqıran (*Merendeca*), it soğanı (*Muscari*), xıncılaus (*Ornithogexum*) və başqaları geniş yayılmışlar və bunlar yaz efimerləridir. Belə bitkilər vegetasiyanın çox hissəsini torpağın altında sakit keçirir (şəkil).



Şəkil 51. Gövdənin yeraltı şəkildəyişmələri: A - soğanaq, B - kartofun yumru gövdəsi

Kökümsov gövdə. Bitkilərdə ən çox yayılmış yeraltı metamorfozadır (şək.52).

Şəkil 52. Səhləbin kökümsov gövdəsi və yerüstü zobunun görünüşü (sxematik)

Lakin əsasən ot bitkilərində təsadüf edilir. Kökümsov gövdədə yerüstü zoğlar kiçik qısalmış və uzanmış olur. Çayırdə, qamışda kökümsov gövdə uzanmış, süsəndə və kannada isə qısalmışdır.

Kökümsov gövdələr öz quruluşlarına görə həm gövdənin və həm də kökün nişanələrini daşıyır. Yeraltında olduğuna görə, o kökə oxşayır, lakin onun bütün xüsusiyyətləri gövdəni xatırladır, üzərində keçən ilki yarpaqların qalığı, rudiment halda pulcuq və onların tumurcuqları vardır. Bu tumurcuqların bir qismi də yeraltı gövdəni əmələ gətirir.

Kökümsov gövdələr də yerüstü gövdələr kimi monopodial və simpodial budaqlanır. Kökümsov gövdənin də üzərində əlavə köklər olur. Monopodial budaqlanan kökümsov gövdələri qarğ-agözündə (*Paris quadrifolia*), turşəngdə (*Otalis autosella*) və sarı zambaqda (*Iris pseudacorus*), simpodial budaqlanan kökümsov gövdəni, gecəvərdə (*Acorus calamus*), toyçiçəyində (*Polygonum*) və s. görmək olar.

Kökümsov gövdələri ən çox taxıllar fəsiləsinin və mürəkkəbçiçəklilərin nümayəndələrində, xüsusən ziyankar çoxillik əlaq bitkilərində görmək olur. Belə əlaqlara qarşı mübarizə aparmaq da çətin

olur. Məsələn çayır (*Cynodon dactylon*), kəkrəotu (*Acroptilon repens*), bir çox qanqal növləri və başqalarını göstərmək olar.

Gövdənin yerüstü metamorfozu

Gövdənin yerüstü metamorfozası müxtəlif amillərin təsiri nəticəsində əməl gəlmişdir. Burada rütubətin, işığın rolu çox olmuşdur. Afrikanın və Cənubi Amerikanın quraqlıq rayonlarında yayılmış kaktuslar, südləyənlər az su buxarlandırmaq xatirinə yarpaqlarını itirmiş, yarpaqlar əvəzinə tikanlar əmələ gəlmişdir.

Gövdə isə yarpağın formasını almayaraq, onun vəzifəsini ifadə etməyə başlamışdır. Belə bitkilər bədənlərində çoxlu su ehtiyatı saxlayaraq gövdə sukkulentləri adlanırlar. Respublikamızda gövdə sukkulentlərinə Kür-Araz düzənlikləri və Xəzər dənizi sahilı boyu şoranlıqlarda yayılmış şoranlıq öldürgən (*Anabasis salsa*) və duzlaq çoğanı (*Salsola herbaceae*) bitkiləri də aid ola bilər.

Başqa qrup bitkilərdə isə gövdə yarpağın şəklini alır və onun vəzifəsini ifadə edir. Məsələn, qulançar (*Asparagus*), ruskus (*Ruscus*) və başqalarında olduğu kimi. Əgər gövdə yarpağın şəklini alır və onun vəzifəsini də ifadə edirsə, belə gövdələrə və bu daqlara fillokladiya deyilir (şək. 53).



Şəkil 53. Müxtəlif bitkilərdə
fillokladiya hadisəsi:
1-Ruskus, 2 və 3 *Phyllanthus
speciosus* bitkisinde

Bitkilərin bir qisminə budaq tikana (şeytan ağacı, cır limon, nar, çay tikanı və s.) biğciğa (tənəkdə cır üzümdə) çevrilir.

YARPAQ

Yarpağın hissələri və onların vəzifəsi

Yarpaq bitkilərdə hava qidalanması (fotosintez) və transpirasiyanı həyata keçirən ən mühüm orqandır.

Avtotrof bitkilərdə gözəçarpan yaşıl hissə yarpaqlardır. Yarpaq gövdə üzərində xaricdən (ekzogen) çıxıntı olaraq əmələ gəlir. Müəyyən qanunla gövdənin üzərində düzülür, məhdud boy atır və az ömürlü olur, üzərində başqa bir yarpaq əmələ gətirmir. Yarpağın qoltuğunda tumurcuq olur. Yarpaq bitkilərin ən mühüm orqanlarından biridir, onun hazırladığı üzvi maddələrin hesabına bitki bədənini qurur və bir qismini də ehtiyat halında saxlayır.

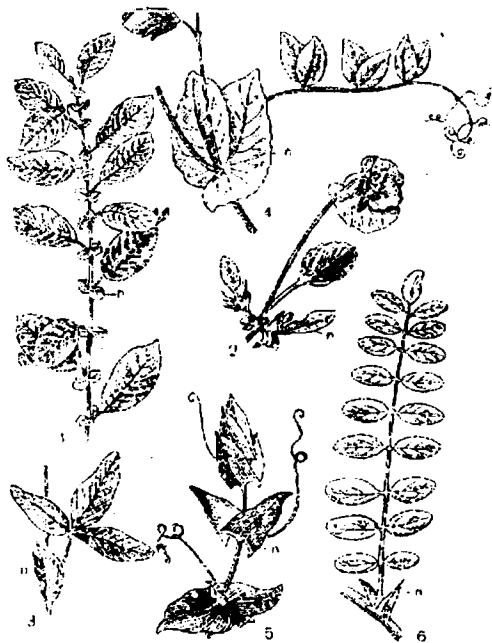
Yarpaq eyni zamanda çiçəyə çevrilərək cinsi çoxalmada, əlavə köklər əmələ gətirməklə vegetativ çoxalmada iştirak edir.

Yarpağın əsas və gözə çarpan hissəsi onu genəlmiş hissəsidir ki, buna yarpaq ayası deyilir. Yarpaq dedikdə onun ayası nəzərdə tutulur. Bitkilərin çoxunda yarpaq aya dibindən daralmış hissə ilə gövdəyə birləşir ki, buna yarpaq saplağı deyilir. Saplağın əsas vəzifəsi ayanı işığa qarşı əlverişli vəziyyətdə tutmaqdır. Bəzi yarpaqlar gövdə üzərində saplaqsız oturur ki, buna oturaq yarpaq deyilir.

Bir çox bitkilərdə məsələn, çətirçiçəklərdə, taxıllarda, cillərdə yarpağın ayası və ya saplağın gövdəyə birləşmiş yeri genələrək gövdəni nov kimi əhatə edir ki, buna qın deyilir. Qın qoltuq tumurcuğunu və taxıllarda cavan zoğları müdafiə edir. Qın gövdənin möhkəmliyini artırır. Bəzən bitkilərdə dib yarpaqların ayası reduksiya edərək qın halında qalır, məsələn çəşir (Ferula) bitkisiində olduğu kimi. Bəzi bitkilərdə isə məsələn, bananlarda qınlar biri digərini əhatə edərək yalancı gövdə əmələ gətirirlər (şəkil).

Bir sıra bitkilərdə yarpaqların dibində xüsusi çıxıntılar əmələ gəlir ki, ona yarpaq altlığı deyilir. Yarpaq altlığı bəzən pulcuq, pərdəcik, qılıc, tikancıq şəklində olur. Yarpaq altlığına paxlalı

bitkilərdə, gülçüçəklilərdə, bənövşə, süciçəyi bitkilərində təsadüf edilir (şək.55).



Şəkil 54. Yarpağın qını
1-taxılın yarpağında
2-çatınçıçəklilərin yarpağında

Şəkil 55. Müxtəlif bitkilərdə yarpaq altlığı
1-söyüddə; 2-bənövşədə; 3-üçyarpaq yoncada;
4-noxudda; 5-ağburcağda; 6-ağ akasiyada

Taxıllarda yarpaqların qın hissəsi ilə ayası arasında pərdə və tük şəklində çıxıntı olur ki, buna dilcik deyilir. Dilcik yağış damcılarını və parazitləri qına düşməyə qoymur. Belə hesab edirlər ki, qın iki yarpaq altlığının birləşməsi nəticəsində əmələ gəlir (şək.54). Bir sıra bitkilərdə yarpaqlar tumurcuqda ikən yarpaq altlığı yarpağa nisbətən böyük olub, yarpağı mühafizə edir. Məs., almada, armudda, cökədə, palıdda və s. Bunlar tumurcuq açılan zaman ya tökülür, ya da yarpağın ömrünün axırına qədər qalır. Tikana çevrilmiş yarpaq altlığı qoruyucu vəzifə görür.

Bəzi bitkilərdə noxudda, ağburcaqda yarpaq altlığı yarpaq şəklini almış və yarpaq zəif inkişaf etdikdə onun vəzifəsini görür. Yarpaq altlığı bəzən yerini dəyişib, yarpaq qoltuğunda, yarpağın əks tərəfində yerləşə bilər.

Yarpaq altlığının sonradan əmələ gəlmiş bir sıra fəsilələrdə olmasına baxmayaraq o ibtidailik əlamətidir (unnuca, tozağacı fəsiləsi və başqaları). İnkişaf prosesində yarpaq altlıqlarının ixtisarı getmiş və əksəriyyət təşkil edən fəsilələrdə (bitişik ləçəkli-lərdə) o tamamilə yoxdur.

Yarpaq ayasının morfolojiyası

Yarpağın əsas hissəsi onun ayası olub, müxtəlif bitkilərdə həcmcə, sahə və formasına görə müxtəlif olur.

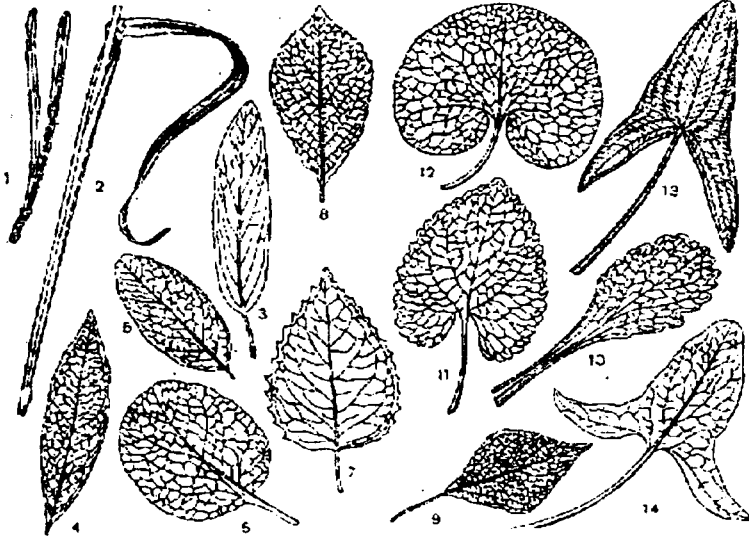
Yarpaq ayasının səciyyəvi xüsusiyyətləri bitkilərin təsvirində mühüm yer tutur, onun geniş terminologiyası vardır. Hələ Linney (1707-1778) 170 müxtəlif yarpaq ayası hesablamışdır. Yarpaq ayasının təsviri zamanı, onun ümumi forması, konturu, qaidəsi, tələsi, parçalanması, tüklənməsi, səthi, damarlanması və s. nəzərə alınır.

Yarpaqlar bəsit və mürəkkəb olmaqla 2 qrupa ayrılır. Bəsit yarpaqlar elə yarpaqlara deyilir ki, onların bir saplağı üzərində 1 ayası olsun və yarpaq tökülən zaman aya ilə saplaq birlikdə tökülsün. Yarpaq ayası bir neçə yarpaqcıqlardan ibarət olub, tökülən yarpaqlara mürəkkəb yarpaqlar deyilir.

Bəsit yarpaqlar

Bəsit yarpaqları ayalarının görünüşünə görə adlandırılırlar. Xətvari – taxıllarda, neştərşəkilli – söyüdlərdə, iynəşəkilli – şamlarda, ellipsşəkilli – fikuslarda, yumurtaşəkilli – almalarda, dairəvi – qızılağacda, üçbucaşəkilli – çinarda, rombşəkilli – pencərdə, qılınçşəkilli – süsəndə, kürəkşəkilli – pərpətöyündə, pazşəkilli – novruzçiçəyi, oxşəkilli – oxyarpaqda, nizəşəkilli – sarmaşıqda, böyrəkşəkilli – şeytanağacında, su incilosunda, ürəkşəkilli – tutda, qalxanşəkilli – şanagülədə və s. olur (şək.56).

Bəsit yarpaqlar ayalarının diblərinə görə ürəkşəkilli – tutda, böyrəkşəkilli – şeytan ağacında, oxşəkilli – ox yarpaqda, qalxanşəkilli – şanagülədə olur.



Şəkil 56. Yarpaq ayalarının formaları.

1- iynəşəkilli, 2-xəbəri, 3-uzunsov, 4-neştəşəkilli, 5-ellipsvari, 6-girdə, 7-yumurtavari, 8-tərəz yumurtavari, 9-rombvəri, 10-kürəşəkilli, 11-ürəkvari, 12-böyrəkvari, 13-oxvari, 14-nizəşəkilli

Ayalarının uclarına görə yarpaqlar kütüclü, şişuclu, şişlənmiş iti uclu olur.

Yarpaq ayasının parçalanma dərəcəsinə görə çoxlu keçid formalara təsadüf edilir. Tam kənarlı yarpaqdan bir neçə dəfə parçalanan yarpaqlara qədər yarpaq ayasının parçalanma dərəcəsinə rast gəlmək olar.

Yarpaqlar ayaları – kənarlarının dişləşməsinə görə tam kənarlı, dişli, ikiqat dişli, mişar dişli, ikiqat mişar dişli, tikanlı, dairəvi, yarım dairəvi, gəmirilmiş, kəsilmiş şəkildə olur.

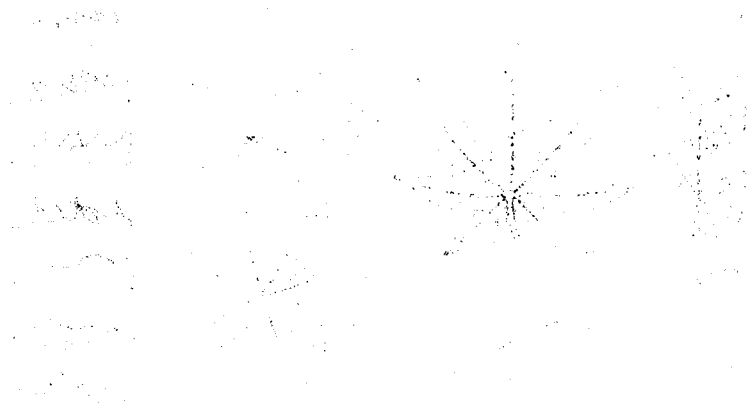
Bəsit yarpaqlar kənarlarının kəsiyinin dərinliyi dərəcəsinə görə 3 əsas tipə bölünür ki, bunların hər birinin də 2 forması olur, barmaqşəkilli və lələkşəkilli.

Əgər yarpaq ayasının kənar kəsiyinin dərinliyi ayanın eninin 1/4-dən dərin deyilsə, ona dilimli yarpaq deyilir. Bu da öz növbəsində barmaqşəkilli dilimli (pambıq), lələkşəkilli dilimli (pald) olur.

Əgər yarpaq ayasının kənar kəsiyinin dərinliyi ayanın eninin 1/3-dən dərin olmazsa, belə yarpağa kəsilmiş yarpaq deyilir.

Onun hissələrinə isə seqment deyilir. Bu da barmaq şəkili kəsilmiş (əncir), lələkşəkili (kartof, turp) olur. Bölünmüş yarpaqların iri parçaları ilə xırda parçaları növbəlik ki, belə yarpaqlara ara verən yarpaqlar deyilir. Bu ən çox lələkşəkili yarpaqlarda olur. Məsələn, pomidorun, kartofun yarpağı (şək.57).

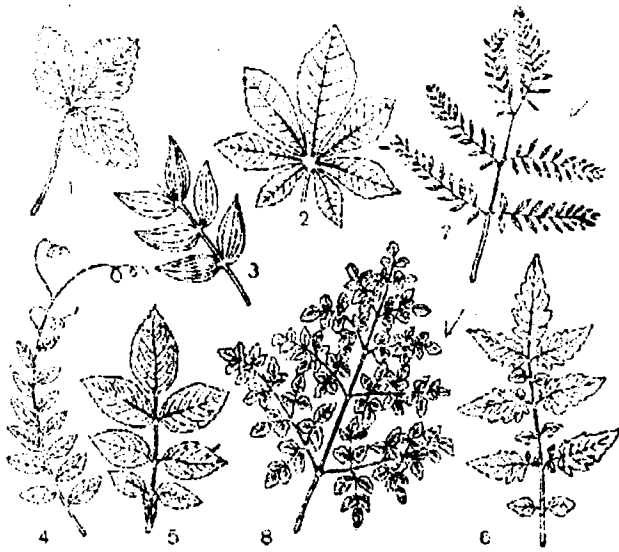
Bəzən lələkşəkili bölünmüş yarpaqların dibdəkiləri xırda yuxarıya getdikcə iriləşir ki, belə yarpaqlara lirasəkili yarpaqlar deyilir. Məs., turpun, xardalın yarpaqları kimi. Bəzən lələkşəkili bölünmüş bəsit yarpağın ayası bir və ya bir neçə dəfə bölünə bilər. Belə yarpaqlara ikinci və üçüncü dəfə lələkşəkili bölünmüş yarpaqlar deyilir. Məsələn, şüyüd, raziyana, zirə, kök və s. yarpaqlarda olduğu kimi.



Şəkil 57. Yarpaq ayasının kənarı və kənar kəsiyinin dərinliyinə görə forması
1-mişardişli, 2-ikiqat mişar dişli, 3-dişli, 4-tikanlı dişli, 5-dairəvi, 6-oyuqvari,
7-gəmirilmiş: a) barmaqvari dilimli, b) barmaqvari kəsilmiş, c) barmaqvari
bölümlü, d) lələkvari dilimli, e) lirasəkili.

Bitkilərdə yarpaq ayasının bir neçə dəfə parçalanması geniş sahə tutmaq və xarici mexaniki qüvvələrə qarşı müqavimət göstərmək üçündür (küləyin və suyun təsiri).

Yəqindir ki, təbiətdə bölünmüş bəsit yarpaqlar təkamül edərək parçalarının müstəqil yarpaqcıq olması nəticəsində mürəkkəb yarpaqlar əmələ gəlmişdir (şək.58).



Şəkil 58. Mürəkkəb yarpaqlar.

1-üçər, 2-barmaqvari, 3-4-cütlələkvəri, 5-təklələkvəri, 6-araverənələkşəkili, 7-ikiqatlələkvəri, 8-uçqatlələkvəri.

Mürəkkəb yarpaqlar əsas etibarilə 3 tipdə olur. Barmaqşəkili, lələkşəkili, üçər mürəkkəb yarpaqlar.

Barmaqşəkili mürəkkəb yarpaq. Bu yarpaq barmaqşəkili bölünmüş yarpaq parçalarının müstəqil yarpaqcıq şəklini almasından əmələ gəlmişdir. Məsələn at şabalıdının yarpaqları. Belə yarpaqlarda yarpaqcıqlar üçdən artıq olub, saplağın təpəsində iyvari oturur.

Lələkşəkili mürəkkəb yarpaq. Lələkşəkili bölünmüş yarpaq parçalarının müstəqil yarpaqcıq şəklini alması nəticəsində əmələ gəlmişdir. Bunlar 2, 3 və s. dərəcədə mürəkkəbləşə bilər. Lələkşəkili mürəkkəb yarpaqlar 2 cür olur: təklələkşəkili, cütlələkşəkili.

Təklələkşəkili mürəkkəb yarpaqlarda yarpağın təpəsi tək yarpaqcıqla qurtarır, misal olaraq itburnu, qoz və ağ akasiyanın yarpaqlarını göstərmək olar.

Axırı cüt yarpaqlarla qurtaran lələkşəkili mürəkkəb yarpaqlar da vardır. Lələkşəkili mürəkkəb yarpaqlardan biri də barmaqvari lələkşəkili mürəkkəb yarpaqlardır ki, buna küstüm otunun yarpağını misal göstərmək olar.

Üçər mürəkkəb yarpaq. Yəqin ki, təklələkşəkili və ya barmaqşəkili mürəkkəb yarpaqların yarpaqcıqlarının üçə qədər azalması nəticəsində əmələ gəlmişdir. Məsələn, çiyələyin, üçyarpaq yoncanın yarpağı kimi.

Üçər mürəkkəb yarpaqlarda 2, 3 dərəcədən mürəkkəbləşə bilər. O zaman onlara ikinci dərəcədən mürəkkəbləşən üçər mürəkkəb yarpaq deyilir.

Ot bitkilərində mürəkkəb yarpaqlar vegetasiyanın axırında tələf olduqlarına görə, onların tökülməsi və yarpaqcıqların adları aydın bilinmirdi. Ona görə də bir çox müəlliflər çətirçiçəklilərdə və kartofda yarpağı ya mürəkkəb, ya da parçalanmış hesab edirlər.

Heterofiliya

Eyni bitkinin üzərində bütün yarpaqlar bir-birinin eyni olmur. Buna heterofiliya və ya müxtəlif yarpaqlılıq deyilir.

Məsələn, əncir ağacının bir budağında aşağı yarpaqlar tam olduğu halda yuxarı yarpaqlar dilimli, uc yarpaqlar isə kəsilmiş və ya bölünmüş olur. Oxyarpaq bitkisiində suyun içərisində xətvəri, suyun üzərində ürəkvari, suyun üst hissəsindən yuxarı oxvari yarpaqlar olur.

Bitkilərdə tumurcuqdan inkişaf edən üç növ yarpaq ayırmaq olur. Bunlar dib, orta və uc yarpaqlardır.

Dib yarpaqlar. Dib yarpaqlara gövdələrin dibindəki pulcuqlar, tumurcuqları xaricdən əhatə edən pulcuqlar və toxumlardakı ləpələr misal ola bilər.

Orta yarpaqlar. Bitkilərdə xarakter yarpaqlar orta yarpaqlardır. Odur ki, bir bitkinin yarpaqlarından bəhs edildikdə onun orta yarpaqları nəzərdə tutulur. Qaz mübadiləsi, tənəffüs və fotosintez prosesləri burda gedir.

Təpə və ya uc yarpaqlar. Təpə və uc yarpaqlar gövdələrin ucunda çiçək qrupu olan yerlərdə əmələ gəlir. Onlara çiçək altlığı, çiçək qruplarının sargısı, çiçək örtüyü, çiçək hissələri misal ola bilər.

Dib və təpə yarpaqları öz inkişaflarından nəinki geri qalıblar və hətta öz şəkillərini bir qədər dəyişiblər. Bunlar bitkilərin qidalanmasında heç bir rol oynamır və onlar müdafiə rolu oynayır.

Yarpaqların böyüklüyü və ömrü

Yarpaqların böyüklüyü çox müxtəlif olur. Bəzi bitkilərdə yarpağın uzunluğu 1 və bir neçə mm olduğu halda, bəzilərinde 10 – 20 m olur. Məsələn, lələkyarpaqlı palmanın yarpağı 15 m olur. Azərbaycanda yayılan bitkilərdən ən iri yarpaqlı at pıtrağı, Xəzər şanagüləsi və baldırğan bitkiləridir.

Yarpaqlar nə qədər çox səth tutarlarsa, bir o qədər fotosintez, tənəffüs və qazlar mübadiləsi intensiv gedər.

Bitkilər şərti olaraq həmişə yaşıl və yarpaqlarını tökən adı ilə 2 qrupa bölünür. Ümumiyyətlə yarpaqlarını tökməyən bitkilər yoxdur. Həmişəyaşıl bitkilər yarpaqlarını tədricən tökürlər və ona görə də onların yarpaq tökməsi nəzərə çarpmır. Onlar 1,5-5 və bəzən 15 il ömür sürürlər.

Azərbaycan şəraitində bitkilərin əksəriyyətinin yarpaqlarının ömrü az olur. Onlar cəmi bir neçə ay ömür sürür. Yarpaqların inkişafı müddətində onların ayrı-ayrı hissələrində müxtəlif dəyişikliklər əmələ gəlir. Məsələn, saplaq ayası sonradan böyüyür, yarpaq altlığının kənarı birləşib boru əmələ gətirir.

Palmaların yarpağı əvvəlcə tam, sonradan qarmon kimi büzmələr əmələ gətirir. Məsələn, mansteranın yarpaqları əvvəlcə tam, sonradan parçalanaraq parçalanan yarpaq əmələ gətirir.

Yarpaqların gövdə üzərində düzülüşü

Toxumlu bitkilərin yarpaqları gövdə üzərində müəyyən qanunla düzülür. Bitkilərin çoxunda hər düyünə bir yarpaq birləşir

ki, buna növbəli düzlülüş deyilir. Məsələn, gülçiçəklilərdə, xaççiçəklilərdə və başqalarında olduğu kimi. Ümumiyyətlə, yarpaqlarda növbəli düzlülüş daha çox təsadüf edilir. Bir düyünə qarşı-qarşıya duran 2 yarpaq birləşsə, belə düzlülüş qarşı-qarşıya düzlülüş adlanır. Məsələn, ardıc, söyüd gülü, qatırquyruğunda və boyaqotu fəsiləsi nümayəndələrində olduğu kimi.

Yarpaqların gövdə üzərində müəyyən qayda üzrə düzlülüşünün böyük ekoloji əhəmiyyəti vardır. Əgər gövdənin budaqları qısadırsa, yarpaqlar çox zaman qısa və xırda olur, iridirsə yarpaqlar da iri və uzun olur. Yarpaqlar sıx düzülərkən yarpaq düzlülüşü qanunundan kənara çıxıb bir-birini sıxışdıraraq işıqdan istifadə etmək üçün əlverişli vəziyyət alır. Bir sıra hallarda, aşağıdakı yarpaqların saplağı uzun və ayaları iri olur, əksinə yuxarıdakının saplaqları qısa və ayaları xırda olur. Xırda yarpaqlar iri yarpaqlarla növbələşir. Yarpaqların ayalarının kənarı girintili-xıxıntılı isə bu vaxt qonşu yarpaqların çıxıntısı yanındakı yarpağın girintisinə uyğun dayanmış olur. Beləliklə, bütün yarpaqlar özlərini hərtərəfli işığa çevirərək yaşıl sahə əmələ gətirirlər ki, buna yarpaq bəzəyi deyilir.

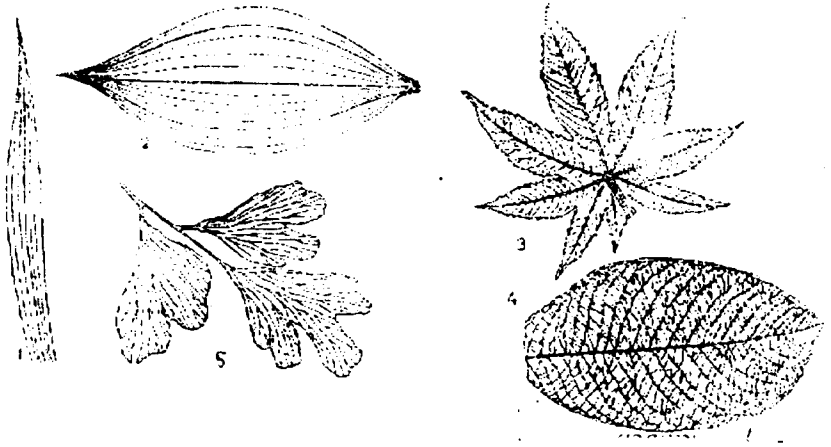
Yarpaqlarda damarlanma

Damarlar yarpaq nəqliyyatı sistemidir. Onlar köklərin torpaqdan məhlul halında aldıkları mineral maddələri və suyu yarpaqlara və yarpaqlarda fotosintez məhsulu olaraq hazırlanan üzvi maddələri gövdəyə və kökə nəql edən qida borularından ibarətdir. Damarlar yarpağa möhkəmlik verir və cırılmadan mühafizə edir (şək.59).

Yarpaqlarda damarlanma bir neçə cür olur:

Paralel və ya qövsvəri damarlanma. Paralelsəkilli damarlanma birləpəli bitkilərin yarpaqlarında (taxıllarda, zambaq çiçəklilərdə) olur. Bunlarda ana damar yan damardan fərqlənmir. Qövsvəri damarlanmaya misal baqavər və bağayarpağı fəsilələrinin nümayəndələrini göstərmək olar.

Torsəkilli damarlanma. Bu 2 cür olur. Lələksəkilli və barmaqşəkilli.



Şəkil 59. Yarpaqlardakı damarlanma
1-paralel, 2-qövsvari, 3-barmaqvari, 4-torşəkilli, 5-dixotomik

Bu cür damarlanmada ana damar və ya mərkəz damar olur. Orta damar ayanın ortasında və nisbətən yoğun olur. Əksər bitkilərdə belə damarlanmanı müşahidə etmək olar (ikiləpəli bitkilərdə).

Barmaqşəkilli damarlanmada yarpağın dibindən yanlara barmaqşəkilli bir neçə ana damar ayrılır və bunların hər birində öz növbəsində birinci, ikinci və s. dərəcədə damarlar əmələ gəlir. Məsələn, gənəgərçəyin, ağcaqayının, çinarın yarpaqları kimi.

Bəzi qijilərdə və bir sıra digər qədim çılpaqtoxumlarda haça, viktoriya bitkisinin qalxanşəkilli damarlanma olur.

Yarpaqların metamorfozu

Yarpaq da xarici şəraitdən asılı olaraq bir şəkildən başqa şəkllə düşə bilər ki, buna yarpağın metamorfozu deyilir. Yarpaq metamorfoziya uğradıqda onun ya hamısı, ya da bir hissəsi şəklini dəyişir. Bir çox bitkilərdə, qanqallarda, zirində, qaratikanda, azyarpaq güllücədə, dövətikanında, həşəratyeyən bitkilərdə yarpağın funksional vəzifəsi dəyişdikdə o öz şəklini dəyişir.

Bir sıra bitkilərdə yarpağın bir hissəsi – zirində və ya hamısı – maldililərdə tikana çevrilir. Bəzilərinə isə yarpaqların

kənarına və ya ucuna çatmış damarları tikan kimi çıxıntı əmələ gətirir. Məsələn, qanqallarda olduğu kimi, qaratikanda, ağ akasiyada yarpaq altlığı tikana çevrilmişdir. Ümumiyyətlə, bitki hissələrinin tikana çevrilməsi bitkilərin az su buxarlandırması və heyvanlardan mühafizə olunması üçün uyğunlaşma vasitəsidir.

Bəsit yarpaqlarda yarpağın bütün hissələri və ya mürəkkəb yarpaqlarda yarpaqcıqların bir qismi, ya da yarpaq altlıqları biğcıqlara çevrilir. Məsələn, noxudda mürəkkəb yarpağın bir hissəsi, az yarpaq güllücədə yarpağın bütün ayası, mərəvcədə yarpaq altlığı biğcıqlara çevrilir.

Avstraliya akasiyalarından bir çoxunda yarpaq ayası inkişaf etmir, ya da inkişaf etsə də saplaq genələrək onu sıxışdırır və aya şəklini alır ki, buna fillodiya deyilir.

Bitkilərdəki metamorfozun bitkini əhatə edən mühitlə sıx əlaqəsi vardır. Bu bitkilərin inkişaf yolunu izləmək də böyük əhəmiyyətə malikdir.

Metamorfoz hadisəsi müxtəlif bitkilərdə müxtəlif cür getmişdir. Məsələn, şoranlıqda bitən öldürgənin yarpaqları qın şəklini almışdır. Bunun səbəbi bitkinin torpaqdan suyu çətin almasıdır. Bunu həmçinin dəvətikanı bitkisi haqqında da demək olar.

Həşərat yeyən bitkilərin yarpağı

Həşərat yeyən bitkilərin yarpaqlarındakı metamorfoz təkamül nəticəsində sonradan meydana çıxmış xüsusiyyət olub, onlar maraqlı bioloji qrup bitkilərdir. Bu xüsusiyyət müxtəlif fəsilələrə aid 450 növ bitkiyə aiddir. Bunların yarpaqları həşəratı tutmaq və ondan lazım olan qida maddələrini çəkmək üçün uyğunlaşmaya malik olmaqla sərbəst yaşamaq imkanını saxlamışdır.

Şəhduran bitkisinin yarpaqlarının tükəoxşar çıxıntısının ucunda yoğunlaşmış başcıq vardır, onun da ətrafında yapışqanlı parlaq maye olur. Həşərat həmin mayeyə yapışır və tükcüklər onun üzərinə əyilir və zülalı həll edən maddə buraxırlar, həşərat ölür və şirənin təsiri nəticəsində həll olmuş zülal bitki tərəfindən sorulur. Tükcüklər qalxdıqdan sonra həşəratın həll olmayan hissəsi atılır.

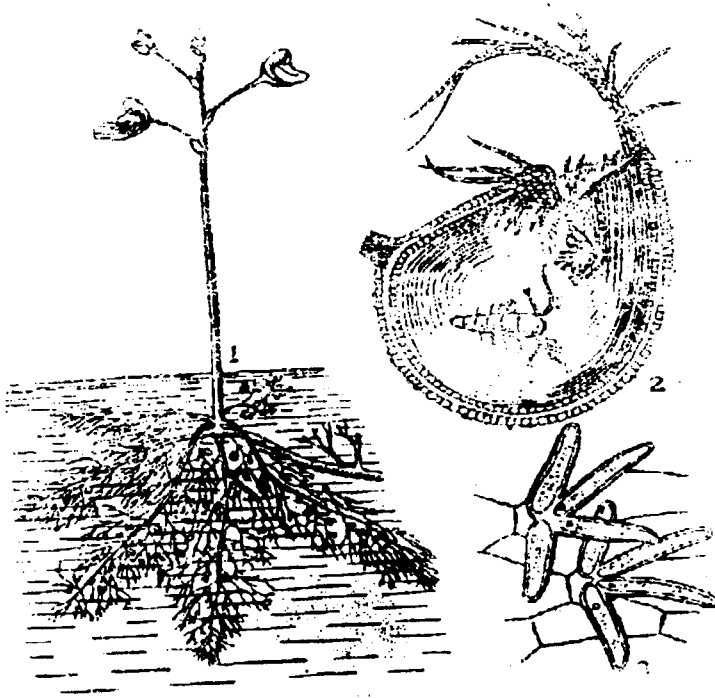
Həşəratyeyən bitkilərdən biri də qovuqca bitkisidir. O respublikamızın durğun sularında, göllərdə yayılmış su bitkisidir. Bu bitkinin su içərisində incə tük şəkilli yarpaqları və onun üzərində çoxlu qovuqları olur. Bu qovuqlar suda olan bir çox cücüləri tutmaq üçündür. Qovuqların içəriyə tərəf açılan qapaqları vardır. Bu hissəyə tükçüklər toxunduqda qovuq udqunmağa oxşar hərəkət edir və ağızlığı sonra qapanır. Cücü burada çürüyür və üzvi maddələr bitki tərəfindən sorulur.

Həşəratyeyən bitkilərdən çibintutan maraqlıdır. Bunun iki tay qapağı vardır. Bu qapaqların kənarı açıqdır. Həşərat bura düşdükdə qapaqlar qapanır və cücülərin həll olunmuş hissəsi sorulduqdan sonra yarpaq ayasını açır.

Həşəratyeyən bitkilərin başqa bir növü küpəli bitkidir. Küpəli bitkilərdə yarpağın ayrı-ayrı hissələri müxtəlif vəzifə daşıyır. Yarpağın aşağı hissəsi genəlmiş və yaşıl olub assimilyasiya üçündür. Yarpağın yuxarı hissəsi qapalı küpə şəkillidir və həşəratı tutmaq üçün tələ vəzifəsini görür. Həşərat küpənin sürüşkən divarı ilə ora düşür və qapaq bağlanır. Bu zaman həşəratın üzərinə xüsusi maddə ifraz olunur. Həşəratın həll olan hissəsi bitki tərəfindən sorulur və istifadə olunur. Küpəli bitkilər Asiyanın tropik meşələrində yaşayan Lian və ya epifit bitkiləridir. Həşəratyeyən bitkilər üzvi maddələr də hazırlayır (şək. 60,61).



Şəkil 60. Küpəli bitki



Şəkil 61. Qovuqca bitkisi
1-ümumi görünüşü. 2-qovuğun kəsiyi. 3-tükcüklər

BİTKİLƏRDƏ ÇOXALMA

Çoxalma canlılarda əsas bioloji xüsusiyyətdir. Çoxalmada orqanizmlərin fərdi inkişafı (ontogenezləri) onların əcdadları ilə (filogenezləri ilə) sıx surətdə əlaqədardır. Çoxalma nəticəsində fərdlərin miqdarı artır və növün yaşamasının davamını təmin edir. Lakin bəzi bitkilər ömürlərində yalnız bir dəfə çoxalır, bəziləri isə uzun müddət çoxalmada davamlıdır. Məsələn, birillik bitkilər bir dəfə toxum əmələ gətirməklə yaşayış dövrünü başa çatdıraraq, bir fərd kimi tələf olur, bir növ kimi bunun yaşayışını sonrakı nəsillər davam etdirir. İkillik bitkidə meyvə ikinci il əmələ gəlir və bitki tələf olur. Çoxillik bitkilər tama tələf olmur. Məsələn, ağac və kollarda, çoxillik otlarda olduğu kimi.

Meyvə əmələ gətirmələri cəhətdən bitkiləri iki yerə bölmək olar: Monokarplar və polikarplar.

Monokarplar. Elə bitkilərə deyilir ki, yaşadıkları bütün müddət ərzində yalnız bir dəfə meyvə əmələ gətirib tələf olsun. Buraya bütün bitkilər və nadir hallarda çoxillik bitkilər daxildir. Axırcılara lifli yükka, aqava və bəzi bambuq növləri misal ola bilər.

Polikarp bitkilər. Elə çoxillik bitkilərə deyilir ki, onlar bütün yaşayış müddəti dəfələrlə çiçəkləyib meyvə versin. Buraya ağac və kol bitkiləri, çoxillik otlar aiddir.

Bitkilərdə beş cür çoxalma vardır. Vegetativ, qeyri-cinsi, cinsi çoxalma, toxumla və cinsi hüceyrələrin iştirakı olmadan əmələ gələn toxumla çoxalma (apomiks's).

Vegetativ çoxalma. Elə çoxalma növünə deyilir ki, bitkinin hər hansı orqanından ayrılmış hissə bitərək tamamilə müstəqil yaşaya bilsin. Məsələn, gövdənin yarpağın, kökün bir hissəsindən böyüsün və inkişaf etsin. Bitkilərdə hər hansı bir hissəni bərpa etmək qabiliyyətinə regenerasiya deyilir. Bitkilərdə geniş yayılmış bu xüsusiyyət vegetativ çoxalmanın əsasını təşkil edir. Bir çox bitkilər məs., söyüd, tənək (üzüm), çiyələk vegetativ üsulla çoxalır.

Qeyri-cinsi çoxalma. Başlıca olaraq ibtidai bitkilərdə sporlar və zoosporlar vasitəsilə olur. Spor və zoospor tək hüceyrəlidir. Zoospor su mühitində yaşadığına görə hərəkət üçün bir və iki, bəzən çox qamçısı olur. Spor isə qamçısı olmadığından aktiv hərəkət edə bilmir. Bu quru mühitdə olur. Zoosporada həmçinin bəzən xromotofor (xlorofil və ya başqa pigmentlər) olur. Sporlar bitkilərin fərdi inkişafının müəyyən dövründə əmələ gəlir. Ali bitkilərdən ayrılıb ölverişli şəraitə düşdükdə cücərib həmin bitki növünün başlanğıcını verir.

Cinsi çoxalma. Eyni növ orqanizmdən ayrılmış və fizioloji cəhətdən müxtəlif xassəli iki hüceyrənin və ya hüceyrə hissəsinin mövtəviyatlarının bir-birini assimilyasiya etməsi nəticəsində meydana çıxan hüceyrə vasitəsilə olur. Bu hüceyrələrin bəzisi fizioloji erkək, digəri diş xüsusiyyəti daşıyır, hameta adlanır.

Hissələrin qarşılıqlı assimilyasiyasından əmələ gələn, mayalanmış hüceyrə ziqota adlanır.

Vegetativ çoxalma

Vegetativ çoxalma öz növbəsində 2 yerə: təbii vegetativ çoxalmaya və insanlar tərəfindən həyata keçilən süni vegetativ çoxalmaya ayrılır.

Ümumiyyətlə, vegetativ çoxalma bitkilərdə geniş yayılan regenerasiya qanununa, yəni itirilmiş orqanların, yaxud hissələrin, ümumiyyətlə bütün bitki bədəninin bərpa olunması qabiliyyətinə əsaslanır.

Bitkilərin, bədənlərində differensasiya getməyən aşağı qruplarında regenerasiya qabiliyyəti daha çoxdur. Məsələn, mamırların əksəriyyətində hər hansı bir hüceyrə yeni bitki əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdir.

Toxum verən bitkilərin çoxunun bədəni xüsusən kök, yeraltı və yerüstü zoğlar (yarpaqdan əlavə) yeni bitki əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdirlər. Bu zaman çox nadir hallarda yeni əmələ gəlmə zədələnmiş yerlərdən baş verir. Çox zaman isə yaranma başlanğıc halında olan orqanın böyüməsinə səbəb olur.

Birhüceyrəli bitkilərdə hüceyrənin bölünməsinə də vegetativ çoxalma adlandırmaq olar. Çoxhüceyrəli və hüceyrə quruluşu olmayan yosunlarda, göbələklərdə, şibyələrdə çox zaman vegetativ çoxalma baş verir, bu əsasən bitki bədənində ayrılmış hər hansı bir hissənin hesabına baş verir. Göbələklərin, mamırların, planların, selaginellaların bədəninin köhnə hissəsi ölür və ya çürüyür, nisbətən cavan hissəsi formalaşaraq yeni, sərbəst bitki bu yolla baş verir. Bundan əlavə yuxarıda qeyd olunan bitkilərin bəzilərində vegetativ çoxalma yarpaqlarda əmələ gəlir və əlavə tumurcuqlar hesabına baş verir. Bu zaman tumurcuqlar ana bitkidən ayrılaraq cücərir və yeni bitkiyə başlanğıc verir.

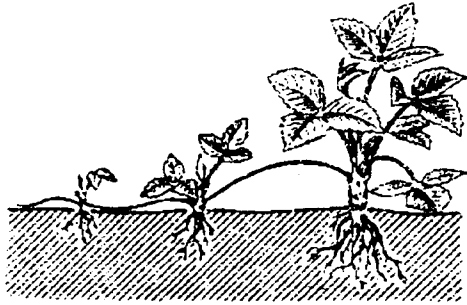
Toxumlu bitkilər içərisində ancaq birilliklə bii şəraitdə vegetativ yolla çoxalmırlar. Çoxillik

түхүм

mək olar ki, hamısı, çoxlu ağac və kol bitkiləri təbii şəraitdə vegetativ çoxalma qabiliyyətinə malikdirlər.

Təbii şəraitdə toxumlu bitkilər də kökümsovkimilərlə, yerüstü sürünən və kökverən zoğlarla, soğanaqla, köklərdə olan əlavə tumurcuqlarla çoxalma geniş yayılmışdır.

Yerüstü sürünən zoğlarla çoxalma – yerüstü dik duran gövdə ilə kökümsov gövdə arasında ekoloji keçid təşkil edir. Yer üzərinə sərilərək bu gövdələr düyünlərdən əlavə köklər və oradan da yarpaqların qoltuğundan dik qalxan yarpağın gövdələri əmələ gətirən tumurcuqlar əmələ gətirirlər. Sürünən gövdələrdə buğum araları çürüyüb tələf olur və ana bitki ilə əlaqə kəsilir. Beləliklə, çiyələk, çayır, qaytarma, sürünən qurdboğan və başqaları vegetativ çoxalırlar (şək.62).



Şəkil 62. Çiyələyin sürünən yerüstü zoğlarla vegetativ çoxalması

Belə sürünən gövdənin uzunluğu ayrı-ayrı bitkilərdə 4 sm-dən 1,5 m qədər olur. Çiyələk bitkisinə bir bitkidən 2 ildə geniş sahə tutan 200 bitki əmələ gələ bilər.

Kökümsov gövdə ilə əksər çoxillik otlar vegetativ çoxalırlar. Qısa kökümsov gövdələrdə tumurcuqlar yaxınlaşır, ona görə də qısalmış yerüstü gövdə əmələ gəlir. Uzunsov kökümsov gövdələrdə tumurcuqlar yaxınlaşmır və bundan əmələ gələn gövdələr də uzun olur. Belə kökümsov gövdələr hər tərəfə genişlənərək qısa vaxtda geniş sahəni tuturlar.

Kökümsov gövdələrin illik artımı ayrı-ayrı bitkilərdə tələf olur. Məsələn boymadərən, çöl qatırquyruğunda 10 – 15

sm, sürünən ayrıqda 25 – 30 sm, çayırda 45 – 50 sm, bəzilərinə 1 m-dən artıq olur.

Kökümsovla çoxalma nəticəsində bizim çəmənlərin növ tərkibi biçilmə zamanı demək olar ki, dəyişmiş. Bəzilərinə, xüsusən sürünən ayrıqı torpaqdan dartıb çıxarmaq belə çətin olur.

Soğanaqlı ot bitkilərinin çoxu xüsusən birləpəlilərin süsənçiçəklilər, nərgizçiçəklilər, zambaqçiçəklilər fəsilələrinin nümayəndələri – soğan, sarımsaq, zəfəran, xoruzgülü, nərgiz, süsən, qarğa soğanı və s., taxıllardan soğanaqlı qırtıç (Poa bulbosa, V.Vivipara) soğanaqla çoxalır. Bəzi bitkilər soğanaqla intensiv çoxaldıqlarına görə çiçək əmələ gətirmirlər.

Hesablamışlar ki, ölkəmizin qaratorpaq zonasında – Allium rotudum 1 h sahədə 400 – 600 kq soğanaq verir. Biz isə bu qədər sahəyə 90 – 100 kq buğda əkirik.

Yumru gövdə. İstər yeraltı və istər yerüstü gövdə kök və gövdə mənşəli olub, vegetativ çoxalmada iştirak edir.

Vegetativ çoxalma. Əlavə tumurcuqlardan əmələ gələn kök birləri ilə çoxalma daha çox yayılmışdır. Belə kök birlərini çoxlu bitkilər əmələ gətirir.

Bir çox bitkilərdə yarpaqların qoltuğunda və kənarlarında çiçək əvəzinə yarpaqlı zoğlar əmələ gəlir və ana bitkidən düşərək kök əmələ gətirir və sərbəst bitkiyə çevrilir. Belə bitkiləri diri doğan bitkilər adlandırırlar. Belə bitkilərə briofillunu, soğanaqlı qırtıç, daş sındıran və dovşan kələmi fəsilələrinin bəzi nümayəndələrini misal göstərmək olar.

Bir çox su bitkilərində xüsusən su üzərində üzən və suya batan növlərdə gövdənin təpəsində, yaxud xüsusi yan zoğlarında qışlayan tumurcuqlar əmələ gəlir. Bu tumurcuqlar nişasta ilə dolduğuna görə ana bitki ilə, yaxud ondan ayrı suyun dibinə düşür. Yaz vaxtı hava boşluqları əmələ gəldiyinə görə suyun üzünə çıxır və yeni bitki əmələ gətirir. Qovuqluca, sulələyi və bəzi su çiçəyi növlərinin qışlaması belə keçir.

İnsanların fəaliyyəti ilə əlaqədar olan vegetativ çoxalma şərti olaraq süni vegetativ çoxalma adlanır. Çünki təbii və süni vegetativ çoxalmalar arasında ciddi sərhəd qoymaq olmaz. Bu çoxalma bitki bədənindən kəsilməklə ayrılmış hər hansı bir hissə

ilə həyata keçirilir. Süni vegetativ çoxalmaya o vaxt əl atırlar ki, becərilən şəraitdə bitki toxum vermir, yaxud az verir, saxlayarkən öz keyfiyyətini itirir.

Kolların ayrılması ilə çoxalma. Təbii vegetativ çoxalmaya ən yaxın olan kolların ayrılması ilə çoxalmadır. Belə çoxalmanı çoxillik ot bitkilərində novruzgülündə, qazçıçəyində, əsbəçiçəyi, az halda tərəvəz bitkilərində, quzuqulağında, rəvənddə və bir çox kol bitkilərində – moruqda, böyürtkəndə və başqalarında görmək olar. Çoxlu zoğlar əmələ gətirən ot və bəzi kol bitkiləri torpaqdan çıxarılıb bir-birindən əl ilə, yaxud bıçaqla ayrılır və hər biri ayrılıqda torpağa basdırılır.

Kök birləri ilə çoxalma. Kolların ayrılması ilə çoxalmaya yaxın çoxalmadır. Əsas fərq odur ki, ana bitkidən ayrılan qız bitki torpaqdan çıxarılmır. Bu üsul əlavə tumurcuq əmələ gətirən və kök birləri verən bitkilərdə tətbiq edilir. Əmələ gələn kök pöhrələri qırılıb, yeni yerə basdırılır. Bu yolla moruğu, böyürtkəni, gavalını, albalını, çay tikanını, meşə giləsini çoxaldırlar. Bu üsulla həmçinin çiyələk çoxaldılır. Sürünən zoğlarda əmələ gələn cavan bitkilər ana bitkidən ayrılır və yeni yerə əkilir.

Basdırma qələm (firqəndə) ilə çoxalma. Əgər kök birləri ilə çoxalma zamanı ana bitki heç bir müdaxilə olmadan kök verirsə, basdırma qələmlə çoxalma zamanı onu bu işə vadar və ya məcbur edirlər. Bitki budağını qövsvari əyib, torpağa basdırırlar, bu şortlə ki, budağın ucu torpaqdan xaricdə qalsın.

Bitkinin torpağa basdırılmış budağından köklər əmələ gəlir və onu ana bitkidən ayıraraq başqa yerə əkirlər. Bəzən torpağa basdırılmış budağı kök vermə ilə əlaqədar olaraq bir neçə yerə ayırırlar və hərəsini ayrı-ayrı əkirlər (şək.63).

Şəkil 63. Ağacların əyib basdırma üsulu ilə çoxaldılması

Bir sıra bitkilərdə, o cümlədən sitrus bitkilərində, limonda, narıngıda, portağalda budaqları içərisində torpaq olan dibçəklərdən keçirirlər və budağın o hissəsini bir qədər kəsirlər, kök verdikdən sonra, o hissəni ana bitkidən ayıraraq sərbəst əkilər (şək.64).

Şəkil 64. Ağacların içərisində torpaq olan dibçəkdən keçirmə

Ümumiyyətlə, qələmlə çoxalmanı rus alçasında, tutda, fındıqda, üzümdə, söyüdgülündə, böyütkəndə, ot bitkilərindən qə-rənildə, otaq bitkilərindən fikusda görmək mümkündür.

Çilik ilə çoxaltma. Çilik bitkidən ayrılmış hər hansı bir hissə olub, vegetativ çoxalma üçün nəzərdə tutulur. Gövdə, yarpaq və kök çilikləri vardır. Lakin çilik dedikdə gövdə çilikləri nəzərdə tutulur. Bunlar da ağaclardan və otlardan ayrılanlar olurlar. Qış və yaz çilikləri vardır. Qış çilikləri bitkidən qışda kəsilir və əkilənə qədər böyrü üstə torpaqda yaxud qumda zirzəmilərdə və ya xüsusi yerlərdə saxlanılır. Yaz çilikləri bitkidən yazda ayrılır, bitki bu zaman yarpaqlı və bəzən də çiçəkli olur. Bu zaman bitkidən çilik ayrılarkən ana bitkiyə yara vurulmuş olur, belə olduqda, ana bitkidən çiliyi qışda kəsmək daha məqsədə uyğundur.

Çiliyin torpağa basdırılmış hissəsindən əlavə köklər əmələ gəlir. Bəzi bitkilərdə bu kənar köklər bir neçə günə (söyüd, qovaq, tradeskansiya), bir həftəyə, yaxud bir aya əmələ gəlir. Çilik-

ləri əvvəl xüsusi xəndəklərə, ləklərə və bəzən də bir dəfəlik öz yerinə əkirlər.

Gövdə çilikləri ilə çoxalmanı çoxlu dekorativ çoxillik otlarda, dərman və texniki bitkilərdə, bəzi ağac cinslərində (qızılgüldə, üzümdə, söyüddə, qovaqda, rus üzümündə), xrizantemada, tər-xunda, nanədə, bir sıra tərəvəz bitkilərində (pomidorda, xiyar-da, qovunda, badımcanda, istiotda) tətbiq edirlər.

Son illər bir sıra çətin əlavə kök verən bitkilərdə boy maddələrinin köməyi ilə, bu prosesi sürətləndirmək mümkün olmuşdur.

Bir sıra kökümsovlu bitkilər, o cümlədən iris-lər, flokuslar tumurcuğu olan kökümsov gövdə hissələri ilə çoxalırlar.

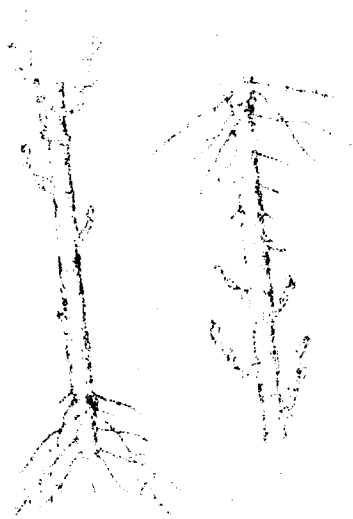
Kök çilikləri ilə o bitkiləri çoxaldırlar ki, onlar köklərdən tez bir zamanda əlavə kök vermək qabiliyyətinə malikdir. Belə bitkilərə itburnu, xardal, böyürtkənin bəzi növləri, gavalı və başqaları aiddir. Yarpaq çilikləri ilə çoxalma bitkilərə beqoniyalar, otaq fikusu, ətirşah, özvay, pərpətöyün, pomidor və başqaları aiddir. Belə bitkilərin yarpaqlarını suda, yaxud rütubətli qumda sax-layrlar.

Qütbülük

Çiliklə çoxaltmada bütün bitkilərə xas olan qütbülük qanunu - morfoloji tərənin, onun qaidə hissəsinin əksinə olması xüsusiyyəti meydana çıxır. Gövdə çilikləri bir qayda olaraq morfoloji tərə hissədən zoğ, aşağı hissədən kök əmələ gətirirlər. Gövdə çilikləri bir qayda olaraq morfoloji yuxarı uclarından – çiliyin yuxarı ucuna yaxın sahədən – kökün böyümə nöqtəsindən uzaq yerindən kök əmələ gətirirlər. Əgər tez kök verən bitkiləri söyüdü rütubətli atmosferdə morfoloji yuxarı ucu ilə aşağı assaq, o yenə də morfoloji yuxarı ucdan gövdə, aşağı ucdan isə müsbət geotropizmə malik, aşağı qaçan kök verəcəkdir (şək.65).

Əgər belə çilikləri daha xırda hissələrə bölsək belə, orada da belə qütblüyü müşahidə etmək mümkün olacaqdır. Bəzi hüceyrələrdə belə qütblüyü müşahidə etmək mümkün olmuşdur. İbtidai bitkilərin çoxhüceyrəli və hüceyrə quruluşu olmayanlarında (biotus, kaulerpa yosunları və başqaları) qütbülük vardır.

Bəzi hallarda bir tərəfli işıq salmaqla qütbülüyü dəyişmək olur və bununla da onun xarici mühitdən asılı olmasını sübut etmək olur. Müxtəlif kimyəvi boy maddələrinin köməyi ilə söyüdü yuxarı – gövdə sahəsindən kök almaq mümkün olmuşdur.



Şəkil 65. İki söyüd çiliyinin rütubətli şəraitdə asılmaqla cücərməsi
1-normal vəziyyətdə
2-çevrilmiş vəziyyətdə

Calaq

Üzərində bir və ya bir neçə tumurcuq olan canlı bitki hissəsinin, kökü torpaqda olan başqa bir bitkiyə köçürülməsi, hansı ki, birinci onunla birləşir. Bunu calaq, yaxud transplantasiya adlandırırlar. Burada köçürülən qələm, onun köçürüldüyünü isə kötük adlanır.

Calaq ali bitkilərdən başqa tallomlu ibtidai bitkilərdə də mümkündür. Calaqda məqsəd bitkilərin fərdlərinin sayının artması deyil, onun növ və sortunun keyfiyyətə yaxşılaşdırılması üçündür (şək.66).

Calaq əsasən çilik və biclərlə çoxalmayan toxumla çoxalmada ana bitkiyə oxşayan sortlar verən meyvə bitkilərində, bağçılıqda tətbiq edilir.

Təcrübədə yüzlərlə calaq üsulları işlənib hazırlanmışdır.

Calaqçılıqda bitkidən üzərində bir neçə tumurcuğu olan zoğ kəsilir ki, buna qələm deyilir. Gövdənin üzərində bir tumurcuğu olan qabığı oduncaq hissə ilə birlikdə kəsilib götürülür ki, buna gözcük deyilir. Bunların hər ikisi kötüklə eyni qaydada birləşir. Əgər calaq qələmlə edilirsə, buna qələm calağı, gözcüklə edilirsə, buna göz calağı deyilir.

Ağac bitkilərində calağı bir qayda olaraq payızda, birillik zoğlardan götürülmüş qələmlə edirlər. Qələmi soyuq yerdə saxlayırlar ki, tumurcuq oyanmasın, yaxud kötüyə nisbətən gec oyanсын. Ot bitkilərində calağı yayda edirlər.

Calaq növlərindən biri də çəp calaqdır. Eyni yoğunluqda olan qələmlə kötüyün calağıdır. Bu zaman kötüklə qələm müvafiq surətdə çəpinə kəsilir. Hər ikisinin hamar səthi üst-üstə qoyulub, xüsusi bağ yapışqanı ilə sıx bağlanıb yapışdırılır.

Çəp calaq zamanı çalışmaq lazımdır ki, kötüklə qələmin kambiya təbəqələri üst-üstə düşsün. Əgər kötük qələmdən yoğundursa, onda qələmi yandan qoyma, yaxud qabıq altı yarma calaq edirlər. Calaq etmədə də qütbülük qanununu gözləmək lazımdır.

Göz calaq. Bu zaman kötüyün qabığı «T» şəklində kəsilir. Peyvənd zoğlardan qabıqla götürülmüş tumurcuq həmin «T» şəklində kəsilməmiş qabığın içərisinə yerləşdirilib bağlanır. Calaq içərisində göz calağı ən əlverişlidir, çünki texniki cəhətdən tez başa gəlir, bitki az yaralanır və kötüklə tez bitirir.

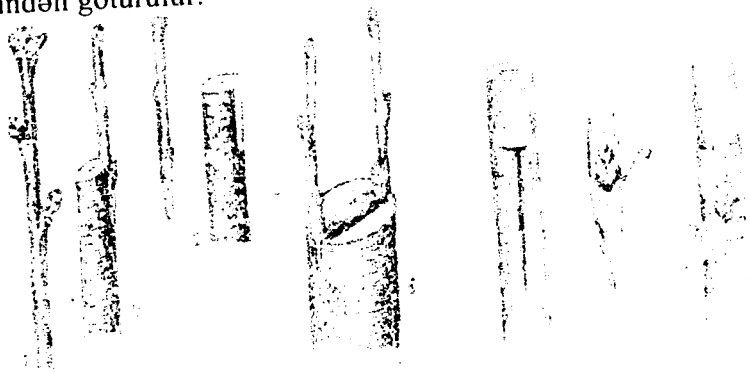
Calaqda ana bitkinin və ona calaq olunan qələmin fərdi xüsusiyyətlərindən çox şey asılıdır. Qələmi gözcüyü tam sağlam bitkilərdən götürməli və sistemativ qohumluqlarını, yaşlarını nəzərə almaq lazımdır. Növlər arasında calaq çox asandır, cinslər arasında nisbətən çətin, fəsilələr arasında isə lap çətin. Son zamanlar fəsilələr arasında calaq etmək mümkün olmuşdur. Məsələn, yovşanın (mürəkkəbçiçəklilər fəsiləsi) pomidorla (badımcənçiçəklilər fəsiləsi) calaq edilməsi mümkün olmuşdur.

Əgər çilik ilə vegetativ çoxalma baş tutmursa, onda transplantasiya tətbiq edirlər. Transplantasiya ilə nəinki vegetativ ço-

xalma mümkündür, həmçinin onları daha şimal rayonlarına köçürmək mümkündür.

Calaq, bitkilərdə vegetativ çoxalma zamanı tez kök verən bitkilərdə tətbiq edilir. Bundan başqa calaqdan məqsəd məhsuldarlığı artırmaq, bitkinin soyuğa davamlılığını yüksəltmək, çarpaz, çarpaz tozlanmanı asanlaşdırmaq, bəzək məqsədilə və s.-dir.

Calağın baş tutmasının sistematik qohumluq cəhətindən başqa, həmçinin keçirilmə müddətinin, keçirilmə texnikasının (calağı aparanın) da əhəmiyyəti vardır. Təcrübə göstərir ki, calaq o zaman yaxşı baş tutur ki, calaq olunanlar zoğun müxtəlif sahələrindən götürülür.



Şəkil 66. Calağın müxtəlif üsulları:
1-2-üstədən qoyma üsulu ilə calaq; 3-yarma üsulu ilə calaq; 4-göz calaq

Calağın baş tutmasının ən mühüm cəhətlərindən biri qohumluq münasibətidir. Calaq o zaman yaxşı baş tutur ki, o eyni növə, yaxud o növə yaxın cinsə mənsubdur. Müxtəlif cinslərə məxsus olan komponentlər, məsələn albalı qaysı ilə çətin calaq olunur, baxmayaraq ki, eyni yarım fəsiləyə – gavalıkimilərə, eyni fəsiləyə – gülçiçəklilər fəsiləsinə aiddir. Lakin təcrübədə müxtəlif fəsilələr arasında calağın baş tutması mümkün olmuşdur. Məsələn, mürəkkəbçiçəklilərdən olan yovşanla, badımcançiçəklilər fəsiləsinə aid olan pomidor arasındakı calaq, limonla armud arasındakı calaq.

Əgər vegetativ çoxalma çiliklə baş tutmursa, könd təsərrüfat təcrübəsində transplantasiyadan istifadə edirlər.

Transplantasiya metodu ilə nəinki qiymətli sortları calağ edirlər, həmçinin növlərin daha şimal rayonlarına köçürülməsi mümkün olur. Bu sahədə görkəmli alim və bağban İ.B.Miçurinin xidmətləri daha böyük olmuşdur. Transplantasiya metodu ilə əsl vegetativ hibrid almaq mümkündür.

Calağ əsasən asan kök verə bilən bitkilərdə vegetativ çoxalmada tətbiq edilir. Bundan əsas məqsəd bu və ya digər növün bioloji xüsusiyyətini yaxşılaşdırmaq, həmçinin meyvəsinin bu və ya digər xüsusiyyətini, soyuğa davamlılığını, çarpaz tozlanmasını, müxtəlif bəzək effektlivi yaratmaq, sınımış budaqları bərpa etmək və s.

Xmerlər

Bəzən calağ vaxtı calaqaaltı və calağ üstünün hər ikisinin xüsusiyyətini daşıyan toxumaların yerləşməsi zamanı bəzən bu və ya digər komponentin üstünlüyü hiss olunan orqanizmlərin əmələ gəlməsi ilə yanaşı bir bitkidə hər iki komponentin xüsusiyyətini kəskin əks etdirən, bir hissədə bir bitkinin, o biri hissədə digər bitkinin xüsusiyyətini əks etdirənlər də əmələ gəlir. Belə orqanizmləri xmerlər adlandırırlar.

Xmerləri almaq üçün yarma calağ üsulundan istifadə edilir. Calaqüstü, calaqaaltına paz şəklində yerləşdirilir. Birləşmədən sonra calaqüstü birləşən yerdən elə kəsilir ki, calaqaaltında calaqüstünün bir hissəsi qalmış olsun. Əmələ gələn böyümə nöqtəsində toxumaların bir hissəsi calaqaaltının, bir hissəsi də calaqüstünün olur. Bura əlavə tumurcuq qoyurlar və bundan xmerlər əmələ gəlir.

Xmerlər – calağ zamanı tez-tez əmələ gələn bu cür orqanizmlər hələ XVII əsrdə botaniklərə məlum idi. O vaxtlar Ç.Darvin, K.A.Timiryazev xmerləri də hibrid kimi qəbul etmişlər. Lakin sonrakı əsrlərdə xüsusən XX əsrdə xmerlərin anatmik və sitoloji tədqiqatı göstərdi ki, onlarda hər iki komponent öz xüsusiyyətini saxlayır. Ona görə də xmerlər əmələ gəlmələrinə görə tamamilə fərqlənirlər və onları heç zaman hibridlər adlandıрмаq olmaz. Təbiətdə çox zaman insanın fəaliyyəti olmadan

xmerlər əmələ gəlir. Belə xmerlər böyümə nöqtəsində hüceyrənin bir hissəsinin dəyişməsi nəticəsində əmələ gəlir. Bu zaman hüceyrədə bir hissədə xlorofilin itməsi baş verir və eyni bitkidə yaşıl yarpaqlarla yanaşı ağ, yaxud sarı-yaşıl dekorativ yarpaqlar əmələ gəlir.

Qeyri – cinsi çoxalma

Bəzi ibtidai qrup bitkilərdə, ali bitkilərin aşağı inkişaf mərhələsində olan qruplarında: mamırlarda, plaunlarda, qıjılarda, qatırquyuqlarda zoospor və sporla çoxalma müşahidə edilir. Bu qrup bitkilərdə zoospor və sporla çoxalma qeyri-cinsi çoxalma adlanır.

Zoospor və sporlar bir hüceyrəli olub, diploid xromosomlu hüceyrəli orqanizmlərdən əmələ gəlir və başqa bir hüceyrə ilə qarşılıqlı assimilyasiya edilmədən əlverişli şəraitdə inkişaf edərək, müvafiq bitki əmələ gətirə bilir.

Təbiətdə çoxlu yabanı və mədəni bitkilər məlumdur ki, onlar cinsi yolla çoxalmadan vegetativ yolla çoxalmaqla, öz nəsilini artırırlar. Məsələn, yabanı bitkilərdən qamış, mədəni bitkilərdən üzüm, kartof və başqaları buna xarakter misal ola bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, bitkilərin çox əksəriyyəti, həm cinsi, həm də qeyri-cinsi yolla çoxalır.

Sporlar plaunlarda, qatırquyuqlularda, qıjılarda vegetasiyanın müəyyən dövründə əmələ gəlir. Əlverişli şəraitə düşdükdə nüstəqil inkişaf edərək, bitkiyə çevrilir. Bakteriyalarda isə onun əmələ gəlmə yolu başqa cürdür. Şərait əlverişli olmadıqda bakteriya məhv olmasın deyərək spor halına keçir, onun bütün möhtəyiyyəti bir yumaq halına keçir, xaricdən bərk qabıqla örtülür. Bu tür sporlar çoxalmaq üçün deyil, xarici mühitə uyğunlaşmaq və əsli qoruyub saxlamaq məqsədini güdür. Bakteriyaların çoxalması isə sadə bölünmə yolu ilə gedir. İbtidai orqanizmlərdən olan öböləklərdən su mühiti ilə əlaqəsi olmayan növlərində də sporlar əmələ gəlir, onlar küləklə ətraf mühitə yayılır və beləliklə, öböləklərin qeyri-cinsi çoxalması baş verir.

Yosunların bir və çoxhüceyrəli növlərinin əksəriyyətində, göbələklərin su mühiti ilə əlaqəsi olanlarda qeyri-cinsi çoxalma zoospor vasitəsi ilə gedir. Birhüceyrəli yosunlarda zoospor əmələ gəlməsinə bütün möhtəviyyəti sərf olunur. Çoxhüceyrəlilərdə isə zoosporlar bəzi hüceyrələrin möhtəviyyətinin parçalanması nəticəsində əmələ gəlir və hüceyrələrə zoosporangiya deyilir. Zoosporangiyada əmələ gələn zoosporların xüsusi qamçıları olur və bunların hər biri xüsusi hüceyrələrdir. Zoospor su mühitində aktiv hərəkət edərək, əlverişli mühit tapdıqda ora yanaşır və qamçıları- nı itirirlər. Bu zaman onun üzəri qalın qabıqla örtülür və sonralar cücərərək yeni yosun əmələ gətirir.

Cinsi çoxalma. Nüvəfazaların dəyişilməsi

Əvvəlki iki çoxalmaya nisbətən cinsi çoxalmanın bir sıra üstünlükləri vardır.

Cinsi çoxalma zamanı ən çox nəsil əmələ gəlir, yayılma imkanı daha çox olur, bitkilər daha uzaq məsafələrə yayılırlar, yeni şəraitə düşmüş toxum yeni formaları seçməyə imkan verir, bu və ya digər növə təbii şəraitin təsiri daha çox müşahidə olunur.

Cinsi çoxalma zamanı həyat yenidən başlayır, yaş xüsusiyyətləri nəslə verilir. Cinsi çoxalma zamanı müxtəlif xüsusiyyətli və xarakterli ata və ana əlamətləri yeni nəsildə birləşir. Genetik cəhətcə müxtəlif cinsi nəsillərin birləşməsi nəticəsində daha yüksək həyat qabiliyyətinə malik olan orqanizmlər əmələ gəlir. Toxumdan əmələ gələn orqanizmlər yeni şəraitə daha tez uyğunlaşır.

Bitkilərin istər aşağı, istərsə də yüksək inkişaf dərəcəsində olanların çox əksəriyyətində vegetasiyanın müəyyən dövründə daxili fizioloji xüsusiyyətləri uyğun gəlməyən erkək və dişi cins hametalar əmələ gəlir. Bu hametaların bir-birini assimlə etməsindən ziqota əmələ gəlir, ziqota da öz növbəsində cücərərək, yeni bir orqanizmin başlanğıcını verir ki, buna cinsi çoxalma deyilir. Hametalar təklikdə spor və zoosporlar kimi müstəqil inkişaf edə

rək, bitki orqanizmini əmələ gətirə bilməz; cinsi nüvələrin assimilyasiyası zamanı xromosomlar assimlə olunmur, onlarda ancaq kopulyasiya nüvəsi assimlə olunan zaman ikiqat xromosom sayı ($2n$) əmələ gəlir ki, buna diploid yığım deyirlər, bunun yarısı olduqda isə haploid yığım adlanır. Hametlərdə bir qayda olaraq haploid miqdar cinsi xromosom sayı olur. Hər bir bitki növü müəyyən miqdar diploid və haploid xromosom sayına malik olur. Haploid xromosom sayından diploid xromosom sayına ancaq mayalanma vaxtı, diploid xromosom sayından haploid xromosom sayına isə keçid, nüvədjə reduksion bölünmə vaxtı baş verir.

Yuxarıda qeyd olunan hər iki proses müxtəlif bitkilərdə müxtəlif cür, lakin müəyyən inkişaf fazasında çox ciddi bir qanunauyğunluq formasında keçir. Beləliklə, cinsi çoxalması olan hər bir bitkinin inkişaf mərhələsində biz nüvə fazalarının dəyişilməsini – haploid və diploid yığım müşahidə edirik haploid sayda xromosomlu olan bitkiləri (mamırları) haploid, diploid sayda olanları (plaun, qıjı, qatırquyruğu, çılpaqtoxumlu, örtülütoxumlu) diploid adlandırırlar.

Haploid sayda xromosomu olan bitkiləri haplofitlər, diploid sayda olanları isə diplofitlər də adlandırırlar.

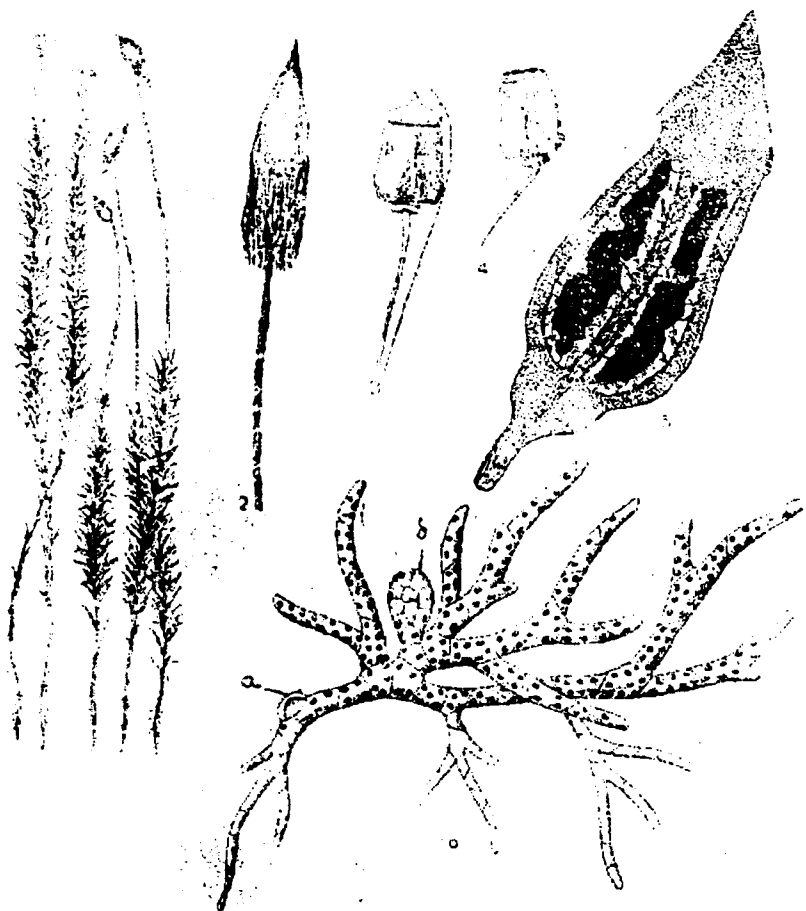
Bitkilər aləminin müxtəlif inkişaf dərəcəsində olan qruplarında yosunlarda, mamırlarda; qıjılarda, çılpaqtoxumlarda və örtülü toxumlarda cinsi nəsillə qeyri-cinsi nəslin və qeyri-cinsi nəsillə cinsi nəslin növbələşməsi prosesi baş verir. Bu proses cinsi nəslin üstünlüyü olan mamırlarda və qeyri-cinsi nəslin üstünlüyü olan qıjılarda daha aydın görünür.

Mamırlarda cinsi və qeyri-cinsi çoxalma və nəsillərin növbələşməsi

Vegetasiyanın müəyyən dövründə yarpaqlı-gövdəli mamırların gövdəsini təpəsində yarpaqlarla əhatə olunmuş-əksər növlərdə, ayrı-ayrı bitkilərdə cinsi orqanlar-erkək-antridiya və dişiarxexoniya əmələ gəlir. Antridiya spermatogen hüceyrələrlə əhatə edilir ki, onun da hər birindən qamçılı bir və ya iki spermatozoid əmələ gəlir.

Arxeqoniya çox hüceyrəli olub, butulka şəklindədir. Onun genəlməmiş qarıncıq hissəsinin altında yumurta hüceyrəsi ondan üstə qarıncıq kanal hüceyrəsi, ondan da yuxarıda boğaz hissəsinin boyu uzununu bir sırada düzölmüş boğaz kanal hüceyrələri olur. Arxeqoniya yetişdikdə kanal hüceyrələri selikləşərək yumurta hüceyrəsinə spermatozoidlər hərəkət etməsi üçün imkan yaradır. Bu vaxtda digər bitkidə və ya gövdəcikdə anteridiya yetişərək ucundan açılır və spermatozoidlər xaricə çıxır. Spermatozoidlərin hərəkət etməsi üçün mütləq su lazımdır. Şeh və yağış suyu prosesin həyata keçməsi üçün kifayətdir. Bu zaman spermatozoidin biri yumurta hüceyrəsinə tərəf hərəkət edib onunla assimlə olunur. Mayalanmış yumurta hüceyrəsi örtüklə əhatə olunur və bu zaman bölünməyə başlayır və sporofiti-sporoqoniyanı verir. Onun içərisi diploid xromosomlu hüceyrələrə dolu olur ki, bu arxesporiya adlanır. Sonradan arxesporidan spor əmələ gəlir. Spor ətrafa tökülərək cücərib protonema verir. Cinsi nəsəl olan mamırlarda protenemanın inkişafından ta mayalanmaya qədər olan dövr hametofit nəsəl dövrü adlanır. Hametofitin hüceyrələri və onlardan əmələ gələn cinsi hüceyrələr haploid saylı xromosomludur. Mayalanmadan sonra əmələ gələn sporoqon-ayaqcıqlı qutucuq diploid saylı xromosomludur və bu dövr mamırlarda qeyri-cinsi nəsəl dövrü adlandı (şək.67).

Beləliklə, mamırların inkişaf dövründə biz cinsi və qeyri-cinsi çoxalma növlərinin növbələşdiyini gördük. Mamırların inkişaf dövründə cinsi nəsəl-hametofit uzun ömürlü olub, dominantlıq təşkil edir, qeyri-cinsi nəsəl dövrü-sporofit isə qısa, müvəqqəti həyata malik olub, bütünlüklə hametofitdən asılıdır. Qeyri-cinsi nəsəl hametofitin üzərində necə bir parazit, yaxud yarım parazit kimi həyat sürür. Burada nəsəl növbələşməsi qapalı dairə üzrə yox, burğun üzrə gedir.



Şəkil 67. Mamırlarda nəsil növbələşməsi

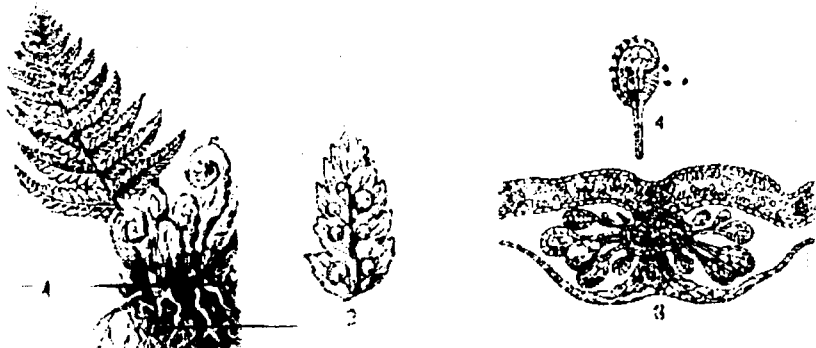
1- qış kəndiri mamırı; 2-qapaqla örtülmüş qutucuq-sporoqon; 3-sporoqon-qapaqsız; 4-sporoqonun açılmış vəziyyəti; 5-onun üzümünə kəsiyi; 7-protonema; a-onun cüvərdiyi spor; b-boy nöqtəsi (tumurcuq).

Qıjılarda qeyri-cinsi və cinsi çoxalma və nəsillərin növbələşməsi

Qıjılarda qeyri-cinsi nəsl qıji özüdür, çünki vegetasiyanın müəyyən dövründə o, öz üzərində sporları əmələ gətirir. Qıjılar vegetativ orqanları tam formalaşmış bitkilərdir. Yer altında güclü kökümsov gövdəsi, kökü, yerüstündə yarpaqları (yaxud yastı gövdəsi) olur. Qıjıların bədənı diploid xromosomludur. Yarpaqların alt tərəfində damarlar boyu yaxud, yarpaqların kənarı boyu sporangiyalar əmələ gəlir. Sporangiyalar xüsusi yuvalarda oturur ki, bu yuvalara soruslar deyilir. Sorusların üzəri xarici təsirlərdən qorunmaq üçün xüsusi örtüklə, yaxud induziyumla örtülür. Sporangiyaların divarı bir təbəqədə olur, daxilində olan möhtəviyyat – arxesporlar, hüceyrələrin nüvəsinin reduksion bölünməsindən sonra çoxlu qara rəngli sporlar əmələ gəlir ki, bu da qıjının qeyri-cinsi çoxalmasını təmin edir.

Sporlar sporangiyada yetişdikdən sonra ətrafa yayılır və əl-verişli mühitə düşərək cücərir və ürəkşəkilli cücartı protalı əmələ gətirir. Protalın hüceyrələri haploid xromosomludur. Qıjının cinsi-hametofik nəslidir, çünki onun üzərində cinsi orqanlar- anteridiya və arxeqoniya formalaşır. Protal ürəkvari bir kötüklük boyda olub (2 – 5 mm diametrində), onun torpağa batan alt səthində yalançı köklər-rizoidlər vasitəsilə torpağa bərkiyir. Protal həmin rizoidlər vasitəsilə torpaqdan su və mineral maddələr alır. Protalın üst səthinin aşağı hissəsində rizoidlərə yaxın sahədə – antirediyalar, bir qədər yuxarıda protalın çökək yerinə yaxın sahədə – arxeqoniyalar yerləşir. Anteridiyalar mikroskopik xırda, girdə, birqat divarlıdır. İçərisində dəstə şəklində qamçıları olan spermatozoidlər əmələ gəlir. Arxeqoniyalar butulka şəklində olub, onun genəlmiş hissəsi protalın dərinliyində yerləşir və boğaz hissəsi isə xaricə çıxır. Onun genəlmiş hissəsində yumurta hüceyrəsi yerləşir, ondan yuxarıda qarın kanal, bir qədər yuxarıda isə boğaz hüceyrələri yerləşir. Arxeqoniya yetişən zaman onun kanal hüceyrələrinin ifraz etdiyi sürüşkən maddə, boğaz hissəsində olan deşiklərlə xaricə ifraz olunur. Həqiqi maddə spermatozoidləri özlərinə cəlb edir, onlar arxeqoniyanın içərisinə daxil olur

yumurta hüceyrəsinə çatır və qarşılıqlı assimlə olunurlar. Mayalanmadan sonra rüşeym əmələ gəlir ki, onda xromosomların sayı diploid olur. Mayalanmadan sonra protaldan əsl bitki – qıjı inkişaf edir (şək.68, 69).



Şəkil 68. Erkək ayı düşəyi (*Dreopteris filix mass*)

1 - Yetkin qıjı (sporofit); 2 - yarpağı, bir hissəsi sorusla; 3 - sorusun eninə kəsiyi; 4 - açılmış sporangiya

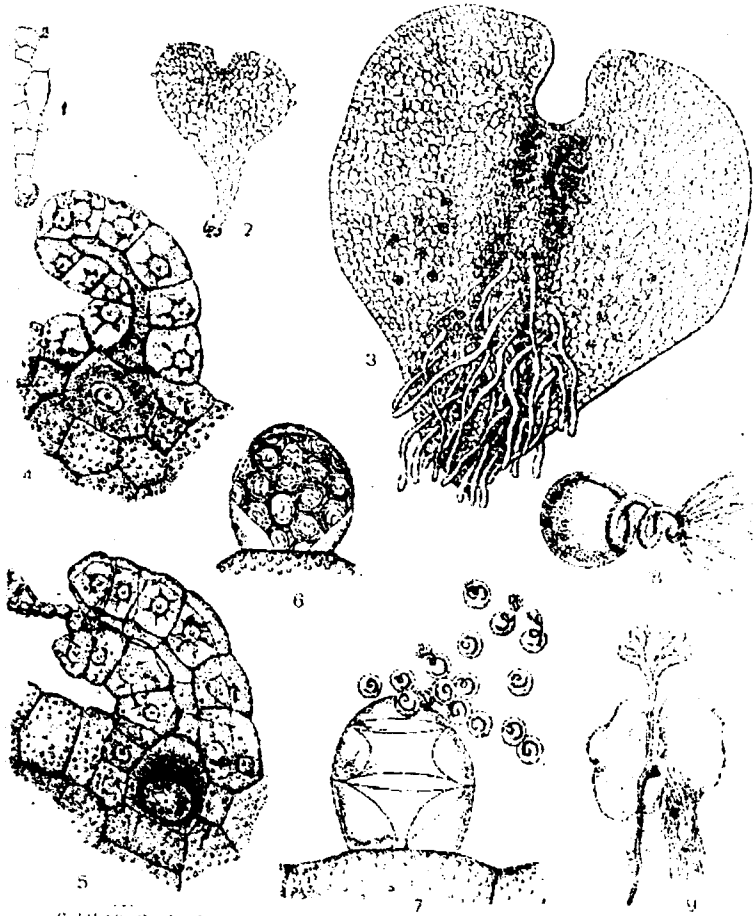
Qıjılarda bütün canlılarda olduğu kimi inkişaf dövrü qapalı dairə üzrə yox, burğu üzrə gedir.

Beləliklə, qıjılarda da nəsillərin növbələşməsi baş verir; qeyri-cinsi-diploid xromosomlu spor əmələ gətirən sporofit nəsil və cinsi orqanları əmələ gətirən haploid xromosomlu – hametofit nəsil bir-birilə növbələşirlər. Mamırlardan fərqli olaraq qıjılarda hər iki nəsil müxtəlifdir. Lakin sporofit – qıjı çox güclüdür və dominantlıq təşkil edir. Hametofit – protal isə çox reduksiya olunmuş və qısa ömürlüdür.

Belə formada qatırquyruqlularda və müxtəlif qıjılarda nəsillər növbələşir.

Çılpaq toxumlu bitkilərdə çoxalma və nəsillərin növbələşməsi

Çılpaq toxumlular bir neçə qrupa bölünür. Bunlardan ən təkamül etmiş xüsusiyyət toxumun əmələ gəlməsidir.



Şəkil 69. Qijilərdə nəsil növbələşməsi. Erkək ayı döşəyi (*Dreopteris filix mas*).
 1-2-cavan protal; 3-yetkin protal; 4-açılmış; 5-açılmış və arxeqoniya;
 6-açılmamış və 7-açılmış anteridiya; 8-spermatozoid; 9-protaldan əmələ gələn
 cavan qij.

Çılpaq toxumlular içərisində inkişaf nöqtəyi-nəzərinə ən ibtidai qrup saqovniklər hesab olunur. Bunlar iki evli bitkilərdir.

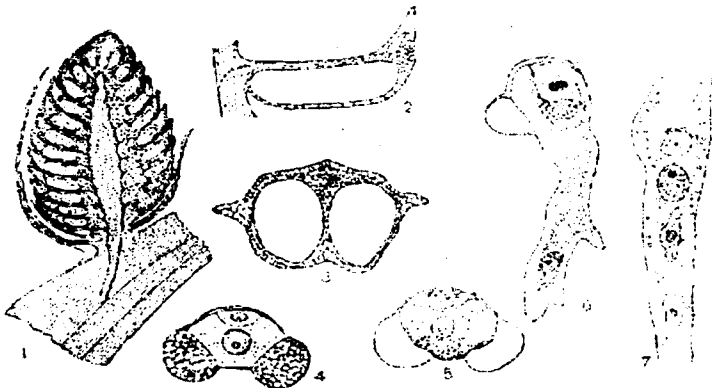
Mikrosporofillər bir bitkidə, makrosporofillər isə başqa bitkidə olur. Qazantı halında tapılan bennetidlərdə qozalar eyni bitki üzərində olub (birevli), təkincisli və ikicinsli olurlar. İynəyarpaqlı-

larda mikro və meqosprofillər tək-tək yerləşir, lakin eyni bitkinin üzərində olurlar.

Lakin bütün qruplarda cinsi çoxalma və nəsilərin növbələşməsi eyni şəkildə olur.

Çılpaqtoxumlularda qozalar pulcuqlardan ibarətdir. Erkək qozalar – mikrosporofillər toz hüceyrələrini, dişi qozalar – makrosporofil – pulcuğunun qandəsində 2 toxumlu – makrosporu əmələ gətirir. Makrosporongiya əvvəlcə intequmentlə örtülü olur və onun içərisində nutsellus yerləşir (nutsellus toxumluğun mərkəzi hissəsidir). Intequment çılpaqtoxumlularda makrosporongiyanın divar hüceyrələrindən təşkil olunub, yeni təkamül məhsuludur. Intequmentdə nutsellusun ucunda bir yol əmələ gəlir ki, buna toxum yolu yaxud mikropiliya deyilir. Buraya düşən toz hüceyrəsi cücərərək toz borusu əmələ gətirir. Nutsellusdakı hüceyrələrdən biri arxeospor iki dəfə bölünür və bu zaman xromosom sayında reduksiya gedir. Əmələ gələn 4 hüceyrədən biri güclü inkişaf edir və qalan 3 hüceyrəni sıxışdırır, bu meqosporudur. Nutsellusu meqasporongiya adlandırmaq olar.

Meqaspor meqasporongiyanın daxilində cücərir və bu zaman çox hüceyrəli protalı – endospermanı əmələ gətirir. Meqaspor – haploid xromosomludur, onu əmələ gətirən meqasporongiya və bütün bitki diploid xromosomludur.



Şəkil 70. Şəndə mayalanma prosesinə hazırlıq.
1-erkek qozanın uzununa kəsiyi; 2-3-mikrosporofilin uzununa (2) və eninə (3) kəsiyi; 4-tozcuq; 5-6-tozcuğun cücərməsi; 7-tozcuq borusunun axırı.

Burada meqaspor qeyri-cinsi nəsildən ayrılmayaraq, onun yumurtacığı daxilində qalıb inkişaf edir. Nəticədə çox hüceyrəli müərkəb quruluşlu toxumluq əmələ gəlir (şək.70).

Toxumluq dişi cinsi nəsl hesab olunur və qijilardakı protala oxşayır. Bir müddətdən sonra həmin protalın toxum yoluna yaxın yerindən reduksiya edərək arxeqoniyanı əmələ gətirir. Arxeqoniyada boğaz kanal, qarın kanal və yumurta hüceyrələri olur. Burada endosperm (protal) və arxeqoniyalar haploid xromosomlu hüceyrələr olub, cinsi nəsli təşkil edir. Çılpaqtoxumlularda protal-hametofit sərbəst yaşamaq qabiliyyətini itirərək, diploid xromosomlu əsl bitkinin (sporofitin) üzərində parazit halda yaşayır.



Şəkil 71. Kükürdə mayalanma prosesinə hazırlıq.

1-kükürün yumurtacığının uzununa kəsiyi; -yumurtacığın örtüyü; n-nutsellu; e-endosperm (protal); aq-Arxeqoniyanın qarını; ab-arxeqoniyanın boynunu; n-arxeqoniyanın nüvəsi; 2-yumurtacığın təpəsinin kəsiyi (2-arxeqoniyaya ilə); jn-yumurta hüceyrəsinin nüvəsi; b-vakuol; qk-qarın kanal hüceyrəsi.

Erkək qoza – mikrosporofillərdəki mikrosporangiyalar (onlara toz kisələri də deyilir) erkəkcik adlanır. Mikrosporangiyalarda toz hüceyrəsi reduksiya yolu ilə əmələ gəlir. Hər toz hüceyrəsi sonra iki hüceyrəyə bölünür. Bu hüceyrələrin biri iri, o birisi xırda olur, xırda hüceyrə öz növbəsində bir neçə dəfə bölünür və ən ucdakı anteridiya adlanır. İri hüceyrə isə cücərərək toz borusunu əmələ gətirir. Toz borusunu erkək protalın homoloji adlandırmaq olar. Toz borusu mikropiliyadan arxeqoniyanın qarın hüceyrələrinə qədər uzanır. Bu zaman toz borusunda generativ hüceyrənin bölünməsi nəticəsində 2 sperm əmələ gəlir. Spermilər boru

vasitəsi ilə arxeqoniyanın yumurta hüceyrəsinə çatır və onlardan birisi yumurta hüceyrəsi ilə qarşılıqlı assimlə olunur. Əmələ gələn ziqotadan rüşeym inkişaf edir.

Mayalanma zamanı mikrosporofildən inkişaf edən toz borusu erkək, meqasporadan əmələ gələn rüşeym kisəsi isə dişi protal adlanır.

Toxumun rüşeymi endospermin ortasında yerləşir, intequment isə toxum qabığını əmələ gətirir.

Çılpaqtoxumlularda qeyri-cinsi sporofit nəsli bitki özüdür və o, yaxşı inkişaf etmişdir. Mayalanma prosesində əmələ gələn protallar isə hametofit nəsildir. O, sporofit nəsli üzərində parazitlik edir. Beləliklə, biz çılpaqtoxumlularda da nəsillərin növbələşməsini müşahidə edirik. Burada sporofit nəsli çox güclü, uzun ömürlü, hametofit isə zəif və qısa müddətlidir.

Örtülüttoxumlu bitkilərdə cinsi çoxalma və nəsillərin növbələşməsi

Örtülüttoxumlu bitkiləri çılpaqtoxumlulardan fərqləndirən ən mühüm cəhət mayalanma prosesinin örtülü mühitdə dişiciyin daxilində getməsidir. Dişicik örtülü toxumlularda meyvə yarpaqlarının (meqosporfillərin) kənarlarının birləşməsi nəticəsində əmələ gəlmişdir və içərisində bir və ya bir neçə toxumluq (meqosporangiya) olur (şək. 71).

Mayalanmadan sonra çiçəyin yumurtalığı meyvə yanlığına, toxumluq isə toxuma çevrilir. Toxumlar meqasporangiyadan qapalı mühitdə inkişaf etdiyindən bu bitkilərə örtülüttoxumlular deyirlər. Örtülüttoxumlularda erkəkiyin (mikrosporfillərin) və dişiciyin (meqasporfillərin) ətrafı çiçək yanlığı (uc yarpaqlarla) ilə əhatə olunmuşdur. Mikro və meqasporofillər çiçək yanlığı ilə birlikdə çiçək adlanır. Çiçəkdə cinsi çoxalma getdiyinə görə onu cinsi çoxalma orqanı adlandırırlar. əslində isə o, çoxalmaya kömək edən orqandır.

Çiçəkli bitkilər sporofit nəslin ən güclü inkişaf edən qrupudur. Burada cinsi nəsli olduqca ixtisara düşmüşdür. İkiqat mayalanma prosesində toz borusunun inkişafının (erkək protal),

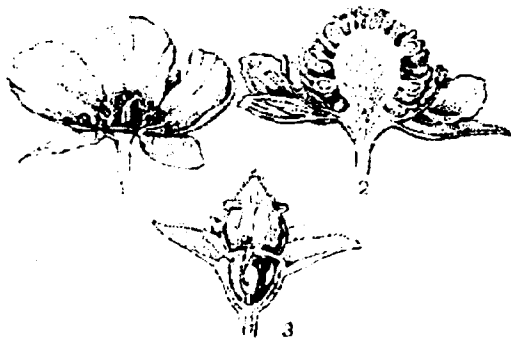
rüşeym kisəsi nüvəsinin bölünməsi nəticəsində yumurta hüceyrəsinin əmələ gəlməsini (dişi protal) örtülü toxumlu bitkilərdə cinsi nəsəl adlandırmaq olar.

Örtülü toxumlularda çiçək sporofit nəslin (örtülütoxumlu-
nun) inkişafı məhsuludur. Cinsi nəsəl isə çiçəkdə mayalanma zamanı əmələ gəlir və çox az davam edir. Beləliklə, örtülü toxumlu bitkilərdə nəsil nəsillər növbələşir. Sporofit nəsəl hametofiti, hametofit də öz növbəsində sporofiti əmələ gətirir.

ÇİÇƏK

Onun təyini və hissələri

Örtülütoxumlu bitkilərdə çiçəyi qısalmış, budaqlanmayan zəğ adlandırırlar, uc yarpaqların və gövdənin metamorfozundan əmələ gəlmişdir. Cinsi çoxalma üçün yarpaqlar metamorfozaya uğradığına görə zəif böyümə xüsusiyyətinə malikdir. Çiçəkdə şəklini dəyişmiş yarpaqların birləşdiyi yerə çiçək yatağı, yaxud çiçək oxu deyilir. Bu qısalmış gövdə hissəsi olub, adətən bir qə-
dər genişlənmiş qabarıq (qurdboğan, böyürtkən), düz (pion) və çökək (itburnu, giləs) halda ola bilər (şək.72).



Şəkil 72. Çiçək yatağının müxtəlif formaları.
1-Yastı (pion), 2 Qabarıq (qurdboğan), 3. Çökək (şəhduran)

Çiçək yan zoğ olduğundan yarpaq qoltuğundan çıxır və bu yarpaq örtücü yarpaq və ya çiçək altlığı adlanır. Əksər bitkilərdə bu çox böyük olmur. Əksəriyyəti formasına görə sadə və təpə yarpağıdır. Bir çox bitkilərdə məsələn, xaççiçəklərdə örtücü yarpaqlar ixtisara düşmüşdür.

Bundan başqa əksər bitkilərdə örtücü yarpaqlardan əlavə bir (birləpəlilərdə) və iki (ikiləpəlilərdə) ədəd balaca təpə yarpağı olur ki, bu da çiçək altlığı adlanır (şək.73). Bəzi çiçəklərdə çoxlu çiçək altlıqları olur (məsələn, yapon hameliyası). Çiçək altlıqlarının olub-olmaması bütün fəsilə, cins və növ üçün xarakter xüsusiyyət sayılır.

Tam çiçəkdə kasacıq, tac, erkəkcik və dişicik olur.



Şəkil 73. Zang çiçəyi: öy-örtücü yarpaq; çu-çiçək altlığı

Kasacıq xırda, çox vaxt yaşıl rəngli, səbəst və ya bitişik yarpaqcıqlardan əmələ gəlmişdir. Kasacığı təşkil edən yarpaqlara kasa yarpaqları deyilir. Bu yarpaqlar çiçəyi xaricdən əhatə edirlər (şək.40).

Şəkil 74. Çiçəyin quruluşu.

1-tam ikicinsli çiçək; 2-pionun çiçəyi; 3-çməyinin ayrı-ayrı hissələri; çy-çiçək yatağı; k-kasa yarpağı; l-ləçək yarpaqları; e-erkəkciklər; d-dişicik.

Taccıq, bunlara ləçək yarpaqları da deyilir. Tac nisbətən iri, çox vaxt əlvan rəngdə sərbəst və ya bitişik yarpaqcıqlardan ibarətdir. Tacı təşkil edən yarpaqlara tac yarpaqları deyilir. Bunlar kasacıqdan içəridə yerləşir, tac yarpaqları bitişik isə onun ağız hissəsinə sərbəst kənar, aşağı hissəsinə borucuq, bunların arasına isə əsnək deyilir. Sərbəst tac yarpağının geniş hissəsi aya, dar hissəsi dirnaqcıq adlanır.

Bunların hər ikisi bir yerdə çiçək yanlığı adlanır. Bu hissələrin ikinci dərəcəli əhəmiyyəti vardır. Bunların vəzifəsi çiçəyi xarici təsirlərdən qorumaq və tozlandırmaq üçün həşəratı özünə cəlb etməkdir.

Çiçəyin mühüm hissələrindən biri erkəkcikdir, buna androsey deyilir. Hər erkəkciyə üç hissədən ibarətdir; aşağıda incə sap hissə – buna erkəkciyə sapı adlanır, yuxarıda toz kisələri və toz kisələrin saplağa birləşdirən hissə bənd olur. Toz kisələri bir, iki və dörd yuvalı olur. Bəzi toz kisələri sapsız olur ki, onlara oturaq erkəkciyə deyilir. Erkəkciyələr də bitişik və sərbəst ola bilər. Məsələn almada, soğanda, zambaqda sərbəstdir, pambıqda, əməgöməcidə, mürəkkəbçiçəklilər fəsiləsinin nümayəndələrində bitişik olur.

Erkəkciyələrdən daxildə, çiçək yatağının ortasında və ya təpəsində dişicik-genisey yerləşir. Onu əmələ gətirən, şəklində dəyişilmiş yarpaqlara meyvə yarpaqları deyilir.

Dişicik bir və ya bir neçə meyvə yarpağından əmələ gələ bilər. Dişiciyə əmələ gətirən meyvə yarpaqlarına birlikdə genisey deyilir. Dişicik əsas etibarilə üç hissədən ibarətdir. Dişiciyənin genişlənmiş hissəsi yumurtalıq, yuxarı hissə sütuncuq, sütuncuğun təpə hissəsi ağızcıq adlanır. Sütuncuq inkişaf etmədikdə ağızcıq yumurtalıqın üstündə oturmuş olur ki, buna oturaq ağızcıq deyilir. Məsələn lələdə, xaşxaşda, xoruzgülündə olduğu kimi.

Kasacıq, tacı, erkəkciyəyi və dişiciyəyi olan çiçəyə tam çiçək, həmin hissələrdən hər hansı biri olmayan çiçəyə qeyri-tam çiçək deyilir.

Çiçək yanlığını təşkil edən yarpaqların hamısı bir rəngdə olan çiçəyə bəsit yanlıqlı çiçək (süsan, zambaq, xoruzgülü və s.) deyilir (şək.75). Müxtəlif rəngdə olanlara isə mürəkkəb yanlıqlıq-

lı çiçək deyilir. Məsələn alma, armud, turp, kələm, lələ, qur-
dboğan və s.

Şəkil 75. Sadə yanlıqlı çiçəklər.

1-asıraqal; 2-inciçiçəyi; 3-qarağac; 4-qarabaşaq

Sadə, əlvan rəngli çiçək yanlıqlı olan çiçəklər tacvari çi-
çəkyanlıqlı (məsələn, tülpan, süsən, inciçiçəyində olduğu kimi)
adlanır.

Sadə yaşılmıtlı rəngli çiçək yanlıqlı olanlar kasavari çiçək
yanlıqlı (məsələn çuğundurda, sirkəndə, gicitkəndə, çətənədə
olduğu kimi) adlanır.

Yalnız erkəncik və dişicikdən ibarət olub, heç bir örtüyü
olmayan çiçəklərə çılpaq və ya çiçək yanlıqlı olmayan çiçək deyil-
dir. Məsələn söyüd, göyrüş, qovaq və s. (şəkl.76).

Şəkil 76. Çiçəkyanlıqsız çiçəklər

1-ağqanad; 2-göyrüş; 3-4-qarağac;

Cinsiyyət orqanlarının yerləşməsi

Əgər çiçəkdə həm erkəkciklər və həm də dişicik varsa ya-
xud bəzən dişiciklər), belə çiçək ikicinsli çiçək adlanır. Əgər çi-
çək cinsiyyət orqanlarından birini, ancaq erkəkciyi, yaxud ancaq
dişiciyi (dişicikləri) daşıyarsa, belə çiçək bircinsli çiçək adlanır.

Çiçəkdə ancaq erkəkciklər yerləşərsə, belə çiçək erkəkcikli, yaxud erkək çiçək. dişicik (yaxud dişiciklər) yerləşərsə, dişicikli, yaxud diş çiçək adlanır.

Bir çox bircinsli çiçəklərdə o biri cins reduksiyaya uğramış halda olur ki, bu bircinsli çiçəyin ikicinsli çiçəklərdən əmələ gəldiyini göstərir. Bircinsli çiçəklər də yerləşmələrinə görə 2 cür olur. Əgər tək cinsli çiçəklər bitkinin eyni fərdində yerləşərsə, bu cür bitkilər bir evli, müxtəlif fərdlərdə yerləşərsə, ikievli adlanır. Bir evlilərə qarğıdalı, yemiş, Xiyar cillərin əksəriyyəti, palıd, fistiq və s. ikievlilərə isə tut, çətənə. Söyüd, qovaq, yeyilən turşəng və s. misal ola bilər. Bir sıra bitkilərdə ikicinsli çiçəklərlə yanaşı, həmçinin bircinsli çiçəklər də olur. Bütünlüklə bu cür bitkiləri çoxevli, yaxud poliqam bitkilər adlandırırlar. Belələrinə ağcaqayınlar, göyrüş, qarbaşaq və s. misal ola bilər. Örtülütəxumlu bitkilərin 71 – 78% ikicinsli çiçəkli, 5 – 8% bievli, 3 – 4% ikievli, qalanları isə çoxevlidir.

İstər bəsit yanlıqlı, istərsə də mürəkkəb ikiqat yanlıqlı çiçəklərdə çiçəkyanlığını təşkil edən yarpaqlar bir forma və bütövlükdə olarsa, elə çiçəyin üzərindən bir neçə simmetriya oxu keçirmək olar və bu ox hər dəfə çiçəyi bərabər hissəyə bölər, belə çiçəyə müntəzəm və ya aktinomorf çiçək deyilir. Buna xaşxaşın, almanın, pambığın, ballicanın və s. çiçəkləri misal ola bilər.

Çiçəklərdən yalnız bir simmetriya oxu keçirmək mümkün olarsa və bu zaman çiçək yalnız bir dəfə 2 bərabər hissəyə bölünə bilərsə, belə çiçəyə qeyri-müntəzəm və ya ziqamorf çiçək deyilir. Məsələn bənövşənin, qurdağzının, nanənin, reyhanın, gicitkanın və s. çiçəkləri kimi. Çiçəyin heç bir hissəsi bir-birinə bərabər deyilsə, yəni heç simmetriya oxu keçirmək mümkün deyilsə, belə çiçəyə qeyri-müntəzəm - assimetrik çiçək deyilir. Bu çiçəklərə çox az təsadüf edilir. Buna pişik otunun (Valeriana) və kannanın çiçəkləri misal ola bilər. Aktinomorf çiçəklər təkamül etibarilə ibtidai və qədim, ziqamorf və assimetrik çiçəklər isə daha gənc və təkamül etmiş hesab olunur. Çünki ziqamorf və assimetrik aktinomorf çiçəklərdən əmələ gəlmişdir. Axırcılar çarpaz tozlanmanı təmin etmək üçün həşəratlara görə uyğunlaş-

adır. Aktinamorf çiçəklərdən ziqamorf və assimetrik çiçəklərdən tərə çiçəyi aktinamorf, qalan yan və aşağı çiçəkləri isə ziqamorf olur. Belə halda tərədəki çiçəyə pelorik çiçək deyilir. Təsəvvür üçün üskük otu, mahnızcıqotu misal ola bilər (şək.77).



Şəkil 77. Çiçəkdə simmetriya
1-ziqamorf; 2-aktinamorf; 3-assimetrik çiçək

Çiçəklərin tacları boruşəkilli, zəngşəkilli, mıxşəkilli, təkərşəkilli, ikidodaqlı, dilşəkilli, kəpənəkşəkilli olur.

Su zənbəğində erkəkciyənin toz kisələrinin sapı genişlənir və ləçək yarpaqlarının formasını alır. Çiçək hissələrinin yarpaq nənşəli olmasını çiçəkdə başverən eybəcərliklər də təsdiq edir.

Şəkil 78. Solda – mahnızcıqayının eybəcərliyi ilə yaşıllaşan çiçəyi bəzi üzvləri yarpaq forması almışdır, m-yaşıllaşmış meyvə yarpağı; sağda – qıscıqayını və ağ suzənbəğində çiçək hissələrinin bir-birinə çevrilməsi.

Ümumiyyətlə, çiçək yanlığı yarpaq mənşəli olmasına baxmayaraq, o müxtəlif bitkilərdə eyni mənşəyə malik deyildir (şək.79.).

Çiçək hissələrinin morfoloji əhəmiyyəti

Bir sıra çiçəklərdə: pionda, su zambağında çiçək hissələrinin bir-birinə keçməsinə təsadüf edilir. Bu özü, çiçək hissələrinin kasa və ləçək yarpaqlarının, erkəkcikləri və dişiciliyi şəklin dəyişmiş yarpaqlar olmasını bir daha sübut edir.

Müxtəlif bitkilərin çiçəklərində erkəkciqlərin miqdarı və formaları müxtəlif olur. Adətən, yastı, silindr, lövşəkilli, yoğun və ətli olur. Toz kisələrində arakəsmələr ilə ayrılmış tozcuq yuvaları olur. Burada toz hüceyrələri yerləşir.

Bəzi bitkilərdə erkəkciqlərin bir və ya bir neçəsi tozcuq əmələ gətirmək qabiliyyətini itirir, onlara staminodiya deyilir. Bunlar bəzən özlərindən şəkərli maddə ifraz edən vəzlərə çevrilir. Belə hallarda onlara nektarlıq deyilir. Çiçək yanlığı zəif inkişaf etmiş çiçəklərdə erkəkciqlərin sapları və ya tozluqları həşəratları cəlb edən əlvan rəngə boyanırlar. Məsələn mimoza, güləbrişində olduğu kimi.

Ümumiyyətlə, çiçəklərdə yumurtalıq yuxarı, aşağı və yarım aşağı olur. Yumurtalıq qabarıq və ya düz çiçək yatağında sərbəst oturur və yumurtalıqların divarı yalnız meyvə yarpaqlarından əmələ gəlir. Belə çiçəklərə yuxarı yumurtalıqlı çiçək deyilir. Belə çiçəklərdə çiçəyin başqa hissələri yumurtalıqın dibinə bitişdiyi üçün onlara bir də dişicik altı çiçək deyilir. Məsələn, limon, maqnoliya, ətirşah, qərənfil və s.

Bəzən yuxarı yumurtalıqlı çiçəklərdə çiçək yatağı qədər kimi çuxur olur və onun dibində yumurtalıq çiçək yatağının divarı ilə birləşmədən sərbəst oturur, başqa hissələri qədər şəkilli çiçək yatağının kənarına birləşmiş olur. Belə çiçəkləri çox zaman dişicik yanı çiçək də adlandırırlar. Məsələn, gilə, albalı, şaftalı, ərik, alça, itburnu və s. bitkilərin çiçəkləri buna ən xarakter misəldir (şək.79.).

Şəkil 79. Müxtəlif çiçəklərdə yumurtalıqın vəziyyəti.

1-yuxarı yumurtalıqlı, yaxud dişicik altı çiçək; 2-3-dişicikyanı çiçək;

4-aşağı yumurtalıqlı yaxud dişicik üstü çiçək; 5-yarım aşağı yumurtalıqlı çiçək

Dişiciyi çökək çiçək yatağının içərisində olub, yumurtalıqın divarı çiçək yatağı ilə birləşir ki, belə çiçəyə aşağı yumurtalıqlı çiçək, yaxud dişicik üstü çiçək deyilir. Məsələn, alma, armud, yemişan, heyva, əzgil belə çiçəkləri olan bitkilərdir.

Çiçək hissələrinin düzülüşü

Bitkilərdə çiçəyin hissələrinin 3 tipdə düzülüşü müşahidə edilir: burğu üzrə, dairəvi və qarışıq. Limon çiçəyi, maqnoliya, qurdboğanda, taxta otunda və s. bitkilərdə çiçəyin hissələri çiçəkyanlığı üzərində burğu şəklində düzölmüşlər. Belə düzölüş assiklik yaxud burğu şəkilli düzölüş adlanır.

Örtülü toxumlu bitkilərin əksəriyyətində zambaqda, soğan-da, qərənfilçiçəklilərdə, ətirşahda çiçəyin hissələri çiçək yatağı üzərində bir-birinin ardınca dairələr üzrə düzölür ki, bu cür düzölüş dairəvi və ya tsiklik düzölüş adlanır.

Çiçəklər arasında qarışıq düzölüşlü forması olan çiçəklər də vardır ki, onlara hemosiklik çiçəklər deyilir. Məsələn qurdboğan, moruq, bağlıcaotu və s. hemosiklik – ən qədim, siklik isə ən cavan düzölüşlü çiçəklərdir. Bitki sistematikasında çiçək hissələri-

nin düzlülüş xüsusiyyəti sabit əlamətlərdən biri olub, sistematika-
da geniş istifadə olunur.

Çiçəklərin formulaları çiçəyin quruluşunu qısaca ifadə etmək üçün istifadə edilir. Burada çiçəyin ayrı-ayrı hissələrinin latınca adının baş hərfi şərti işarə qəbul edilmişdir. Kasacık-K, tac-C, erkəkciik-A, dişicik-G hərfi ilə işarə edilir. Hər bir dairədə üzvlərin miqdarı rəqəmlə işarə edilir. Əgər onların miqdarı çox və ya müntəzəm deyilsə, çoxluq işarəsi «∞» ilə işarə edilir. Çiçək hissələri rəqəmlə ifadə edilir. Əgər eyni hissə bir neçə dairə üzrə düzülmüşsə, o zaman hər dairədəki hissələrin miqdarını göstərən rəqəmlər arasında «+» işarəsi qoyulur. Əgər burğu üzrə düzülmüşsə, rəqəmin üstündə ⊙ işarəsi qoyulur. Əgər çiçəkdə hər hansı bir hissə yoxdursa, o zaman hər işarənin qabağında «0» işarəsi qoyulur. Əgər çiçək aşağı yumurtalıqlı isə rəqəmin üstündə, yuxarı yumurtalıqlı isə rəqəmin altında – işarəsi qoyulur.

Çiçəyin müntəzəmliyi (*), ziqamorfluğu (↑), erkək çiçək (♂), dişi çiçək (♀), ikicinsliyi (⊙), bəsit yanlıqlı çiçək (P) ilə işarə olunur.

Süsən * $\overset{\uparrow}{\underset{+}{O}} P_{3+3}, A_{3+3}, G(\underline{3})$

Zambaq * $\overset{\uparrow}{\underset{+}{O}} P_{3+3}, A_{3+0}, G(\overline{3})$

Maqnoliya * $\overset{\uparrow}{\underset{+}{O}} P_{\odot}, A_{\odot}, G_{\odot}$

Quşəppəyi * $\overset{\uparrow}{\underset{+}{O}} K_{2+2}, C_4, A_{2+2} G(\underline{2})$

Gicitkan anası $\overset{\uparrow}{\underset{+}{O}} K_{(5)}, C_{(5)}, A_4, G(\underline{2})$

Kasni \uparrow $\begin{matrix} \uparrow \\ + \end{matrix}$ $OK_0, C_{(5)}, A_{(5)}, G(2)$

Armud $*$ $\begin{matrix} \uparrow \\ + \end{matrix}$ $OK_5, C_5, A_\infty, G(\bar{5})$

Çiçəyin müxtəlif dairələrini əmələ gətirən hissələr sayca bərabər ya da bir-birindən artıq və əskik olur. Məsələn ətirşah, süsən. Belə bir hal hissələrin reduksiya etməsi və parçalanması nəticəsində əmələ gəlir.

Kasa yarpağı

Buna kasacıq da deyirlər. Çox vaxt yaşıl rəngli sərbəst və ya bitişik yarpaqcıqlardan əmələ gəlmişdir. Kasacığı təşkil edən yarpaqlara kasa yarpaqları deyilir. Bu yarpaqlar çiçəyi xaricdən əhatə edirlər.

Əgər kasa yarpaqları bir-birilə heç birləşmirsə, sərbəst yarpaqcıqlı, birləşirsə, bitişik yarpaqlı kasa adlanır. Onda onun aşağı hissəsi boru adlanır.

Kasa yarpağının əsas vəzifəsi çiçəyin digər hissələrini və qönçəni xarici təsirlərdən qorumaqdır. Əksər çiçəklərdə meyvə əmələ gəlmə zamanı kasa yarpaqları quruyur və tökülür, bir çoxlarında isə o, meyvə vaxtı onun üzərində qalır. Məsələn, alma, armud, yemişan, heyva və s. də olduğu kimi bir çoxlarında isə genişləyib rəngini dəyişir (*Physalis alkekengu*).

Yaxud da bəziləri meyvələri yaymaq üçün xüsusi orqana, məsələn, uçaçağa, yaxud qarmaqlı tikana (*mürəkkəbçiçəklilərdə*) çevrilir.

Bəzi bitkilərdə kasa yarpağı genişlənərək ləçəklə birlikdə müxtəlif rəng alır, yaxud tac yarpağını əvəz edir. Məsələn, sığ-agülü, üzgəcotu, danaqıran və s. olduğu kimi. Bir çox çətirçiçəkli və mürəkkəbçiçəklilərdə kasa yarpağı ixtisara düşmüşdür.

Tac

Taccıq ikiqat çiçək yanlığının daxili dairəsini əhatə edib, kasacığa nisbətən iri, çox vaxt əlvan rəngdə sərbəst və ya bitişik yarpaqlardan ibarətdir. Tacı təşkil edən yarpaqlara tac yarpaqları deyilir. Tac yarpaqları bitişik isə onun ağız hissəsinə sərbəst kənar, aşağı hissəsinə borucuq, bunların arasına isə əsnək deyilir. Sərbəst tac yarpağının geniş hissəsi aya, dar hissəsi dırnaqcıq adlanır.

Bunlar hamısı bir yerdə çiçək yanlığı və ya çiçək örtüyü adlanır. Bu hissələrin ikinci dərəcəli əhəmiyyəti vardır. Bunların vəzifəsi çiçəyi xarici təsirlərdən qorumaq və tozlanma üçün həşəratı özünə cəlb etməkdir.

Bitişik ləçəkli taclar təkamül prosesi nəticəsində sərbəst ləçəkli taclardan əmələ gəlmişlər. Bitişik ləçəkli tacların neçə ləçəyin bitişməsindən əmələ gəlməsini onun sərbəst kənarlarındakı dişiciklərin və hissələrin sayından bilmək olur.

Bitişik ləçəkli tacın əsnək hissəsində bəzi çiçəklərdə məsələn, nərgiz gülündə xüsusi çıxıntı olur ki, buna tacyarı yaxud korpak deyirlər.

Tacda rənglənmə hüceyrədə həll olan antosiandan asılıdır. Sarı rəngi verən antoxlor (məsələn soğan gülü, lələ və s.) yaxud xloroplastdan asılıdır. Çiçəkdə ağ piqment olmur. Ağ rəng, piqmentin olmamasından və günəşin bütün şüalarının əks olunmasından, əmələ gəlir. Qara piqment yaxud qara rəng çiçəkdə tünd bənövşəyi, tünd qırmızı rənglərin sıxlaşmasından əmələ gəlir.

Məxməri ləçəklərin olması çiçəkdə epidermal hüceyrə əmziclərinin olmasından asılıdır. Çiçəkdə kasa və ləçək yarpaqlarının rənglənməsi həşəratları cəlb etmək və çarpaz tozlanmanı təmin etmək üçündür.

Belə bir fikir vardır ki, ləçək yarpaqları təkamül prosesi nəticəsində bitkinin düzülüşü iqlim şəraiti, tozlandırıcının xarakteri və digər məsələlərlə əlaqədar olaraq öz şəklini və formasını ona uyğunlaşdırır. Məsələn, ləçək yarpaqların, erkəkçiklərin tozlandırmaya uyğun olan əlamətlərin əmələ gəlməsi və s. Dodaqçıçəklilər fəsiləsindən olan sürvə çiçəyində manvellanın əmələ

gölməsi, qurdağzında həşəratların qonması üçün sahənin olması. səhləbçiçəklilərdə həşərat yaxınlaşarkən toz kisələrinin qopub onun başına yapışması və s. buna xarakter misaldır.

Sadə yanlıqlı çiçək

Qeyd olunduğu kimi sadə yanlıqlı çiçəklər kasa yarpağı formalı, yaxud ləçək yarpağı formalı olur. Sadə yanlıqlı çiçəkdə forma və rəngi həcminə görə, həmçinin sərbəst və bitişik yarpaqlığına görə müxtəlif olur. Məsələn, soğan gülü, soğanda sərbəst yarpaqlı və bitişik yarpaqlı, inciçiçəyi, çuğundur və s. aktinomorf (inciçiçəyi, süsən, xoruzgülü və s.), ziqomorf (səhləblər və s.) çiçəkləmədən sonra düşənlər və düşməyənlər də olur. Məsələn, çuğundur, tut və s.

Bəzi bitkilərdə çiçək yanlığı çox ixtisara düşür, yaxud tük şəklində olur. Məsələn, tüklüçə (Eriopherum), lığ (Schoenoplectus).

Topa çiçəklər

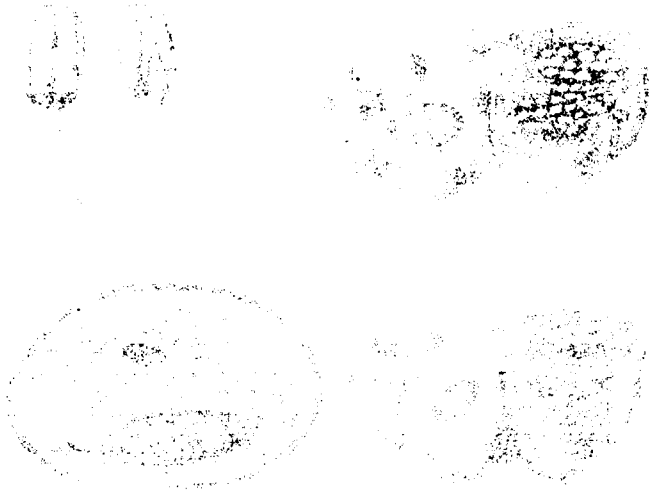
Topa çiçəklər ləçək yarpaqların miqdarından çox əmələ gəlməsi hesabına olur. Çiçəkdə erkəkciyələrin, meyvə yarpaqlarının ləçək yarpaqlarına çevrilməsi məsələn, qızılgül cinslərində, xaş-xaşda, qurdbəğanda, mixəkgülü, əsbəçiçəyində - ləçək yarpaqlarının parçalanması nəticəsində, sırğa çiçəyində, mürəkkəbçiçəklilərdə topa çiçəklər səbətciyənin ortasında boruşəkilli çiçəyin dilşəkilli çiçəyə çevrilməsi (kəpənək çiçəyi, soğan gülü, payız gülü, günəbaxan və s.) nəticəsində əmələ gəlmişdir.

Topa çiçəklilik təbiətin özündə müşahidə edilirsə, bu bizə bir sıra bioloji prosesləri həll etməkdə kömək edir. Əgər o, mədəni bitkilərdə əmələ gəlirsə, təsərrüfat nöqtəyi nəzərcə əhəmiyyəti vardır. Çünki topa çiçəkləri biz bəzək bitkisi kimi becəririk. Məsələn, qızılgül sortları, soğangülü, payızgülü.

Erkəkciik

Çiçəyin mühüm hissələrindən biri erkəkciikdir. Buna androsey (A) deyilir. Hər erkəkciik üç hissədən ibarətdir: aşağıda incə sap hissə, yuxarıda bir cüt kisə və toz kisələrini saplağa birləşdirən hissə. Bunlardan birincisinə erkəkciik sapı, ikincisinə toz kisələri və ya tozcuqlar, üçüncüsünə bənd deyilir. Bəzi toz kisələri saplaqsız olur ki, onlara oturaq erkəkciiklər deyilir. Bunlar bitişik və sərbəst ola bilər. Məsələn almada, soğanda, zambaqda sərbəstdir. Pambıqda, əməköməcidə isə bitişikdir (şək.80,81). Erkəkciiklərin ayrı-ayrı hissələrində müxtəlif çıxıntılar, tükcüklər olur ki, onlar nəslin daimi xüsusiyyətləri olub, erkəkciiklərə müxtəliflik verir.

Toz kisələri arakəsmələrlə 2, 4 bəzən 1 və 3 kisələrə ayrılırlar. Yetişən zaman toz kisələri quruyur və bu zaman dağılır. Əksəriyyətlərində toz kisələri arakəsmələr böyü çatlayır, bəzən eninə çatlayır. Bəzən toz kisələri deşiklərlə də açıla bilər. Çiçək yatağında erkəkciiklər burğu üzrə, yaxud əksərən dəstə ilə yerləşir.



Şəkil 80. Erkəkciiklərin quruluşu.

1-2-erkəkciiklər: c-sap, t-toz, b-bənd № 3-yetişməmiş toz kisəsinin kəsiyi;
4-yetişmiş toz kisəsinin kəsiyi; 5-toz hüceyrəsinin kəsiyi, v-vegetativ nüvə;
g-generativ nüvə.

Şəkil 81. Erkəkiciklərin müxtəlif formaları.

Növlərdən asılı olaraq dəstələr müxtəlif olur. Bu dəstənin erkəkicikləri əksərən (lakin hamısından yox) eyni uzunluqda olur, müxtəlif dəstənin erkəkicikləri isə xüsusən çiçəklənmənin əvvəlində müxtəlif uzunluqda olur. Erkəkiciklər bir-biri ilə və çiçəyin başqa hissələri ilə birləşirlər. Erkəkiciklər bir-biri ilə saplar ilə (əməköməkicilərdə) və toz kisələri ilə (mürəkkəb çiçəklilərdə) birləşirlər. Çiçəyin başqa hissələri ilə birləşmiş ləçəkli çiçəklərdə erkəkicik sapı ilə tacı birləşir. Bəzən də belə təsəvvür yaranır ki, erkəkicik elə bil tacdan əmələ gəlib. Səhləbçiçəklilərdə erkəkicik dişiciyin sütuncuğu ilə birləşir.

Bir çox bitkilərdə erkəkiciklərin bir qismi toz kisəsi əmələ gətirmək imkanını itirir, onları barsız yaxud staminodiya adlandırırlar. Onlar sap şəkilli (çilingburnu bitkisindən), ləçək şəkilli (zəncəfilçiçəklilərdə, kannaçiçəklilərdə) olur, yaxud elə bir vəzifə daşıyır ki, özündə nektar ifraz edən (üzgəcotu) vəzilərin vəzifəsini ifadə edir və s.

Təkamül prosesində bir çox bitkilərdə erkəkiciklər tam ixtisara düşmüşlər. Bunu həmin bitkilərin qohum növləri ilə müqayisədə sübut etmişlər. Erkəkiciklər əsas vəzifələrindən başqa, çiçəkdə rənglənərək, zəif tacı olan bitkilərdə həşəratları cəlb etmək vəzifəsini də görür (akasiya, küstüm otu, evkalipt və s.).

Erkəkciqlərin quruluşu və tozcuqların ikişafı. Mikrosporogenez.

Erkəkciqlər çiçək tumurcuqlarının inkişafının müəyyən dövründə çiçək yatağından elə bil cücərərek əmələ gəlir. Onların sonrakı böyüməsində əvvəl toz kisələri (şək.82), bir qədər sonra interkalyar böyümə nəticəsində erkəkciq sapı əmələ gəlir. Erkəkciyin sapı ilə bəndə bir qida borusu gedir ki, onun vasitəsi ilə erkəkciqlər qidalanır.

Əvvəlcə gələcək toz kisələrinin yuvalarındakı sub epidermis qatının hüceyrələri həcmcə artır və tangental arakəsmələrlə iki qata bölünür. Bundan biri xarici, digəri daxili təbəqə adlanır.

Daxili təbəqənin iç hüceyrələrindən tozcuqları əmələ gətirən arxesporlar hasil olur. Xaricdəkilərin bir qismindən toz kisəsinin divarı, bir qismindən də tozcuqları qidalandırıcı hüceyrələr əmələ gəlir. Həmin xarici qatın hüceyrələri mərkəzə doğru bir neçə tangental arakəsməni, onlardan xaricdəkilər və epidermisdən altdakılar isə fibroz-endotest təbəqəsi hüceyrələrini əmələ gətirir, axırıncılar tozluğun açılmasına kömək edir (şək.83).

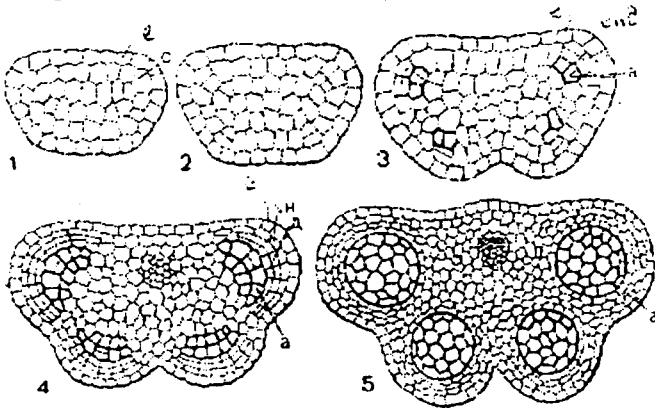
Endotest təbəqəsindən altda olan hüceyrələr sıxışdırılıb dağıdılır və onların tərkibi gələcək hüceyrələrin qidalanmasına sərf olunur. Nəhayət 3 ilk təbəqənin ən daxili hüceyrələri bölünərək radial və eninə arakəsmələrlə radial istiqamətində çəkilir və protoplazma tərkibli maddə əmələ gətirir ki, bu döşənmiş qat-tapetumu əmələ gətirir. Belə qatlara qıjıların sporangiyasında, çıpaqtoxumluların tozcuq kisələrində də rast gəlinir. Arxespor hüceyrələri bunun nəticəsində hər tərəfdən döşəmə qatla və protoplazma tərkibi ilə əhatə olunur. Toz, hüceyrələri əmələ gəlməyə başladığıda döşəmə tərkibli əhatə olunur. Toz, hüceyrələri əmələ gəlməyə başladığıda döşəmə qatı və onların arasında hüceyrələr dağılır və nüvə ilə tam protoplazmatik kütlə əmələ gətirir ki, bu toz hüceyrələrinin qidalanmasına sərf olunur.

Arxespor hüceyrələri isə bölünərək ana hüceyrəni, ana hüceyrə də öz növbəsində 4 yerə bölünərək, onun da hər birindən 4 ədəd toz hüceyrəsi əmələ gəlir. Bu hüceyrələr formalarına görə çox müxtəlif olur (şək.84).

Toz hüceyrələri bir çox bitkilərdə, o cümlədən, dəniz otunda (Jastera) səhləblərdə (Orchis) nazik xarici təbəqə ilə örtülür. Lakin əksər bitkilərdə onun xarici təbəqəsi daxili və xarici qida maddələri hesabına qalınlaşır və nəticədə 2 qat əmələ gəlir, xarici qismən incə və nazik intina qatıdır. Ekzina qatında qalınlaşmayan yer və yaxud məsamə qalır ki, bu da toz hüceyrəsinin tez cücərməsini təmin edir. Toz hüceyrəsinin üzəri isə qida maddələrinin bərkiməsi nəticəsində qabarıqlar, tikanlar, şəbəkələr əmələ gəlir (şək.85).

Toz hüceyrələri həcm, rəng və forma etibarilə çox müxtəlif olur. Onun içərisində isə qatı sitoplazma və onun içində yağ, nişasta, şəkər və başqa bu kimi maddələr olur. Hələ toz yuvası içində cücərmə zamanı toz hüceyrəsi nüvəsi 2 hüceyrəyə bölünür: böyük vegetativ, nazik qatlı isə generativ hüceyrə adlanır. Bu hüceyrələr bir-birindən nazik qatla ayrılır. Böyük vegetativ hüceyrə cücərmə zamanı toz borusunu, kiçik generativ hüceyrə isə nəticədə iki spermi əmələ gətirir.

Beləliklə, demək olar ki, erkək hametofit örtülü toxumullarda çıpaqtoxumlulara nisbətən daha çox ixtisar olmuşdur. O, əsas etibarilə 2 hüceyrədən ibarətdir ki, onun iri-vegetativ hüceyrəsini tallom, generativ hüceyrəni isə ana hüceyrə adlandırmaq olar. O, saqovniklərdə spermatozoidi, iynəyarpaqlılarda isə spermi əmələ gətirir.

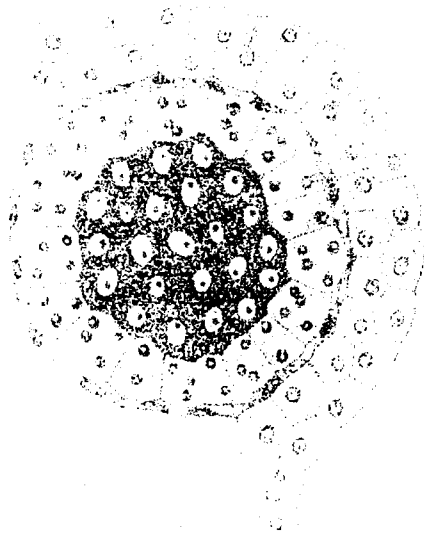


Şəkil 82. Toz yuvarlarının əmələ gəlməsi.

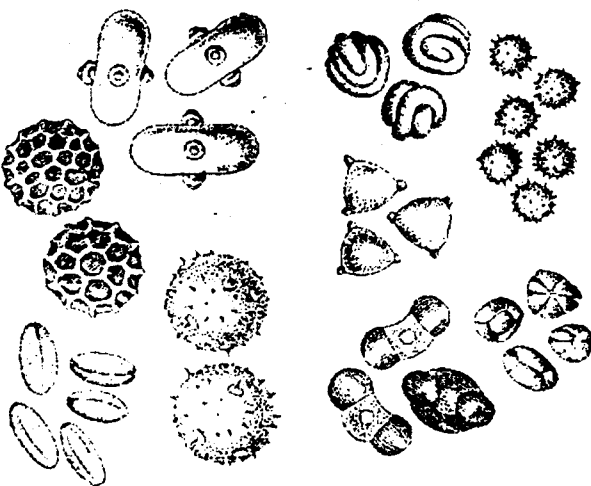
E-epidermis. *s*-subepidermis qatı; *en*-endotest; *d*-döşmə qatı; *a*-arxesporlar.



Şəkil 83. toz kisəsinin partlaması.



*Şəkil 84. Arxesor ilə bir toz yuvası.
e-epidermis, en-endotest; d-döşəmə təbəqə*



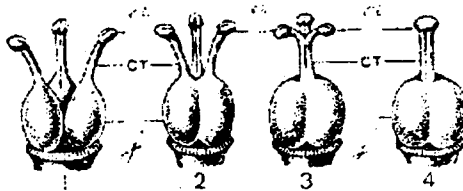
Şəkil 85. Toz hüceyrələrinin müxtəlif formaları.

Dışicik

Çiçəkdə erkəkciklərdən daxildə, çiçək yatağının ortasında və ya təpəsində dışicik yerləşir. Dışiciyi əmələ gətirən, şəklini dəyişmiş yarpaqlara meyvə yarpaqları və ya meqasporofillər deyirlər. Dışicik bir və ya bir neçə meyvə yarpağından əmələ gələ bilər. Dışiciyi əmələ gətirən yarpaqlara birlikdə Genisey deyilir. Meyvə yarpaqlarının yarpaq təbiətli olması təsdiq edilmişdir. 1) paxlalılarda və bəzi qurdboğanlarda bükülmüş yarpaq formalı olması; 2) anatomik quruluşlarında mezofilin, epidermisdə ağızcığın olması; 3) yarpaq xassəli böyümə xüsusiyyətinin olması; 4) inkişaflarının ilk vaxtında meyvə yarpaqlarının kənarlarının birləşməməsi (çoxmeyvəlilərdə və bəzən paxlalılarda), ancaq sonradan birləşməsi; 5) teratoloji hadisələr zamanı meyvə yarpaqları yarpaq formasını alır. Dışicikdə 3 mühüm hissə ayırırlar (şək.86). Aşağı genişlənmiş boş hissə-yumurtalıq, hansı ki, onun içərisində meqosporangiya yaxud toxumluq yerləşir; yumurtalığın üstündə nazik hissə-sütuncuq yerləşir, onun təpəsində isə ağızcıq olur. Ağızcıq formasına görə müxtəlif bitkilərdə eyni deyildir (şək.86). Bir sıra bitkilərdə sütuncuq olmadığından ağızcıq yumurtalığın

üstündə oturur. Belə dişicik oturaq ağızcıqlı dişicik adlanır. Məsələn, xaş-xaşkimilərdə olduğu kimi.

Ən sadə halda dişicik 1 meyvə yarpağından əmələ gəlir. Məsələn paxlameyvələlərdə, boruçiçəklilərdə, gavalıkimilərdə və s. əgər bir çiçəkdə bir neçə belə bir meyvə yarpağından əmələ gəlmiş sərbəst dişicik olursa, belə dişicik apokarn dişicik adlanır. Məsələn, maqnoliyada, qurdboğankimilərdə, əksər gülçiçəklilərdə və s., əksər hallarda çiçəkdə bir neçə meyvə yarpağı olur və onlar bir yerə birləşirlər. Belə dişicik çiçəkdə birləşmiş, yaxud sinekarp yaxşı halda sinekarp dişicik adlanır. Meyvə yarpaqlarının birləşməsi dişicikdə aşağıdan yuxarıya doğru gedir. Məsələn, qorənfilçiçəklilər, kətanda-dişicik yumurtalıq hissəsi ilə; zəfəran, zanbaq, mürəkkəbçiçəklilər, dodaqçiçəklilərdə-yumurtalıq və sütuncuq; novruzgülündə-bütün dişicik birləşir. Çiçəkdə dişiciyin ağzının dilimlərinin, yumurtalığın sayı ilə, birləşməmiş sütuncuq və ağızcığın sayı ilə dişiciyin əmələ gəlməsində iştirak edən meyvə yarpaqlarının sayını təyin etmək olar.



Şəkil 86. Üç meyvə yarpağından əmələ gəlmiş dişicik.
1-apokarı genisey; 2-4 müxtəlif birləşmə dərəcəsinə olan sinekarn genisey; y-yumurtalıq; st-sütuncuq; a-ağızcıq.

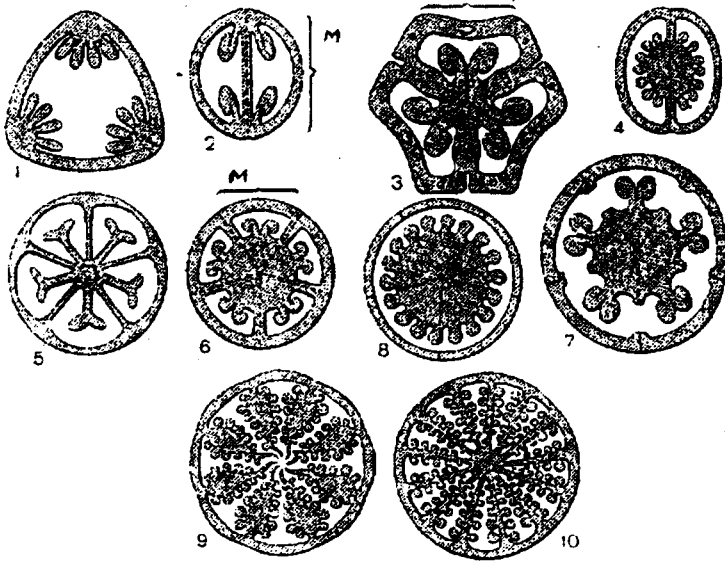
Yumurtalıq-plasentalar. Yumurtalıqda toxumluqlar müəyyən yerə birləşir və onun vasitəsilə qida maddələri hərəkət edir ki, həmin yer toxum gətirən sahə, yaxud plasenta adlanır. Toxumluqlar yumurtalığın daxilində onun hər hansı bir hissəsindən əmələ gələ bilər. Bir meyvə yarpağından əmələ gəlmiş yumurtalıqdakı toxumluqlar ya meyvə yarpaqlarının əsas damarı boyu, ya da onların bitişdiyi yerin boyunca düzülüşü olur. Məsələn, paxlameyvələrdə, süsənçiçəklilərdə olduğu kimi bunlara parietal pla-

sentlər deyilir, yaxud da çoxlu uzununa cərgələr boyu qaydasız düzülürlər.

Təkamül prosesində müxtəlif təkamül sıralarında apokarp genisey sinokarp geniseyə çevrilmişdir. Belə olduqda meyvə yarpaqları kənarı daxilə bükülərək, kənar səthlərilə birləşir, bir yumurtalıq əmələ gətirir. Lakin daxilində yuvalar adlanan kameralara bölünür. Yuvaların sayı meyvə yarpaqlarının sayına bərabər olur. Məsələn, süsənkimilərdə, ətirşahçiçəklilərdə, zəngçiçəklilərdə olduğu kimi (şək.87).

Bəzi toxumluqlar yumurtalığın dibindən yuxarıya doğru uzanmış sütuna bitişir ki, bunlara ox boyunca düzülənlər deyilir. Belə toxumluqlu yumurtalıq qərənfilçiçəklilərdə və badımcançiçəklilərdə rast gəlinir.

Bəzi toxumluqlar da çox yuvalı yumurtalığın ortasından uzanan sütunun ətrafına düzülmüş olur ki, onlara da mərkəzə toplananlar deyilir.



Şəkil 87. Çoxlu meyvə yarpaqlarından əmələ gəlmiş yumurtalığın eninə kəsiyinin sxemi. 1-2-parietal toxumluq (2 mürəkkəb arakəsmə ilə); 3-5-mərkəzi tipli toxumluq; 6-başlanğıc və 7-toxumluğun yalancı ox mərhələsinin axarı; 8-yalancı ox toxumluq; 9-10-toxumluqlar arakəsmələrdə tam yerləşməmiş (9) və tam (10) çox yuvalı yumurtalıq; m-meyvə yarpağı

Sinekarp geniseydən təkamül prosesində mezokarp genisey əmələ gəlmişdir. Burada erkən ontogenezdə meyvə yarpaqlarının kənarı bükülmüş, lakin birləşməmiş, arakəsmələr əmələ gəlməmiş və bir yuvalı yumurtalıq əmələ gəlmişdir.

Yumurtalıqda toxumluğun sayı 1-dən bir neçə minə qədər dəyişə bilər. Bunların içərisində ən ibtidai çoxlu toxumluğu olan apokarp geniseydir. Təkamül prosesində bir sıra bitkilərdə meyvə yarpaqlarının və toxumluqların sayı birə qədər azalmışdır (paxlılarda, gavalıda, albalıda və s.)

Təkamül prosesində apokarp geniseydən sinkarp, sinkarpdan isə parakarp və mezokarp genisey inkişaf etmişdir. Toxum gətirən sahə ilə toxumluq arasında toxumluğun ayaqcığı olur. Toxumluğun ayaqcığına birləşdiyi yerə xalaza deyilir. Toxumluqlar yumurtalıqın içində, əyilmiş, az halda bükülmüş vəziyyətdə olur. Toxumluğun nutsellusu ayaqcıqla eyni istiqamətdə yerləşdikdə düz toxumluq, (əvəlikçiçəklilərdə, gicitkan, qara istiot fəsilələrində olduğu kimi), toxumluq düz toxumluqdakının əksinə çevrilmiş yerləşirsə, bu zaman nutsellus düz qalır. Belə çox yayılmış toxumluqlar çevrilmiş yaxud anatrop adlanır. Az-az hallarda əyilmiş-kampilotrop rast gəlinir.

Çiçək qrupu

Bir sıra xırda çiçəyi olan bitkilərdə çiçəklər dəstə-dəstə olur, onlara çiçək qrupu deyilir. Çiçək qrupu əmələ gələn çiçək zoğlarında normal inkişaf etmiş iri yarpaqlar olmur. Onların qaidəsində örtücük yarpağı və ya çiçək altlığı yarpağı olur. Çiçək qrupları əsasən iki tipdə olur: Qeyri-müəyyən-monopodial, müəyyən-simpodial. Monopodial çiçək qruplarının əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onlarda çiçəklər birinci dərəcəli əsas oxun üzərində yerləşir, əsas ox güclü və uzun inkişaf edir, çiçəklər oxun dibindən ucuna doğru tədricən açılır. Bunun üçün çiçəyin aşağı hissəsindəki çiçəklər qoca, təpəsində isə cavan çiçəklər olur.

Bəzi çiçək qrupunda (başcıq, səbətçik, çətir) çiçəklər xaricdən daxilə və ya ətrafdan mərkəzə doğru açılır. Odur ki, bura-

a çiçək qrupunun ətraf çiçəkləri qoca, mərkəzi çiçəkləri isə can olur. Monopodial çiçək qrupları öz növbəsində 2 yarım qrupa bölünür:

a) bəsit monopodial çiçək qrupu-çiçək oxu budaqlanmamışdır (şək.88).

b) mürəkkəb monopodial çiçək qrupu – çiçək oxu budaqlanmışdır.

Bəsit monopodial çiçək qrupuna aşağıdakılar daxildir:

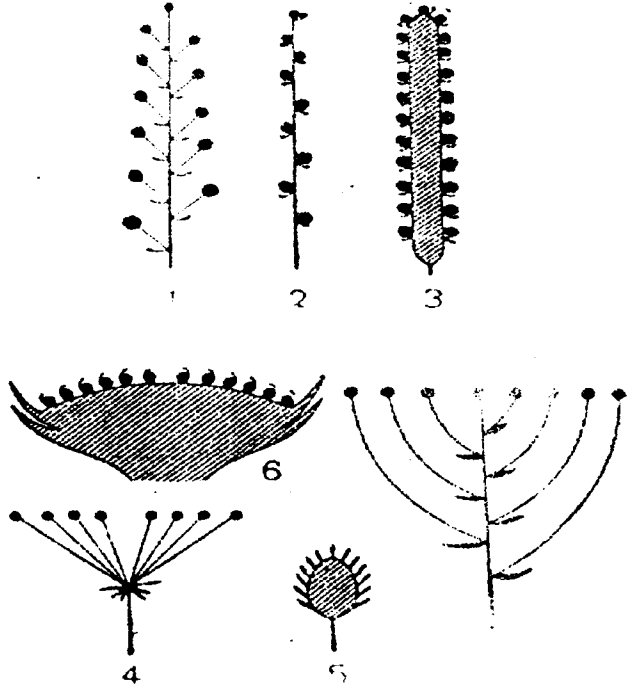
1. Bəsit salxım. Belə çiçək qrupunda əsas ox uzanmış və çiçəklər bərabər saplaqlar üzərində oturur. Bəzilərinin çiçək sapığının dibində çiçək altlığı olur. Məsələn, inciçiçəyə üskükotu, aççiçəklilər fəsiləsinin nümayəndələrində isə çiçək altlığı olur.

Bəsit salxım 2 cür olur: Birtərəfli bəsit salxım, ikitərəfli bəsit salxım.

2. Bəsit sünbül-bunun salxımdan fərqi ondadır ki, əsas oxun zərindəki çiçəklər saplaqsızdır. Məsələn, bağayarpağı, səhləbçiçəklilərdə olduğu kimi.

3. Toxmaqcıq-sünbüldən fərqli olaraq burada əsas ox oğunlaşır. Məsələn, qarğıdalının dişi çiçək qrupu, dana ayağının rəkək və dişi çiçək qrupu.

4. Qalxancıq-əsas xüsusiyyəti ondadır ki, oxun aşağı çiçəklərin saplaqları uzun, yuxarı çiçəklərinki isə qısadır, ona görə çiçəklərin hamısı eyni səviyyədə dayanır. Məsələn, armud, alma, emişan, heyva və s. olduğu kimi.



Şəkil 88. Bəsit monodial çiçək qrupu:

1. Salsım, 2. Sünbül, 3. Qıca, 4. Çətir, 5. Başcıq, 6. Səbat, 7. Qulxan

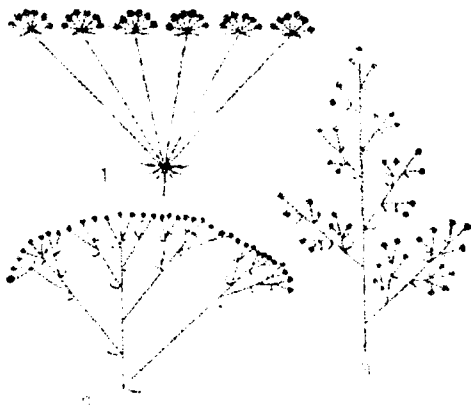
5. Sırğacıq – başqa sözlə sallaq sünbül. Lakin əsas oxu zəif olduğundan sallanır və bütün çiçəklər çiçəklədikdən sonra çiçək qrupu birlikdə düşür. Məsələn söyüd, çinar, fındıq, qozun erkəkcikli çiçək qrupu.

6. Bəsit çətir-burada əsas ox çox qısaldığından çiçək saplaqları bir nöqtədən nizovari çıxmış kimi görünür. Məsələn soğan, albalı, nərgiz çiçəyi.

7. Başcıq – qısalmış və sancaqvari yoğunlaşmış əsas oxu üzərində çiçəklər qısa saplaqla və ya saplaqsız oturur. Məsələn üç yarpaq yonca.

8. Səbətciik – əsas ox qısalmış və nəlbəki şəklində kökəmişdir, çiçəklər onun üzərində sıxlaşmış saplaqsız oturur. Burada çiçək altlığı yarpağı əvəzində səbətciyi xarici tərəfdən yuxarı

yarpaqların sıxlaşdırılmasından əmələ gələn yarpaqlar əhatə edir ki, onlara sarğı yarpaqları deyilir. Məsələn, zəncir otu, xasın, gü-nəbaxan və s. ümumiyyətlə bütün mürəkkəbçiçəklilərdə olduğu kimi (şəkil).



Şəkil 89. Mürəkkəb monodial çiçək qrupu.
1-mürəkkəb çətir;
2-qalxanşəkilli süpürgə;
3-süpürgə

Şəkil 90. Simpodial çiçək qrupu. 1 və 2 – monoxaziya (2a – proyeksiyası);
3 – divaziya; 4 – pleyoxaziya.

Mürəkkəb monopodial çiçək qrupları

Monopodial çiçək qrupları o vaxt mürəkkəb adlanır ki, ikinci dərəcəli oxlar ayrı-ayrı çiçəkləri yox, çiçək qruplarını daşıyır. Əsas oxda çiçək oturmur. Mürəkkəb monopodial çiçək qruplarına aşağıdakılar aiddir:

1. Süpürgə və ya mürəkkəb salxım – burada əsas oxun üzərində ikinci dərəcəli, nisbətən qısa oxlar yerləşir ki, onların da

üzərində çiçəklər uzun saplaqlara oturur və ikinci dərəcəli ox çiçəklə qurtarır. Məsələn, yasəmən, çəltik, vələmir, üzüm və s.

2. Mürəkkəb sünbül – bəsit sünbüldən fərqli olaraq əsas oxun üzərində ayrı-ayrı çiçəklər əvəzinə ikinci dərəcəli nisbətən qısa oxlar əmələ gəlir və bunların üzərində çiçəklər saplaqsız olaraq oturur. Məsələn, buğda, arpa, çovdar və s.

3. Mürəkkəb çətir – qısalmış əsas oxun üzərində iyvari, bir nöqtədən çıxmış ikinci dərəcəli oxlar əmələ gəlir ki, onların da hər birinin ucunda bir nöqtədən çıxmış saplaqlı çiçəklər çətir şəklində oturur. Məsələn, çətirçiçəklilərdən şüyüd, baldırğan, yer-kökü və s. (şək.89).

Simpodial çiçək qrupu

Burada əsas ox olmur və çiçəklər tərədən dibə doğru açılır. Burada cavan çiçəklər aşağıda, köhnə çiçəklər isə yuxarıda olur. həm də çiçəklər daxildən xaricə doğru açılır.

1. Monoxoziya – əsas saplaq bir çiçəklə qurtarır. Çiçəkdən altda ikinci dərəcəli saplaq əmələ gəlir və o da çiçəklə qurtarır. Çiçəyin saplağı üzərində üçüncü saplaq əmələ gəlir və daha gec açılan çiçəklə qurtarır.

Bu saplaqlar bir tərəfdən əmələ gələndə qıvrıq, növbə ilə əmələ gələndə buruq adlanır.

2. Dixaziya – burada birinci tək çiçəklə qurtaran əsas saplağın üzərində bu çiçəkdən bir qədər altda qarşı-qarşıya ikinci saplaqlar əmələ gəlir.

Bunların hər biri tək çiçəklə qurtarır və bir qədər altda qarşı-qarşıya üçüncü saplaqlar əmələ gəlir və təkrarən hər biri bir çiçəklə qurtarır, bu qayda ilə davam edir. Məsələn, qərənfilçiçək lillərdə olduğu kimi.

3. Pleoxaziya – birinci saplaq çiçəklə qurtarır. Onun dibində dəstə halında ikidən artıq saplaq əmələ gəlir və onların hər biri bir çiçəklə qurtarır. Bu axırının hər birində həmin qayda ilə dəstə halında üçüncü saplaq əmələ gəlir. Məsələn, südləyəndə kəndəlaşda olduğu kimi (şək.90).

Xırda çiçəklərin çiçək qrupuna toplanmasının başlıca səbəbi, iri lövhə əmələ gətirmək, uzaqdan həşarətə cəlb etməkdir.

Tozlanma

Tozlanmanın əsas xüsusiyyəti erkəkciklərdə yetişmiş toz hüceyrələrin dişiciyin ağızına düşməsidir. İki cür tozlanma ayırırlar: 1) Öz-özünə tozlanma, 2) Çarpaz tozlanma.

Öz-özünə tozlanma ikicinsli çiçəklərdə olur. Bir çiçəyin erkəciyinin tozcuğu həmin çiçəyin dişiciyi ağızçıqına düşür. Öz-özünə tozlanmanın klassik misalı kleystoqam (açılmayan) çiçəkdir. Kleystoqam çiçəklər bəzi bənövşələrdə (Iola), topal (Fesica), yer fındığı (Arachis), arpada (Hordeum) olur.

Öz-özünə tozlanmaya uyğunlaşmasına görə bitkiləri avtosteril və avtofertil ayırırlar.

Birincilər öz-özünə tozlanma vaxtı normal toxum əmələ gətirirlər (vələmir, noxud, arpa). Bunların əksəriyyətində öz-özünə tozlanma butonda gedir.

Yabarı bitkilərdə öz-özünə tozlanma nadir, mədəni bitkilərdə isə tez-tez gedir. Lakin avtofertil bitkilərdə öz-özünə tozlanma gedərsə, o tədricən sortun yaranmasına və onların həyatilikabiliyyətinin artmasına, sortdaxili çarpazlanmaya aparır. Avtosteril bitkilər öz-özünə tozlanmada toxum əmələ gətirmir, yaxud onu inkişaf etməmiş toxum əmələ gətirir. Atosterillik o vaxt əmələ gəlir ki, eyni çiçəkdən olan erkək və dişi cinsi hüceyrələr bir-birini assimlə etmək qabiliyyətinə malik olmurlar.

İki cür çarpaz tozlanma ayırırlar: a) bir bitki daxilində gəzən tozlanma (heytozoqaliya). Bir bitkidə bir çiçəyin erkəkciklərinin tozcuğu, həmin bitkidə başqa bir çiçəyin dişiciyin ağızına düşür. b) əsl çarpaz tozlanma (ksepoqaliya). Bir bitkinin çiçəyinin öz hüceyrəsi, başqa bir bitkinin çiçəyinin dişiciyi ağızına düşür.

Çarpaz tozlanmanı təmin edən amillər çoxdur: külək, həşarətlər, su, quşlar, heyvanlar və s.

Lakin çarpaz tozlanmada iki təbii amil əsas rol oynayır. Birincisi külək, ikincisi, həşarətdir. Külək vasitəsilə tozlanan bitkilərə

anemofil bitkilər deyilir. Çiçəkli bitkilərin təxminən 10% anemofildir. Məsələn, taxıllar, cillər, palıd, fındıq, tozağacı, qoz, tut və s.

Anemofil tozlanmanı təmin etmək üçün müxtəlif uyğunlaşmalar əmələ gəlir. Onlar çox kütləvi bitir, xırdaşəkilli, görkəmsiz, iysiz olur. Çiçəkyanlıqları birqat, kasa şəkilli olur, rəngli tacları olmur, tacları xırda-xırda olur. Məsələn, fındığın birsirgəciğindən 4 milyona qədər, qarğıdalının bir süpürgəsində 5 milyona qədər tozcuq olur. Bu qədər çox tozcuq əmələ gəlməsinə səbəb küləyin bir tozlanma amili kimi çox da etibarlı olmamasıdır. Tozcuqlar çox olduqda nə qədər tələf olsa da, hər halda bir neçəsinin dişiciyin ağızına düşməsi ehtimalı vardır.

Anemofil bitkilərin çoxu bitki yarpaq açana qədər və ya yarpaqla bir zamanda çiçək açır. Onların öz-özünü tozlanmasına kömək edən amillərdən biri də çiçəkdə erkəkciyələrin, dişiciklərin bir vaxtda yetişməsidir.

Həşərat vasitəsilə tozlanan bitkilərə entomofil bitkilər deyilir. Entomofil bitkilərdə çiçəkyanlığı ikiqat, tacı sarı, ağ, qırmızı, bənövşəyi rəngli, gözə çarpacaq şəkildə olur. Çiçək yatağında xüsusi lokalizə olunmuş nektarlıq olur. Özlərindən efirli yağlı maddələr ifraz edirlər. Bütün bunlar uzaqdan həşəratı özünə cəlb edir. Əgər çiçəklər xırda isə bir yerə yığılıb çiçək qrupu əmələ gətirir. Məsələn şüyüd, baldırğan, qanqal və s. Bözən çiçək qrupunun kənar çiçəkləri bir, orta çiçəkləri digər rəngdə olur. Bu da həşəratı cəlb etmək üçündür. Məsələn, yabanı yer kökündə olduğu kimi.

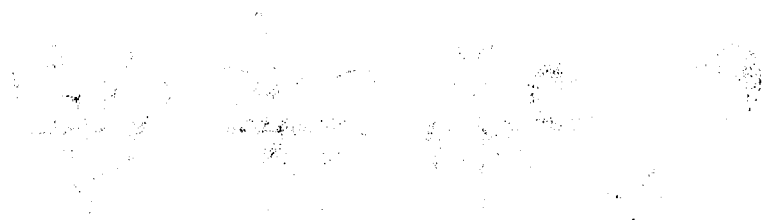
Entomofil bitkilərdə çiçəklərin ətirliliyinin də böyük rolu vardır, çünki çiçəkdən ayrılan ətirli yağlar həşəratların cəlb olunmasına səbəb olurlar. Bəzi çiçəklər xoş iyli olmayıb qoxulu ət iyi verir ki, bu da çibinləri milçəkləri cəlb etmək üçündür. Həmin çiçəklər də bunların vasitəsilə tozlanırlar. Bəzi həşəratlar toz və nektar vasitəsilə qidalanaraq yumurtalarını çiçəyin içərisinə tökürlər. Yumurtadan çıxan sürfə çiçəyin dişiciyinin yumurtalığına soxularaq onunla qidalanır. Məsələn, xaşxaş, lalə, itburnu belə bitkilərdəndir. Onların tozu bal arısı, it arısı və eşşək arısı tərəfindən yeyilir.

Çiçəklərin parlaq rəngli olması iy verməsi, nektar maddəsi ifraz etməsi həşəratla tozlanma üçün uyğunlaşmışdır.

Tropik ölkələrdə bəzi çiçəklər xırda quşlar vasitəsilə tozlanır ki, buna ornitofil tozlanma deyilir. Ornitofil tozlanan bitkilərin çiçəkləri açıq qırmızı rəngdə olur. Quş çiçəyə qonmadan uça-uça nektarla qidalanır və erkəkciklərin toz hüceyrəsini öz tükünə yapışdırır və başqa çiçəyə yaxınlaşdıqda özü ilə gətirdiyi tozu onun üzərinə səpir.

Bitkilərin az qismi su ilə tozlanır ki, belə bitkilərlə hidrophil bitkilər deyilir. Onlar bütün bədənini ilə suya batmış olur və əsas etibarilə su vasitəsilə tozlanırlar. Belə bitkilərə dəniz otu (*Jostera*), buynuz yarpağı (*Ceratophyllum*), nayas (*Najas*) aiddir. Su ilə tozlanan bitkilərdə tozcuğun ekzin qatı olmur, sap formalı olur və suyun hərəkəti ilə ağızciyə düşür. Dişicik də uzunsov xətvəli formalı olur. Tozcuğun xüsusi çəkisi suyun xüsusi çəkisindən yüngül olur, ona görə də batmur və suyun üstündə qalır. Əgər dişicik erkəkcikdən aşağıdadırsa, tozcuq suya batır onun ağızciyə düşür.

Öz-özünə tozlanmaya mane olmaq üçün ikicinsli çiçəklərdə müxtəlif uyğunlaşmalar getmişdir. O, uyğunlaşmalardan biri də erkəcik və dişiciyin müxtəlif vaxtlarda yetişməsidir ki, buna di-xoqamiya deyilir. Bu bitkilər aləmində geniş yayılmış hadisədir. Əgər erkəcikli dişiciklərdən tez yetişsə, bu protoandrey adlanır, əgər ağızciq toz hüceyrəsini qəbul etmək üçün erkəkcikdən qabaq hazırdırsa, bu hadisə protoginey adlanır (şək.91).



Şəkil 91. 1-2-*Pimpinella Saxifraga*-da protoandreylik,
3-4-*Parietaria officinalis*-də protogineylik

Erkəkciik və dişiciyi eyni vaxtda yetişən çiçəklərə hamo-
qom çiçəklər deyilir. Elə çiçəklər vardır ki, birində erkəkciik
uzun, o birində qısa saplaqlı və dişiciyin sütuncuğu birində uzun,
o birində qısa olur. Buna müxtəlif sütuncuqluq deyilir və bunlar
müxtəlif vaxtlarda, bəzən eyni vaxtda yetişir, lakin buna baxmay-
araq birincinin tozları ilə digərinin dişiciyi tozlanmır. Buna hete-
rostiliya (müxtəlif sütuncuqluluq) deyilir. Məsələn, novruzgülü
çiçəyi, unutmaməni, boruçiçəklilərin bəzi nümayəndələrində və
s. olur. Bəzən ikicinsli çiçəklərdə öz erkəkciiklərinin tozcuqları
ilə dişiciyi tozlandırıldıqda toxum əmələ gəlmir. Bunlara qısır çi-
çəklər deyilir.

Çarpaz tozlanmaya daha mürəkkəb uyğunlaşmalara aid misallar

Həşaratla tozlanan bəzi çiçəkli bitkilərdə tozlanmanı təmin
etmək üçün daha mürəkkəb və konkret uyğunlaşmalar əmələ
gəlmişdir. Məsələn, moryəmotu bitkisinin çiçəyində erkəkciiklə-
rin sapları dibində xüsusi bir çıxıntı - manvella olur ki, həşaratla-
rın çiçəyin yatağına girməsi zamanı manvella mane olur və o, hə-
şaratlar tərəfindən basılır və erkəkciiklərin toz kisəsinin arının
belinə enməsinə təmin edir. Bu zaman toz kisələrindəki tozcuqlar
həşaratın belinə tökülür və arı uçub başqa çiçəyə qonduqda, be-
lində gətirdiyi toz hüceyrələri endiyi dişiciyin ağızçığına toxunur
və onu tozlandırır (şək.92).



Şəkil 92. Moryəmotunda həşaratla tozlanma.

Əncir (*Ficus carica*) bitkisinin çiçəyində də tozlanma çox maraqlı gedir.

Çiçəklər onun armud formalı ötlü çiçək oxunun içərisində çiçək qrupu əmələ gətirir. Bəzi əncirlərdə çiçəklər hamısı dişiciklərdən ibarətdir, erkəkciqlər atrofiyaya uğrayır, belə çiçək qrupunda dişicik uzun sütuncuqlu olur və diş çiçəklər çiçək qrupunun deşik hissəsinə yaxın yerdə oturur, digər əncirlərdə çiçək qrupunun deşik hissəyə yaxın sahəsində çiçəklər oturur, aşağı hissəsində dişicik olur ki, onlar qısa sütuncuqlu olurlar.



Şəkil 93. Əncirin çarpaz tozlanması

Əncirin erkək çiçək qrupu içərisinə girmiş həşərat oradan çıxıb normal inkişaf etmiş uzun sütuncuqlu diş çiçəkləri olan və meyvə verən çiçək qrupuna girdikdə, birinin çiçəklərindən gətirdiyi tozlarla ikincisinin dişiciyini tozlandırır və nəticədə normal meyvə əmələ gəlir (şək.93).

Səhləblərdə də çarpaz tozlanma çox maraqlı gedir. Əksər səhləblərdə bir erkəkciq olur və o da sapı ilə dişiciyini sütuncuğuna birləşir. Ağızciğın üstündə olan toz kisəsini arakəsmə ilə bölünmüş yarısında olan tozcuqlar ümumi kütlə ilə birləşir ki, onun da hər birindən bərkləşmiş selikdən ibarət ayaqcıq uzanır (şək94).

Tozcuğun altında üç dilimli ağızciq olur, iki yan dilimlər tozcuğu qəbul etmək üçündür, ortadakı kisəyə çevrilmiş, orada da balıncıqlar birləşmişdir. Axırınıca pollindən gələn yancıq birləşir.

Şəkil 60. Səlhəblərdə çarpaz tozlanma

Həşarat çiçək yatağına soxularkən balıncıqlar pollinlə birlikdə həşaratın başına birləşir və həşarat pollin ilə birlikdə başqa çiçəyə uçar və havaya uçarkən pollipariyanın ayaqcığı quruyur, pollipariya aşağıya öyilir və başqa çiçəyə qonarkən ağızcığının əks tərəfinə düşür və tozlanma baş verir.

Su bitkilərindən (Volhsneria)-da, armudlarda da müşahidə edilir.

Mayalanma

İki müxtəlif cinsli hüceyrələrin (erkək və dişi ameytlərin) bir-birini qarşılıqlı assimlə etməsi prosesinə mayalanma deyilir. Tozlanma ilə mayalanma arasında müxtəlif bitkilərdə müxtəlif müddət vaxt gedir. Məsələn, koksəqqızda bu 15 – 30 dəqiqə, kahıda 10 dəqiqə, pambıqda 18 – 20 saat, qarğıdalıda 2 – 3 saatdan 2 günə qədər və s.

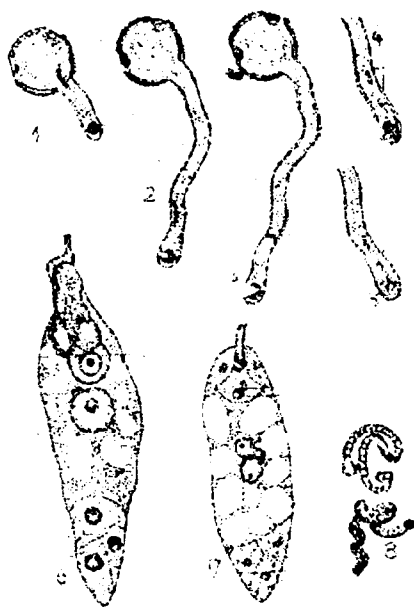
Mayalanmaya müxtəlif fizioloji xüsusiyyətli iki hüceyrənin bir-birinə birləşməsi kimi baxmaq olmaz. Mayalanma prosesində erkək və dişi hüceyrələr arasında mürəkkəb fizioloji proses gedir. Burada müxtəlif fizioloji xüsusiyyətli iki hüceyrə bir-birini qarşılıqlı surətdə assimilyasiya edir.

Mikrosporogenez – mikrosporların əmələ gəlməsi prosesi

Bu proses toz kisələrinə baş verir. Ana hüceyrələrdən 4 haploid xromosomlu mikrospor, sonra isə ondan 4 haploid xromosomlu toz danəsi əmələ gəlir. Toz hüceyrələrinin mayalanmaya hazırlanması dişiciyin ağzına düşməsindən sonra başlayır. Toz danəsi xaricdən qalın ekzin, onun altında nazik intin qatı ilə örtülür, onun daxilində vegetativ və generativ hüceyrələr vardır. O, dişiciyin ağzına düşəndən sonra onun ekzin təbəqəsi partlayır, vegetativ hüceyrənin hesabına intin təbəqəsi hüceyrənin mövtəviyyatı ilə birlikdə uzanmağa başlayır və toz borusu əmələ gəlir və boru dişiciyin sütuncuğunun içərisində yumurtalığa doğru uzanır.

Toz danəsinin ikinci hüceyrəsi – generativ hüceyrənin hesabına isə iki sperm formalaşır və spermlər toz borusu inkişaf etdikə uca doğru hərəkət edir. Toz borusunun ucuna doğru hərəkət edən vegetativ hüceyrə boru kisəsinə çatana qədər həll olub qurtarır, generativ hüceyrədən əmələ gələn iki sperm mayalanmaya hazır vəziyyətdə durur.

Toz borusu yumurtalığa çatdıqdan sonra spermlər toxum yolu (mikropiliya) vasitəsilə toxumluğu keçir. Bitkilərin çoxunda təsadüf olunan bu hala proqamiya və ya akroqamiya deyilir. Az az hallarda toz borusu toxumluğun dibindən xalaza vasitəsilə toxumluğa gedir ki, buna da xalazaqamiya deyilir. Belə bir mayalanma xüsusiyyəti S.Q.Navaşin (1898) tərəfindən tozağacı, qızılağac, vələs, fındıq və qoz ağaclarında kəşf edilmişdir. Bəzi bitkilərdə isə məsələn, qovaqda xalazaqamiya ilə proqamiya arasında keçid təşkil edir (mezaqomiya). Bu axırcı halda toz borusu xalaza ilə mikropiliya arasında toxumluğun örtüyünü deşərək içəri girib rüşeym kisəsinə çatdıqdan sonra uc tərəfindən açılaraq öz mövtəviyyatını rüşeym kisəsinə tökür (şək.95).



Şəkil 95. 1-5. Toz borusunun böyüməsi və spermlərin formalaşması
6-7. Mayalanma.

Meqasporogenez

Yetişmiş halda rüşeym kisəsi bir iri hüceyrədən ibarət olur. Mayalanmaya hazırlanan zaman onun mövtəviyyatı üç dəfə bölünərək 8 hüceyrə əmələ gəlir. Bu hüceyrələrin 4-ü bir, 4-ü də o biri qütbə çökür. Hər qütbədən bir hüceyrə rüşeym kisəsinin təxminən ortasına qədər gələrək bir-birini qarşılıqlı assimilə edir. Ona rüşeym kisəsinin ikinci hüceyrəsi - mərkəzi hüceyrəsi deyilir. Mikropilyaya əks istiqamətdə qalmış üç hüceyrəyə antipodlar, mikropilyaya yaxın hüceyrələrdən birinə dişi hüceyrəsi, ikisinə sinergidlər deyilir. Toz borusunda əmələ gələn sperm adlanan erkək hüceyrələrdən biri yumurta hüceyrəsi ilə assimilə olunaraq rüşeymi, o biri hüceyrə isə rüşeym kisəsinin mərkəzi hüceyrəsi ilə qarşılıqlı assimilə olunub, rüşeymin ehtiyat qida mühitini əmələ gətirir. Beləliklə, ikiqat mayalanma hadisəsi ge-

dir. Həmin spermlər həm morfoloji, həm də biokimyəvi xüsusiyyətləri ilə bir-birindən fərqlənir (şək.96).

NT - nutsellus
N - nektar
RK – rüşeym hissəsi
Rd – rüşeym divarı
Ta – toxum ayaqcığı
e – erkəkciik
s - sütuncuq
x - xalaza



Şəkil 96. İkiqat mayalanma

İkiqat mayalanma yalnız örtülütoxumlulara aid olub, 1898-ci ildə rus alimi S.Q.Navaşin tərəfindən kəşf olunmuş və bu adla adlandırılmışdır.

Rüşeym kisəsinin diploid xromosumlu mərkəzi hüceyrəsi ilə spermlə qarşılıqlı assimilyasiyasından alınan triploid xromosumlu hüceyrədən endosperm əmələ gəlir ki, o da toxumun rüşeymi üçün qida mühitidir. Yetişmiş rüşeym kökcükdən, gövdəcikdən, yarpaqcıq və rüşeym halında olan tumurcuqlardan ibarətdir. Rüşeym mayalanmamış dişi hüceyrədən əmələ gəlsə, ona parthenogenez (bakirə) mayalanma deyilir. Cinsi əlaqə olmadan əmələ gələn rüşeymə apomiksis deyilir. O üzümdə, almada, moruqda və s. təsadüfən əmələ gəlir ki, bu hadisəyə poliembrioniya deyilir. Rüşeym böyüdükcə formalaşır və toxum əmələ gətirir.

Meyvə

Dişicik mayalandıqdan sonra inkişaf edərək meyvə əmələ gəlir. Mayalanmadan əmələ gələn meyvəyə partenokarp və ya

axta meyvə deyilir. Partenokarp meyvəli bitkilər yalnız vegetativ sürətdə çoxala bilər. Belə meyvələrə alma, armud, üzüm, naringi, portağal, limon, əncir misal ola bilər.

Armudların tozcuğunu almaların dişiciyi ağzına, kartofun tozunu pomidorun və badımcanın dişiciyi ağzına sürməklə toxumsuz meyvə əldə etmək mümkündür.

Meyvələrin tipləri

Meyvə əmələ gələn zaman dişiciyin yumurtalığının divarı meyvəyanlığına çevrilir. Meyvəyanlıqları müxtəlif quruluşda və müxtəlif sərtlərdə ola bilər.

Meyvənin əmələ gəlməsində yalnız dişiciyin yumurtalığı iştirak edərsə, o cür meyvəyə həqiqi meyvə, yumurtalıqla yanaşı çiçək yanlığı, saplağı və çiçək yatağı iştirak edərsə, yalançı meyvə adlanır. Birinciyə limon, portağal, alça, gilə, gavalı və s., ikinciyə alma, armud, qarpız, qovun və s. misal ola bilər. Meyvələri adətən 2 qrupa ayırırlar:

Quru meyvələr və yaş meyvələr. Quru meyvələrdə meyvəyanlığı odunlaşmış, dəriləmiş və ya pərdələmiş olur, yaş meyvələrdə isə çox vaxt üç hissədən ibarət olur: xaricdə qabıq-ekzokarp hissə, ondan altda ətli hissə-mezokarp, meyvənin ortasında isə endokarp. Endokarp hissəsi pərdələmiş, dəriləmiş və ya odunlaşmış olur.

Quru meyvələr 3 qrupa bölünür.

1. Çoxtoxumlu açılan meyvələr. Burada yetişmiş meyvə yanlığı müxtəlif şəkildə açılaraq toxumlarını yayır.

a) Yarpaq meyvə – onun əmələ gəlməsində yalnız bir meyvə yarpağı iştirak edir və yalnız bir tikiş üzrə açılır. Məs. mahmızçiçəyində, akanitdə olduğu kimi.

b) Paxlameyvə – bu da yalnız bir meyvə yarpağından əmələ gəlir, açılan zaman iki tərəfə açılır. Məsələn lobyada, noxudda, mərcidə, gülüldə olduğu kimi.

v) Buynuz meyvə və ya buynuzcuq - iki meyvə yarpağından əmələ gəlib iki yuvalıdır, iki yandan tayla açılır və aralarında arakəsmə olur. Bunlara turpun, kələmin, cığcığanın meyvələri misal

ola bilər. Buynuz meyvənin uzunluğu enindən ən çoxu üç dəfə çox olur, buna kələmin, turpun və s. meyvələri misal ola bilər. Buynuzcuq meyvədə eni ilə uzununu bir-birinə bərabər olur. Yaxud meyvənin uzununu bir qədər artıq olur. Misal olaraq vəzərinin, qışəppəyinin və s. meyvələrini göstərmək olar.

q) Qutucuq – iki və ya bir neçə meyvə yarpağından əmələ gəlir və açılmaları müxtəlif olur: qapaqcıqla açılan, məsələn, dəlibəng; bəzilərində qutucuq tərədən meyvə yarpaqları boyu cırılmağa başlayır, məsələn, pambıqda, akvimgiyada olduğu kimi. Qutucuq bəzən də dişciklərlə açılır. Məsələn, xaşxaşkimilərdə, qorənfilçiçəklilərdə, cincilimdə olduğu kimi (şək.97).

2. Bir toxumlu açılmayan quru meyvələr. a) Fındıq və ya fındıqcıq – onlarda meyvə yanlığı odunlaşmış və toxumla birləşməmişdir. Məsələn, palıdın, fındığın, qurdboğanın, üçyarpaq yoncanın meyvələri kimi.

b) Toxumcameyvə – onların meyvə yanlığı dəriləşmiş və toxumla birləşdirilmişdir. Məsələn, günəbaxan və qanqalın meyvələri kimi.

v) Dəncikmeyvə – onlarda pərdəvari meyvə yanlığı olur və toxumla sıx birləşir. Məsələn, buğda, arpa, qarğıdalının meyvələri kimi.

q) Qanadmeyvə – o, fındıqcıq olub, meyvə yanlığından qanad kimi, çıxıntı əmələ gəlir. Məsələn, qarağac, ağcaqayında, göyrüsdə olduğu kimi (şək.98).

3. Parçalanan meyvələr. Onlar çox toxumlu açılan quru meyvələrlə bir toxumlu açılmayan meyvələr arasında keçid forması təşkil edirlər və bir neçə formaları olur.

a) Çox toxumlu parçalanan quru meyvələr məsələn dəvəti-kanı (Alhagi).

b) Bir toxumlu ayrı-ayrı buğumlara bölünən meyvələr. Məsələn əməkəməci, gülxətmi və s.

v) Bir və ya iki toxuma parçalanar meyvələr. Məsələn, baldırğanda, şüyütdə, zirədə, cırədə və s. o. luğu kimi.

Yaş meyvələr

Çox və bir toxumlu meyvələrdən təbii seçmə yolu ilə heyvanların özünə cəlb etmək və qida üçün ətli meyvə yanlığı əmələ gəlmişdir. Bu yolla iki cür yaş meyvə əmələ gəlmişdir.

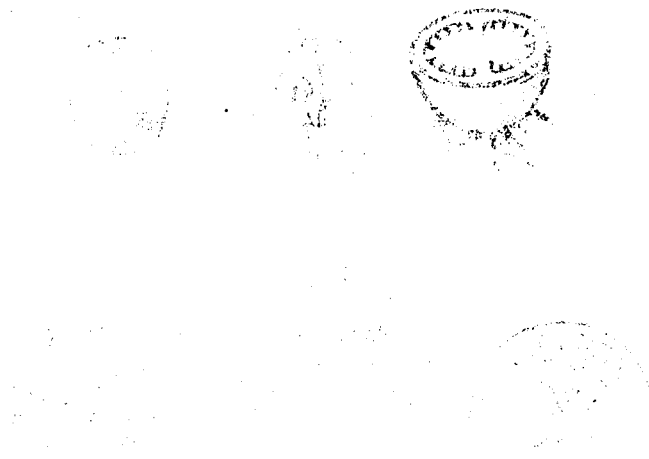
Giləmeyvə: onun meyvə yanlığı ətli, sulu olub, açılmayan-
dır. Giləmeyvələrin içərisində 2 və ya çoxlu toxum olur. Məsələn, üzüm, pomidor, portağal və s. Burada üzüm, pomidor, limon həqiqi giləmeyvədir. Alma, armud, heyva, qarpız, xiyar isə yalançı giləmeyvədir (şək.99).

Çəyirdəkmeyvə – onun meyvə yanlığı xarici incə qabıqdan ibarət olub, onun altında ətli hissə, ortasında isə odunlaşmış sərt qabıqlı hissə (çəyirdək) yerləşmişdir. Məsələn, ərziyin, göyəmin, badamın, püstənin, giləsin, zoğalın meyvələri kimi (şəkil). Adları çəkilən meyvələr həqiqi, qozun meyvəsi isə yalançı çəyirdək meyvədir.

Şəkil 97. Quru meyvəyanlığı olan açılan çoxtoxumlu meyvələr.



Şakil 98. Quru meyvəyanlığı olan birtoxumlu açılmayan meyvələr



Şakil 99. Çoxtoxumlu şirəli meyvələr.

*A - üzümə giləmeyvə; B - kartofda giləmeyvə
V - sivarda qabaq meyvə; Q - portağalda mətli pomerans*

Mürəkkəb meyvə və ya yığım meyvə

Çiçəklərin ayrı-ayrı dişicikləri ümumi bir meyvə əmələ gətirərsə, ona mürəkkəb meyvə və ya yığım meyvə deyilir. Məsələn qurdböğən cinsi növlərinin meyvəsi mürəkkəb toxumdur. Beşbarmaq bitkisinin meyvəsi mürəkkəb yarpaq meyvədir. Moruğun, böyürtkənin meyvələri mürəkkəb çəyirdəkdir, çünki axırını ayrı-ayrı çəyirdək meyvələrin yığımından əmələ gəlir.

Meyvə qrupu – Çiçək qrupundan əmələ gələn meyvələrə meyvə qrupu deyilir. Məsələn əncir, tut.

Meyvə və toxumların yayılmağa uyğunlaşması

Bitkilər təbiətdə əsasən meyvə və toxumları vasitəsilə yayılır. Buna görə onlar küləyə və heyvanlara görə uyğunlaşırlar.

Bitkilərin təbiətdə yayılmasında insan da böyük rol oynayır.

Bir sıra bitkilər yaşayış uğrunda mübarizədə qalib gəlmək üçün çoxlu toxum verməli olurlar, bəziləri vegetativ çoxalmaya uyğunlaşmışlar. Əlverişli şəraitdə taxıl bitkilərin bir ildə 2000, bəzi alaq otları 10 – 15 min, qarayonca 50 – 150 min, dəlibəng 450 min və s. toxum verir.

Çinar ağacı bir ildə 28 min toxum verir. Bitkilər toxum və meyvələrinin yayılmasını təmin etmək üçün müxtəlif uyğunlaşmalar əmələ gətirir. Paxlalı bitkilərin toxumu yetişərkən burulur və toxumunu kənara atır, bəzi bitkilərdə meyvə yanlığı qanad şəklində çıxıntılar əmələ gətirir. Məsələn, qarağacın, göyrüşün, ağcaqayının meyvələri kimi bəzi toxumlarda uçmağa uyğunlaşmaq üçün paraşüt şəklində tüklər əmələ gəlir. Məsələn pambığın, qanqalın, zəncirotunun meyvələri kimi. Bu toxumlar külək vasitəsilə uçmağa uyğunlaşmışlar. Külək vasitəsilə yayılan bitkilərə anemoxor bitkilər deyilir.

Bəzi bitkilərin meyvə və toxumları üzərində qarmaqlar, tikanlar və yapışqan kimi maddələr əmələ gəlir, onların vasitəsilə heyvanların dərisinə və ya insanın paltarına ilişib uzaqlara yayılır. Məsələn, tulatutan, pıtraq, yerkökünün toxumları və s. heyvanlar

vasitəsilə yayılan bitkilərə zooxor, insan vasitəsilə yayılanlara isə antropoxor bitkilər deyilir.

Quşlar vasitəsilə yayılan bitkilərə ornitoxor bitkilər deyilir.

Su bitkisinin yayılmasında su quşlarının böyük rolu vardır. Ç. Darvin bir kəkliyin ayağından qopan bir parça palçıqda 8 növ bitki toxumu olduğunu müəyyən etmişdir. Bəzi bitkilərin meyvə rəngli sulu və ətli olur ki, bu da insan, heyvan və quşları cəlb edir, yetişdiyi zaman ətirli, iyli və rəngli olur. Meyvələrin əksəriyyətinin kürəvi olması, meyvə yetişdikdən sonra yerə düşərkən yuvarlanaraq ana bitkidən uzaqlaşması, bunun kölgəli mühitdən şıqlı mühitə düşərək yayılması üçün uyğunlaşmasıdır. Bəzi bitkilərin toxumları yetişdikdə külək vasitəsilə qoparılaraq yuvarlanaraq uzaqlara aparılır. Məsələn, dəvətikanı, xaçşəkilli bitkilərin bəzi nümayəndələri kimi.

Su bitkilərin bir çoxunun toxumu üzərində hava ilə dolu qovuqlar əmələ gəlir. Bu da toxuma yüngüllük verir, su üzərində uzun müddət qalır və çox uzaqlara düşərək cücərir.

Bitkidə toxum və meyvələrin yayılmasında nəqliyyat vasitələri və ticarətin də rolu az deyildir.

İnsan fikir vermədən bitkilərin meyvə və toxumlarını yayır (ayaqqabısı, paltar, səpin materialı və s. ilə).

Bir sıra bitkilər pəncər, su yarpızı, pıtraq, bat-bat Amerika-dan Avropaya gətirilmiş, hal-hazırda çox geniş sahədə yayılmışdır. İnsan bir sıra mədəni bitkiləri seçmə yolu ilə əldə etmişdir. Ehtimal ki, bir sıra mədəni bitkilərin cins başcıqları təbiətdə olmamış, onlar insan tərəfindən hibridləşdirmə yolu ilə əldə edilmişdir.

TOXUM

Mayalanmadan sonra toxumluğun inkişafından əmələ gələn məhsula toxum deyilir. Toxumun içərisində rüşeym, onun qidasını təşkil edən ehtiyat qida maddəsi olur. Hər xaricdən qabıqla örtülür. Bu qabıq müxtəlif sərtlikdə olur, səthi isə qonur, qarışıq, hamar, tikanlı və s. olur.

Bitkilərdə rüşeymin vəziyyəti müxtəlif olur.

Gənəgərçəkdə – düz, qərənfil-də-əyri, xamırmayada qıvrılmış, çöl qərənfilində-hələqəvi və s. İki və bir ləpəli bitkilərin demək olar ki, hamısında endosperm rüseymin inkişafına sərf olunur və ancaq xarici qatı qalır. Bəzən toxumun cücərməsinə sərf olunan ehtiyat qida maddəsi ləpələrə toplanır. Bəzi bitkilərdə məsələn, paxlalıların bəzi nümayəndələri, mürəkkəbçiçəklilər, qabaqçiçəklilərin bəzi nümayəndələri endospermsiz olur. Bəzi bitkilərdə, zambaqçiçəklilərdə, taxıllarda, badımcənçiçəklilərdə ehtiyat qida maddəsi endospermdə toplanır (şəkil).

Toxumda ləpələr müxtəlif olur. Toxumda bir ləpəsi olan bitkilərə birləpəli deyilir. Taxıllar, zambaqçiçəklilər və s. birləpəliyədir. Toxumlarda ləpələri iki olan bitkilərə ikiləpəli deyilir. Məsələn paxlalılarda, badımcənçiçəklilərdə, gülçiçəklilərdə, mürəkkəbçiçəklilərdə və s.

Meyvə və toxumların hər şeydən əvvəl yeyinti əhəmiyyəti vardır. Onları çiy və bişmiş halda yeyirlər. Bəzi bitkilərin meyvəsindən çörək, mürəbbə, doşab hazırlanır. Bəzilərinin ləpəsindən spirt, şərab alınır. Bəzi toxumlardan kauçuk, nişasta alınır.

Kakao və qəhvə kimi qiymətli maddələr ağaclardan alınır. Limon, portağal, alma, nar, heyva, armud, albalı, zeytun, püstə və s. bitkilərin məhsullarıdır.

Bitkilərin bir çoxunun toxumu ətirli yağlar, dərman, şəkər almaq üçün istifadə edilir.

Toxumların cücərmə şəraiti

Toxumun daxilində müəyyən miqdar kimyəvi birləşmə halında su vardır. Əlverişli şəraitə düşdükdə toxum xaricdən su alır və cücərməyə başlayır. Bəzi toxumların qabıq və ya meyvəyanlığı xaricdən suyun toxuma daxil olmasına mane olur. Belə hallarda toxum uzun müddət cücərmədən qala bilər. Bunun üçün toxumu müxtəlif kimyəvi maddələrdə saxlayır, ya da mexanik yolla qabığını dağıdırlar. Məsələn, üçyarpaq yonca, qarayonca, zoğal, ərik və s. göstərmək olar.

Ancaq bitkilərini əksəriyyətinin toxumu suyu özünə çəkir cücərir.

Toxumun cücərməsi üçün bir də oksigen lazımdır. Su və oksigenləndən başqa toxumun cücərməsinə bir də normal temperatur lazımdır. Bu hər bitki üçün minimum, optimum və maksimum olur.

Toxumların cücərməsi üçün işığa olan ehtiyac müxtəlif növ bitkilərdə müxtəlif olur.

Bitkilərdə toxumların cücərmə qabiliyyəti də müxtəlif olur. Məsələn, taxıllarda cücərmə qabiliyyəti 20 – 22 gün, bəzi tərəvəz bitkilərdə 7 – 13 gün və s. olur.

YOSUNLAR

Ali bitkilərdən fərqli olaraq yosunlarda vegetativ bədən müxtəlif funksiyalar yerinə yetirən çoxhüceyrəli orqanlara (kök, gövdə, yarpaq) ayrılmır. Onlar əsasən su mühitində yaşayırlar. İbtidai bitkilər, qədim geoloji dövrlərdə külli miqdarda olmalarına baxmayaraq hazırda azlıq təşkil edirlər. Onların 200-250 min növü məlumdur. Ali bitkilərdən fərqli olaraq yosunlarda əsl kök, gövdə və yarpaqlar yoxdur. Bunlarda habelə toxuma da yoxdur. Onların orqanizmi tallom adlanır. İbtidai bitkilərə formaca müxtəlif olan tək və ya çoxhüceyrəli mikroskopik, eləcə də uzunluğu on metrə qədər ölçülən mikroskopik nümayəndələr daxil olur. Bəzilərində sadə quruluş ibtidai bitkilərin əsasən su mühitində yaşamaları ilə əlaqədardır. İbtidai bitkilərə aid edilən şöbələr bir-birindən xeyli fərqlənir. Bu da onların eyni mənşədən deyil, müxtəlif mənşələrdən əmələ gəldikləri və müstəqil istiqamətdə inkişaf etməyi ilə əlaqədardır. Bəzi rəngsiz yosunlar müstəsna olmaqla bütün yosunlarda xlorofil «a» pigmenti vardır.

Fotosintetik aparatlarının quruluşu, fotosintez məhsulu və qamçı aparatlarının quruluşuna görə ibtidai bitkiləri aşağıdakı şöbələrə bölmək olar:

1. Göy-yaşıl yosunlar - Cyanophyta
2. Prokariot /ilkin/ yosunlar - Prochlorophyta
3. Evqlen yosunlar - Euglenophyta
4. Dinofit yosunlar - Dinophyta
5. Kriptofit yosunlar - Cryptophyta
6. Rafidofit yosunlar - Raphidophyta
7. Qızılı yosunlar - Chrysophyta
8. Diatom yosunlar - Bacillariophyta
9. Müxtəlifqamçılı və ya sarı-yaşıl yosunlar - Xantophyta (Heterocontha)
10. Qırmızı yosunlar - Rhodophyta
11. Qonur yosunlar - Phaeophyta
12. Yaşıl yosunlar - Chlorophyta
13. Xara yosunlar - Charophyta

Birinci iki, yəni göy-yaşıl və ilkin yaşıl şöbələrin nümayəndələri prokariotdur. Onların hüceyrəsində morfoloji cəhətdən formalaşmış nüvə yoxdur. Hüceyrənin mərkəz hissəsində DNT-nin sapları yerləşir ki, onlar histonlarla /əsas zülallarla/ əlaqədə deyillər və beləliklə, eukariotların xromosomlarına oxşar struktur əmələ gətirmirlər. Bu iki şöbədən prokariot yaşıl yosunlar hələ kifayət qədər tədqiq olunmayıb, odur ki, bu nəşrdə onlar təhlil edilməyəcək.

Göy-yaşıl yosunların əksər eukariot yosunlardan digər fərqi ondadır ki, onların inkişaf dövründə qamçılı mərhələ yoxdur. Qalan göstəricilərə – hüceyrə və koloniya quruluşuna, biologiyasına görə prokariot yosunlar başqa yosun şöbələrinə oxşardır.

Prokariotlar və eukariotlar arasında aralıq yeri mezokariot dinofit yosunlar şöbəsi tutur.

Dinofit yosunların hüceyrələrində morfoloji cəhətdən formalaşmış qılafı nüvəcikli və xromosomlu nüvə var. Ancaq eukariotların xromosomlarında histonlar yoxdur və onların tərkibi təmiz DNT olan mikrofibrillərdən ibarətdir. Mitoz vaxtı onların nüvə qılafı yox olur və güman ki, əmələ gəlmişdir.

Göstərilən şöbələrdən başqa qalan bütün şöbələrin nümayəndələrində əsl nüvə, mitoxondri, xromotofor, holci aparatı, endoplazmatik şəbəkə olduğuna görə eukariotlar qrupuna aiddirlər.

Yosun hüceyrələri əsasən sadə quruluşludur. Yosunların bəzi nümayəndələrinin qamətləri və zoosporları çılpaq olub, xaricdən plazmatik membran ilə örtülmüşdür. Əgər hüceyrələr təkcə plazmolemma ilə təchiz edilibsə, onda onlar adətən amöb vəziyyətində olurlar. Plazmolemmadan başqa hüceyrə ətrafında əlavə örtük də ola bilər. Məsələn, evqlen yosunlarda qalın elastik zülal payı yerləşir ki, bu da pekkuladır. Dinofit yosunlarda periplast, başqa qruplarda pulcuqlar, qın və s. olur. Bir çox növlərdə isə, ali bitkilərdə olduğu kimi, xaricdən hüceyrə divarı ilə örtülmüşdür. Bu hüceyrə divarı pektin və selluloza maddələrindən ibarətdir. Xara və bəzi qırmızı yosunların hüceyrə divarında əlavə olaraq kalsium karbonat vardır. Diatom yosunların hüceyrə divarında silisium olur ki, bu da xarici qılafı, yəni qını təşkil edir.

Hüceyrə örtüyünün qalınlığı və laylığı növdən, orqanizmin funksional vəziyyətindən və yaşından asılı olaraq çox dəyişkəndir.

Qılafin səthində, xüsusilə göy-yaşıl, kanyuqat və volvoks yosunlarında çox vaxt seliklər müşahidə olunur. Selikli örtüklər yosunları ekstremal şəraitdə mühafizə edir, yüngülləşdirir. Qılafta məsamələr vardır ki, oradan protoplastın ifrazatları hüceyrənin səthinə keçir. Birlüceyrelilərdə məsamələr vasitəsilə xarici mühitlə, çoxlüceyrelilərdə isə məsamələrdən keçən plazmodesmlərin köməyi ilə mübadilə həyata keçirilir. Məsamələrlə talomun qonşu hüceyrələri arasında əlaqə yaradılır. Eukariot yosunların hüceyrələri ikimembranlı qılafa, bir neçə nüvəciyə, xromatinə, bir, yaxud bir neçə nüvəyə malikdirlər. Kanyuqatlar müstəsna olmaqla, yosunların nüvələri adətən xırdadır, xüsusən rənglənməmiş görünür.

Yosunların hüceyrələrində fotosintetik aparat quruluşca formalaşmış xloroplastlarla təmsil edilib. Ali bitkilərlə müqayisədə yosunların xloroplastları sayca, ölçücə, forma müxtəlifliyi ilə fərqlənilir. Hüceyrədə bir iri, yaxud bir neçə, bəzən yüzəcən xırda xloroplast ola bilər. Xloroplastlar kasa şəkilli, tabaqşəkilli, bütöv, yaxud tor-tor lövhəcik şəkilli, ulduzvari və i.a. olur. Xloroplastların fotosintetik piqmentlərinin tərkibi yosunların şöbələrə bölünməsinin əsas əlamətlərindən biridir.

Yosunların hamısında (qırmızı, yaşıl və kriptomitlərdən başqa) xloroplastlar çox vaxt nüvə ilə əlaqədə olan endoplazmatik torun kanalı ilə əhatə edilib.

Xloroplastlarla pirenoidlər və stiqmalar məkan və funksional əlaqədədirlər. Pirenoidlər zülal mənşəlidir, ancaq yosunlarda və bəzi mamırlarda rast gəlmir. Onlar nişasta sintezində iştirak edirlər. Pirenoidlər xloroplastlara batmış, yaxud sərbəst olurlar.

Stiqma işıq qəbul edici orqanelladır və əsasən, hərəkətli yosunlara xasdır. O, çoxsaylı piqmentləmiş qlobullardan ibarətdir, xloroplasta və qamçı aparatına görə onun quruluşu və toplandığı yer şöbə və sinif səviyyəsində daimi nişanədir.

Eukariot yosunların bütün şöbələrinin (qırmızı yosunlardan başqa) vegetativ vəziyyətində hərəkətli nümayəndələri, yaxud

inkışaf mörhölöləri (zoosporlar, qametalər) var. Onların hamısı xüsusi hərəket aparatına malikdir. Hərəket hüceyrə çıxıntıları iş-tirək ilə həyata keçirilir. Onlar müvəqqəti (rizopoidlər, psevdopodilər), yaxud daimi (oksopodilər, qamçılar) olur. Rizopoidlər protoplazmanın uzun, 140 mkm-ə olan nazik çıxıntılardır. Qamçılar uzun (onlarla mkm-ə qədər), yaxud qısa çıxıntılardır (sayca 1 - 4, 8 və daha çox), hüceyrənin ön hissəsinə, yaxud yanlarına və ya bütün səthi boyunca birləşirlər. Bəzi qamçılar pulcuqlarla örtülür. Qamçıların zərif quruluşu bütün yosunlarda eyni tiplidir, başqa bitki və heyvanların qamçılarının quruluşuna oxşardır.

Başqa eukariotlardakı kimi yosun hüceyrələrində holci aparatı (diktiosimlər), mitoxondrilər var. Hüceyrə sitoplazması endoplazmatik şəbəkənin kanalçıq sistemi ilə mikroborucuqlarla, müxtəlif sitoplazmatik hissəciklərlə (mezosomlar, peroksisomlar, irs cisimcikləri və s.) dəlinmişdir.

Yosun hüceyrələri müxtəlif maddələrlə zəngindir. Prokariotlarda bunlar qlikogenə bənzər polisaxarid, sianofisin, valyutin kristallarından, eukariotlarda isə nişasta, paramilon, laminarin, xrizolaminarin, lipidlərdən ibarətdir.

Yosunların vegetativ cisminə tallom deyilir. Bunun çərçivəsində yosunların quruluşu müstəsna morfoloji müstəqilliyi ilə fərqlənir. Burada təkhüceyrəli, hüceyrəsiz (sifonal) və sifonokladial orqanizmlər mövcuddur. Onlar tək olur, yaxud müxtəlif birləşmələr əmələ gətirir. Onların ölçüləri müxtəlif olur: ən xırdaları 1 mkm uzunluqda, nisbətən iri dəniz formaları isə on metrə qədər ola bilərlər.

Yosunların nəhəng çoxformalılığını bir neçə morfoloji quruluş tiplərinə cəmləşdirmək olar ki, bu da təkamül prosesində yosun cisimlərinin morfoloji diferensiasiyasının əsas pillələrinə uyğundur. Hazırda 10-12 quruluş tipi ayırılmalıdır ki, onların ən vacibləri aşağıdakılardır.

1. MONAD quruluşlular üçün səciyyəvi xüsusiyyət qamçıların köməyi ilə fəal hərəket etmədir. Hüceyrələrin quruluşunda qütbülük müşahidə edilir. Bunlar təkhüceyrəli və kolonial qamçılara aid olub bir çox yosun şöbələrinin təkamül zəncirinin başlanğıcını vermişlər. Yalnız təkamülcə yüksək inkışaf etmiş

yosunlarda cinsi (qameta) və qeyri-cinsi (zoospor) çoxalmada iştirak edən hüceyrələr monad quruluşludur.

2. RİZOPODIAL (amöbvari) quruluşlular sərt hüceyrə divarından məhrum olub sitoplazmatik çıxıntılar əmələ gətirir. Belə orqanizmlər sürüşməklə hərəkət etməyə qabildirlər. Onlara təkhüceyrəli və koloniallılar da rast gəlinir.

3. HEMIMONAD (palmelloid) quruluşluların ümumi orqanizmləri seliklə əhatə olunmuş, hərəkətsiz hüceyrələrdir. Eyni zamanda onların hüceyrələrində monad orqanizmlər üçün səciyyəvi olan quruluş, yəni yığılma vakuolları, stiqla, qamçılar, yaxud onların törəmələrinə malikdirlər. Qamçıların köməyi ilə bu yosunların hüceyrələri kolonial selik dairəsində fəal hərəkət edə bilirlər.

Burada hüceyrələr qütbi quruluşa malikdir. Çox vaxt belə yosunlarda evciklər, substrata yapışdıran selikli yastıciqlar, yaxud ayaqcıqlar, üzmə papaqcıqları (neyston yosunlarda) inkişaf edir. Bunlar hərəkətli monad formalardan tipik hərəkətsiz bitki formalarına doğru təkamülün vacib mərhələsidir.

4. KOKKOİD quruluşlular tək-tək, kaloniya və senob formasında birləşib hüceyrə qırafı ilə örtülülər. Burada yığılma qabiliyyəti olmayan vakuollar, stiqlalar, qamçılar var. Ancaq, kokkoid quruluşlu yosunlar hüceyrənin vegetativ bölünmə qabiliyyətinə çatmayıblar, odur ki, iri tallom əmələ gətirməyə malik deyil. Formaların böyük müxtəlifliyi müşahidə olunur.

5. SAPŞƏKİLLİ quruluşlulara bir müstəvidə gedən vegetativ hüceyrə bölünməsi nəticəsində əmələ gələn hərəkətsiz hüceyrələrin sapvari yerləşməsi xasdır. Sapı təşkil edən hüceyrələr ancaq bir istiqamətdə böyümək qabiliyyətinə malikdirlər.

6. HETEROTRİXAL quruluşlularda sap özünəməxsus mürəkkəb forma alıb substrat üzərinə sərilən, şaquli vəziyyətdə olur. Bu tip bəndalma, dayaqlanma, assimilyasiya, törəmə və s. funksiyaları yerinə yetirmək üçün uyğunlaşmışdır.

7. LÖVHƏVARI (toxuma) formalı quruluşlular sapşəkilli yosunların eninə və uzununa bölünməsi nəticəsində əmələ gəlir. Hüceyrələrin məhdudlaşmayan böyümə və bölünmə qabiliyyəti həcmli mikroskopik tallom əmələ gəlməsinə gətirib çıxarır ki,

onun da hüceyrələrində (tallomda yerləşmələrindən asılı olaraq) morfofunksional ayrılmalar baş vermişdir.

8. SIFONLU yosunların tallomları iri olsa da arakəsməsizdir.

9. SIFONKLADIAL tipin əsas əlaməti ilkin çoxnüvəli seqmentlərdən ibarət mürəkkəb quruluşlu tallomlar əmələ gətirmədir. Seqreqativ bölünmə mitoz və sitoginez proseslərinin əlaqəsizliyi ilə səciyyələnilir.

Yosunların çoxalması vegetativ, qeyri cinsi və cinsi yolla gedir. Vegetativ çoxalma hüceyrənin sadəcə olaraq iki hissəyə bölünməsi, yaxud bir-birinin ardınca bir çox sadə təkrar bölünmə yolu ilə gedir. Külli bölünmə zamanı hüceyrənin və nüvənin bölünmələri arasında əlaqə olmur., yəni əvvəlcə bir neçə dəfə nüvə bölünür, sonra yeni nüvələr ətrafında protoplazmanın tədrici bölünməsi gedir və çoxlu hüceyrələr əmələ gəlir. Yosunlarda həmçinin tumurcuqlanma (sapvarilərdə), tallomun parçalanması və b. vegetativ çoxalmalar da məlumdur.

Qeyri-cinsi çoxalma xüsusi hüceyrələr-sporlarla gedir. Bu zaman hüceyrənin protoplastı hissələrə bölünür və əmələ gələn spoxlar sonradan ana hüceyrənin ümumi qılıfından kənara çıxır. Ana hüceyrə adi vegetativ hüceyrədən ya fərqlənir, ya da onun çıxıntısı kimi əmələ gəlir, xüsusən spor törətmək ixtisaslaşmış və belə hüceyrə spoxanqi adlanır. Spoxlar şarvari, ellipsvari, yumurtavari, hüceyrə qılıfı ilə örtülü, yaxud qılıfsız olurlar.

Göy-yaşıl yosunlarda endospor və ekzosporlar var.

Eukariot yosunlarda hərəkətli, yəni monad quruluşlu zoosporlar və hərəkətsiz aplanosporlar olur. Zoosporların 1, 2, 4, yaxud çox qamçıları var.

Yosunların cinsi çoxalması iki hüceyrənin birləşməsi ilə gedir. Birləşmə nəticəsində ziqot əmələ gəlir.

Cinsi çoxalmanın müxtəlif formaları məlumdur. Holqamiya-qılıfı olmayan iki hüceyrənin birləşməsidir.

Konyuqasiya-hüceyrə qılıfı olan qamçısız iki vegetativ hüceyrələrin bütöv protoplastlarının birləşməsidir. Konyuqasiya ancaq konquqat yosunlarda mövcuddur. Qametoqamiya – qamət adlanan cinsi hüceyrələrin birləşməsidir. Həmin hüceyrələr cinsi

orqanlar funksiyasını yerinə yetirən ixtisaslaşmış hüceyrələrin – qametangilərin tərkibinin parçalanması nəticəsində əmələ gəlir. Yosunların əksəriyyətində cinsi orqanlar təkhüceyrəlidir.

Əksər yosunların qametlərinin qamçıları var.

Qametoqamiya 3 tipə ayrılır. İzoqamiya – qametlərin ikisi də hərəkətli, eyni ölçülü və quruluşludur. Heteroqamiya – dişi qametlər erkək qametlərdən iridir, ancaq quruluşları eynidir. Qametlərin ikisi də hərəkətlidir. Ooqamiyada dişi qamet (yaxud yumurta hüceyrə) hərəkətsizdir və hərəkətli anterozoid adlanan erkək qametlərdən biridir.

Bütün hallarda cinsi prosesin nəticəsi ziqotadır.

Cinsi yolla çoxalan yosunların hamısının inkişaf siklinə adətən 2 nüvə fazası növbələşir: haploid və diploid.

Cinsi prosesdə qametlərin və onların nüvələrinin birləşməsi nəticəsində nüvədə xromosomların sayı iki dəfə artdığına görə, inkişaf siklinin müəyyən anında nüvənin reduksion bölünməsi nəticəsində törəmə nüvələr bir dəstə xromosom yığını əldə edir. Meyozun hansı anda baş verməsindən asılı olaraq bir neçə yosunların inkişaf sikli əsasən haploid fazasında keçir. Bunlar volvokskimilər, xaralar, konyuqatlar və b.-dir. Başqa halda yosunların inkişaf siklinə diploid faza üstünlük təşkil edir. Və yalnız qametlərin əmələ gəlməsindən qabaq meyoza baş verir və beləliklə, ancaq qametlər haploiddirlər. Diatom yosunlarının inkişafı belədir. Nəhayət, bir neçəsinin inkişaf siklinin bir hissəsi haploid, digər hissəsi diploid fazada keçir.

Belə inkişaf sikli yaşıl, qırmızı, qonur və s. yosunlarda müşahidə edilib ki, onlara da heteromorf nəsil dəyişməsi xasdır. Bu müxtəlif modifikasiyası olan çox mürəkkəb prosesdir. Beləliklə, sporofit qeyri-cinsi diploid və qametofit cinsi haploid yosunlarda nəsil növbələşməsi müşahidə olunur. Hər iki nəsil eyni morfoloji quruluşlu ola bilər (bu izomorf nəsil növbələşməsidir) və yaxud morfoloji quruluşca fərqlənə bilər (heteromorf nəsil növləridir). İzomorf nəsil növbələşməsi dəniz yosunlarından ulva, enteromorfa, kladofora, xetefora, qonur və qırmızı yosunlar üçün xarakterik sayıla bilər. Heteromorf nəsil növbələşməsinə isə

qonur, yaşıl, qırmızı yosunların bəzi nümayəndələrində rast gəlinir.

GÖY-YAŞIL YOSUNLAR ŞÖBƏSİ – Cyanophyta

Göy-yaşıl yosunlar planetizmin ən qədim fotoavtotrof orqanizmləridir ki, onlarda fotosintez oksigen ayrılmaqla gedir. Yosunların hüceyrələrində xlorofil «a», biliproteinlər-fikosianin və fikoeritrin, β - karotin, çoxu spesifik olan müxtəlif ksantofillər və b. fotosintetik piqmentlərin mürəkkəb kompleksi var. Piqmentlərin nisbətindən asılı olaraq göy-yaşıl yosunların rəngi tünd-yaşıl, sarı-yaşıl, göy-yaşıl, mavi, bənövşəyi və çəhrayıya qədər dəyişir. Assimilyasiyanın əsas məhsulu yodun təsirindən qonurlaşan qlikogenə bənzər polisaxariddir.

Göy-yaşıl yosunların hüceyrələri selikli polisaxarid və pektin maddələrindən ibarət və ancaq prokariotlara xas olan spesifik mureinlər daxil edən dördqatlı hüceyrə qılaflı ilə əhatə edilib. Qılaflın seliklənməsi, yaxud protoplastın ifrazı nəticəsində bol seliynin olması əksər nümayəndələr üçün xasdır. Göy-yaşıl hüceyrələrində membranla əhatə edilmiş orqanoidlər-nüvə, xloroplastlar, holci aparatı, mitoxondrilər, endoplazmatik şəbəkə, hüceyrə şirəli vakuollar yoxdur. Onlara forma, ölçü və tərkibcə fərqlənən zəngin əlavələr-sianofitsin dənəcəkləri (linoprotsidlər), volyutin, qlikoproteidlər, karbohidratlar (anabenin) və s. xasdır. Hüceyrədaxili qıçqırma nəticəsində əmələ gələn qaz vakuolları bir çox növlər üçün mövcuddur.

Göy-yaşıllar təkhüceyrəli yosunları əhatə edir. Onlar adətən mikroskopik ölçülü, bəzən isə adi gözlə görünən koloniyalar əmələ gətirir. Hərəkətli qamçılı mərhələsi yoxdur, baxmayaraq ki, bəzi növlərdə fəal hərəkət qabiliyyəti müşahidə edilir.

Çoxhüceyrəli sapvari göy-yaşıl yosunların tərkib hissəsi mütləq trixomalardır. Onlar arasında plazmatik əlaqə olan bir, yaxud bir neçə hüceyrə sırasından ibarətdir. Trixomalar simmetrik, yaxud assimetrik olurlar. Onlar çox vaxt boruya bənzər olub selikli qab-qınla əhatə olunublar. Qınlarla birlikdə trixomalar sap əmələ gətirir. Saplar şaxəsiz (sadə) və şaxələnmiş olur. Əsil şa-

xələnmə trixomaların şaxələnməsidir ki, bu da hüceyrələrin trixoma oxunun uzununa paralel müstəvi üzrə bölünməsi nəticəsində baş verir.

Göy-yaşıl yosunlar yalnız qeyri-cinsi /hüceyrələrin iki bölünməsi ilə, koloniyaların parçalanması ilə, hormoqonilərlə, hormosistalarla, sakit «spor» adlanan akinetlərlə/ yolla, yaxud ixtisaslaşmış hüceyrələrin (endospor, ekzospor) köməyi ilə çoxalırlar. Bunlarda cinsi çoxalma yoxdur.

Müxtəlif su və su olmayan biotoplarda göy-yaşıl yosunlar şöbəsinin geniş yayılmış 2 minə yaxın növü məlumdur. Göy-yaşıl yosunlar üç sınıfa bölünür: Xrookokklar, xamesifonlular və hormoqonlular.

Aşağıda bu siniflərdən ikisi barədə qısa məlumat verilir.

XROOKOKKLAR SİNFİ – Chroococcophyceae

Əksərən koloniya formalı, bəzən isə tək hüceyrəli nümayəndələr buraya daxil edilir. Çoxalması hüceyrənin ikiyə bölünməsi ilə gedir. Bölünmədən sonra hüceyrələr bəzən seliklə birləşən bir neçə hüceyrə yığını əmələ gətirir.

Bu sinfin geniş yayılmış cinsi mikrosistis və qleokapsa hesab olunur. Qleokapsa şirin sulara və rütubətli torpaqda geniş yayılmışdır. O, iri tək hüceyrəli, bəzən də selikli örtüklə birləşən bir neçə hüceyrə yığımları əmələ gətirir.

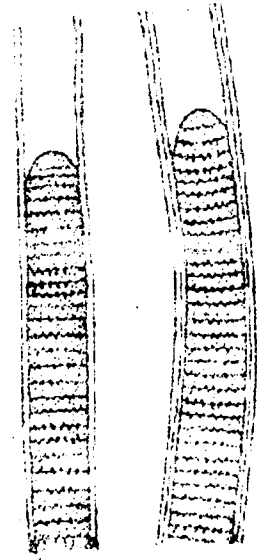
Selikli rəngsiz formaları əsasən şirin sulara yaşayır. Lakin bəzən qırmızı, sarı, çəhrayı və s. rəngli selikləri olan nümayəndələri daşlar üzərində örtük və ya qabıq əmələ gətirir.

Mikrosistis şirin su planktonu nümayəndəsidir (şək.100). O kiçik kürəşəkili hüceyrələrdən ibarət olub seliklə əhatə olunan koloniya əmələ gətirir. Bu yosun suda sürətlə çoxalaraq suyun üst hissəsini sanki göy-yaşıl rəngə boyayır. Mikrosistis göllərin əsas üzvi maddəsi hesab olunur ki, bu da mikrofaunanın əsas qidasını təşkil edir.

Mikrosistis suyun «çiçəklənməsinin» tipik törədicisidir. Cənubi Afrikada və keçmiş SSRİ-də şor və şirin sulara geniş yayılıb və zəhərlidir.



Şəkil 100. *Microcystis*. Koloniyanın ümumi görünüşü və sərbəst hüceyrələr



Şəkil 101. *Lyngbya*. Sapın ümumi görünüşü.

HORMOQONLULAR SİNFİ – Hormogoniophyceae

Göy-yaşıl yosunların bu sinfinə əsasən sapşəkillilər aiddir. Çoxalmaları hormoqonilərlə, bir çoxlarında isə sporaqlarla başa çatır. Bu sinfin ən geniş yayılmış sıraları Ostsillatorialar və nostoklardır.

I. OSTSİLLATORİALAR SIRASI – OSCILLATORIALES

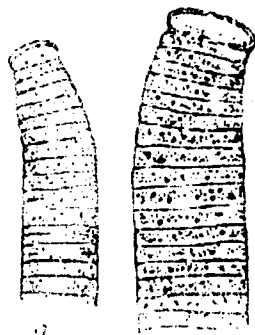
Bu sıra sap formalı nümayəndələri özündə cəmləyir. Bunun geniş yayılmış cinslərindən biri şirin sulara, istibulaqlarda və duzlu sulara yaşayan linqbiyadır (şək.101). Bu cinsin 100-dən çox növü məlum olub, hüceyrələri silindir şəkillidir. Onlar əsasən qısa hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur və hetrosistaları əmələ gətirmirlər. Linqbianın selikdən əmələ gəlmiş ümumi örtüyü vardır.

Əvvəlki nümayəndələrdən fərqlənərək linqbiyanın bu selikli örtüyü nisbətən bərkdir.

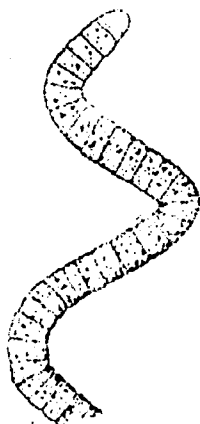
Sıranın ikinci cinsi ostsillatoriya (şək.102). Bu cinsin də 100-dən çox nümayəndələri vardır ki, bunlar dənizlərdə, şirin suda substratında, isti su mənbələrində və bəziləri isə torpaq üzərində yaşayırlar.

Ostsillatoriyanın uzun sapı eyni silindirik təkhüceyrəliyərdən təşkil olunmuş, lakin təpə hüceyrəsi forma etibarilə dairəvidir, hüceyrənin eninə bölünməsilə əlaqədar olaraq onun boyu uzanır. Çoxalmaları hərəkətli hormoqoni vasitəsilə gedir. Sonradan belə homoqonilər inkişaf edib yeni sap formalı orqanizm əmələ gətirir.

Ostsillatorialar sırasının bir cinsi də spirulinadır (şək.103). Sap burularaq spiral formasını alır. Spirulinanın bəzi nümayəndələri zülal ilə (quru kütlənin 60-70 faizdən çoxu) zəngin olduğundan Afrikada bundan qida kimi istifadə edirlər. Hal-hazırda bəzi ölkələrdə, o cümlədən keçmiş SSRİ-də zülal və başqa maddələr almaq üçün spirulinanın müxtəlif növlərini külli miqdarda becəriirlər.



Şəkil 102. *Oscillatoria*.
Sapın ümumi görünüşü



Şəkil 103. *Spirulina*.
Sapın ümumi görünüşü

2. NOSTOKLAR SIRASI – NOSTOCALES

Bu sıraya heterosistalı, bu-
aqlanmayan və ya yalançı budaq-
anan saplardan ibarət nümayəndələr
axildir. Buna misal olaraq şirin
ularda plankton və bentos şəraitdə
aşayan anabenanı göstərmək olar.
Anabenanın sapı tək-tək və ya
ağınıq formada olur. Çoxalmaları
ormoqonilərlədir. Burada saplar
eterosistalara parçalanır.
Anabenanın çox növləri spor əmələ
gətirmək qabiliyyətinə malikdir.
Sporlar forması və ölçüsü ilə vege-
ativ hüceyrədən fərqlənir.

Göy-yaşıl yosunların başqa
şöbələrlə yaxınlığı haqqında əv-
zəldə danışıldı.

Şəkil 104. Nostoe kihlmani.

A-təbii ölçüyə malik koloniyalar.

B-höyüdülmüş cədvəl koloniyası.

Hüceyrəvi quruluşuna və hüceyrə divarının xamizminə gö-
rə göy-yaşıl yosunlar bakteriyalara yaxındır, hüceyrədə xlorofil
a-nın olması bunları eukariotlara, ilk növbədə qırmızı yosunlara
yaxınlaşdırır.

Çox maraqlıdır ki, hər iki şöbədə qamçılı hərəkətli mərhələ
yoxdur.

Göy-yaşıl yosunlar ən qədim yosunlardır, bunlar qırmızı yo-
sunlardan əvvəl yaranmışlar, hətta onların bəziləri kembri
övründən əvvəl yaranmışdır. Deməli, göy-yaşıl yosunlar bizə
məlum olan yosunların ən qədimidir. Ancaq uzun müddət ömr
ürmələrinə baxmayaraq az təkamül etmiş və özlərinin çox qə-
lim quruluşlarını bu vaxta kimi mühafizə edib saxlamışlar.

Ehtimal olunur ki, göy-yaşıl yosunlar təkhüceyrəli və
hüceyrə qılıfından məhrum olublar. Təkamül nəticəsində bunlar-
lan xamesifonlular və xrokokklar inkişaf etmişlər. Lakin bunlar
arasında birbaşa qohumluq əlaqəsi yoxdur. Xrokokklardan isə
ostillatorlar öz mənşələrini almışlar.

Göy-yaşıl yosunların bu sırasının tipik nümayəndələrindən biri də nisbətən mürəkkəb quruluşa malik olan nostokodur (şək.104). Bu cinsdə saplar xırda və bəzən iri selikli örtük içəri-sində toplanır. Nostok şimalda şirin sulara, səhralarda və yüksək dağlıqlarda yaşayır. Nostokun morfoloji görünüşü anabenanın sapını xatırladır. Nostok sapları gödək, bəzi nümayəndələri isə iri olur (mikroskopikdən 30 sm-ə kimi). Sap xaricdən möhkəm selikli təbəqə ilə örtülən kürəşəkilli koloniya əmələ gətirir. Çoxalması hormoqonilərlədir.

Tallomun quruluşuna görə digər cins rivullariya da nostokə bənzəyir, lakin burada saplar assimetrik olub ümumi selikli örtüklə örtülür. Çoxalması hormoqonilərlədir. Rivulariyada sporlar müşahidə olunmur. Göy-yaşıl yosunların bəziləri çöllərdə torpaq üzərində kütləvi surətdə inkişaf edirlər.

Rütubətli tropik ölkələrdə, xüsusilə qayalar üzərində qarlı rəngli örtük əmələ gətirən sitonema cinsinin növlərinə rast gəlinir. Bunlar arasında simbioz yosunlar da geniş yayılmışdır. Xüsusilə, ala bitkilərin kökləri üzərində şibyələrdə təsadüf olunur.

Mühitin təsirindən, xüsusilə günəş şüası ilə əlaqədar olaraq bu və ya digər pigmentlərin çoxalması azalması ilə əlaqədar göy-yaşıl yosunların rəngi dəyişilə bilər, həmin yosunların bu xassəsindən tədqiqatçı Qadyukov öz təcrübəsindən istifadə edərək onları müxtəlif rəngli şüalarla işıqlandırmış və nəticədə xromat adaptasiya (rəngə uyğunlaşma) hadisəsini meydana çıxarmışdır. Digər tədqiqatçı Qretsivin isti su mənbələrinin göy-yaşıl yosunlarını öyrənərkən müəyyən etmişdir ki, bu yosunlar müsbət 28°C-dən 89,5°C-ə kimi hərarətdə yaşaya bilərlər. Hətta bu yosunların bəzi növləri 190°C-də bir həftə yaşaya bilər. Antraktidada isə 83°C-də çoxlu miqdarda nostokə təsadüf olunmuşdur.

Göy-yaşıl yosunların insan həyatında müsbət (azot fikrlətmələri və qida kimi istifadə olunmaları) və mənfi /çürümə məhsulları və başqa heyvanları məhv edir/ əhəmiyyəti vardır.

Göy-yaşıl yosunlar başqa bitkilərin yaşaya bilmədikləri yerdə yaşayan ilk bitkilərdir. Bu yosunlara habelə təzə püskürən vulkan adalarında da rast gəlmək olur. Göy-yaşıl yosunlar əsasən şirin sulara, az miqdarda isə dənizlərdə yayılmışdır. Bunların

ox nümayəndələrinə rütubətli torpaqlar üzərində təsadüf olunur. Onlar, xüsusilə gölməçələrdə, göllərdə plankton şəraitdə, habelə akrit axan çaylarda geniş yayılmışdır. Adətən onlar yay zamanı ürətlə inkişaf edərək suyu bozuntul rəngə boyayırlar, sonra isə qoxu əmələ gətirib məhv olurlar.

Göy-yaşıl yosunlar dənizlərdə plankton şəraitdə az yayılmışdır. Qırmızı dənizdə suyun çirklənməsini əmələ gətirir. Bəzən bu yosun küllü miqdarda inkişaf edir, sonra isə tələf olaraq ürüyür, zəhərli maddə olan pis qoxu verən H_2S əmələ gətirir. Yosunun rəngi qırmızımtıl olduğuna görə Qırmızı dəniz adı da uradan götürülmüşdür.

YAŞIL YOSUNLAR ŞÖBƏSİ – Chlorophyta

Şöbə indiyə kimi məlum olan yosunlar şöbəsinin ən genişliyi, 20-mindən çox mikro və makroskopik növü əhatə edir. Onların arasında təkhüceyrəli, çoxhüceyrəli, kalonial hüceyrəsiz, apışmış, hərəkətsiz və sərbəst yaşayan orqanizmlər var.

Hüceyrənin quruluşu çox müxtəlifdir. Bəziləri qılafsız olub lazımlı ilə əhatə edilmişdir. Əksərinin isə hüceyrənin ətrafını saxlayan qılafı var. Qılaf adətən ikilaylıdır: daxili qılaf sellülozlaşmış, xarici qılaf pektinləşmişdir. Bəzən qılaf dəmir oksid və kalsium duzları ilə naxışlanmışdır. Ətraf mühitlə mübadilə qılafında olan məsamələr vasitəsilə gedir. Bəzi nümayəndələrdə almelloid vəziyyətinə keçdikdə qılafın müvəqqəti selikləşməsi müşahidə edilir.

Nüvələr 1-dən yüzlərə qədərdir. Xloroplastlar forma, ölçü, say və s. görə müxtəlifdir. Onların sayı 1-dən bir qədər onluqlara qədərdir. Xloroplastlarda adətən birdən bir neçəyə qədər batıq pirenoidlər var. Yaşıl yosunlar yaşıl rəngin müxtəlif tonlarına malikdir. Bunlar üçün xlorofil «a» «b», karotin α , β , γ , ksantorofilldən lyutsin, neoksantin, violaksantin və s. pigmentlər səciyyəvidir. Fotosintetik pigmentlərin tərkibinə görə yaşıl yosunlar ali bitkilərə yaxındır. Bu yosunların əsas assimilyasiya məhsulu nişastadır.

Yaşıl yosunların monad formalarının və mərhələlərinin stiqlmaları, bərabər uzunluğunda olan bir istiqamətdə işləyən 2 - 4 qamçıları var. Onlar vegetativ, qeyri-cinsi və cinsi yolla çoxalırlar. Vegetativ çoxalma təkhücerəli orqanizmlərin ikiyə bölünməsi, çoxhüceyrəliyə isə tallomunun parçalanması yolu ilə gedir.

Qeyri-cinsi çoxalma yaşıl yosunlarda geniş yayılıb və ixtisaslaşmış hüceyrələr-sporlarla gedir. Bu yosunlar qrupunda sporlar çox müxtəlif olurlar, ancaq zoosporlara (hərəkətli) və aplo-nospollara (hərəkətsiz) daha tez-tez rast gəlmək olur. Sporlar hüceyrə qıflı, yaxud qıflsız ola bilər.

Cinsi proses holoqamiya, izoqamiya, heteroqamiya, ooqamiya və konyuqasiya formasında təmsil olunub. Cinsi prosesin tipləri yuxarıda təsvir edilib. Cinsi orqanlar vegetativ hüceyrələrdən morfoloji fərqlənən, yaxud fərqlənməyən təkhüceyrəli qametlərdir. Cinsi proses nəticəsində əmələ gələn ziqotlar diploid, hərəkətli, yaxud hərəkətsizdir, onların cücərmələri dərhal, yaxud sakitlik dövründən sonra baş verir.

Yaşıl yosunlar yuxarıda göstərdiyimiz kimi, ali bitkilərə nəinki fotosintetik pıqmentlərin tərkibinə, həm də hüceyrə qıflının kimyəvi xassəsinə, assimilyasiyanın əsas məhsulunun lokallaşmasına, hüceyrə quruluşuna, xloroplastların incə strukturuna görə də yaxındırlar. Bütün bunlar bu qrup bitkilərin sıx qohumluq əlaqəsini və onların ümumi əcdadlarından törəmələrini göstərir.

Yaşıl yosunlar suda, torpaqda müxtəlif coğrafi qurşaqlarda yer kürəsinin bütün dənizlərində və qitələrində geniş yayılmışlar. Onlar arasında plankton, perifiton və bentos orqanizmlər var.

Yaşıl yosunların bir sıra növləri təsərrüfat əhəmiyyətli və bəzi növləri ekoloji monitorinq sistemində indikator kimi xidmət edə bilər, çirklənmiş suların təmizlənməsində də iştirak edirlər. Bu yosunlar balıq təsərrüfatlı su hövzələrində hidrobiontların trofik zəncirində ilkin həlqəsi kimi vacibdir.

Bu yosunlar bioloji qaz, ərzaq məhsulları, yem, vitamin ferment və dərman maddələrinin alınması üçün biotexnologiyaya perespektiv obyektidir.

Yaşıl yosunlar morfoloji quruluşlarına və çoxalmalarına görə 3 sinfə bölünürlər:

I. Əsil yaşıl yosunlar və ya bərabər qamçılılar snfi - Euchlorophyceae, Isocontae

II. Sifonlular sinfi - Siphonophyceae

III. Konyuqatlar sinfi - Conjugatophyceae

Əsil yaşıl yosunlar və ya bərabər qamçılılar sinfi.

Bu sinif yaşıl yosunlar şöbəsi arasında əsas yer tutur. Cismin morfoloji strukturunun bütün tipləri-monad quruluşundan sinokladal quruluşa qədər olan tək və çoxhüceyrəli, mikro və akroskopik yosunlardır.

Morfoloji quruluşuna görə sinif aşağıdakı sıralara bölünür:

1. Volvokskimilər sırası - Volvocales
2. Tetrasporkimilər sırası - Tetrasporales
3. Xlorokkimilər sırası - Chlorococcales (Protococcales)
4. Ulotrikskimilər sırası - Ulotricales
5. Edoqoniumkimilər sırası - Oedogoniales
6. Briopsidkimilər sırası - Bryopsidales
7. Sifonokladiakimilər sırası - Siphonocladiales

VOLVOKSKİMİLƏR SIRASI

Bu sraya hərəkətli, tək hüceyrəli və ya koloniya şəkilli orqanizmlər daxildir. Hüceyrələr təkivəlidir, qılf sellülozlaşmış, ixud pektinləşmişdir və ya yoxdur, xloroplastlar kasavari, yaxud asavari formasının müxtəlif modifikasiya şəklində adətən pirenolidir. Xloroplastın ön kənarında özçük var. Vakuollar şirin suda yaşayan növlərdə inkişaf edib. Qamçılar 2 - 4-dür, hamardır, hüceyrənin qabaq hissəsindən çıxırlar.

Şəkil 105. *Chlamydomonas*.

A-vegetativ fərd; B-palməşəkilli mərhələdə; V-çoxalma: ana hüceyrədə daxilində olan cavan fərdlər

Çoxalmalar ikiyə bölünməklə, zoosporlarla gedir. Cinsi proses konyuqasiyadan başqa bütün tiplərdə təmsil edilib. Kiçik, çox vaxt çirkələnmiş su tutarlarında yaşayırlar. Sıra üçün tipik olan xlamidomonas cinsidir (şək.105).

Bu yosun şirin durgun sulara, kiçik su tutarlarında yaşayır. Bütün bu növlər üzvi maddələrlə zəngin olan sulara ilk baharda daha çox müşahidə olunub, suyu yaşıl rəngə boyayır.

Xlamidomonas təkhüceyrəli, suda aktiv hərəkət edən qlipokoprotein qılaflı ilə əhatə olunmuş orqanizmdir. Protoplastın quruluşu volvokslara uyğundur. Protoplastda nüvə kasaşəkilli xromotofor, açılıb-yumulan vakuollar, nişasta dənəcikləri ilə əhatə olunmuş tək pirenoid və gözcük vardır, hüceyrənin ön hissəsindən xaricə doğru iki qamçı çıxır (şək.105). Bunların vasitəsi ilə xlamidomonas suda aktiv hərəkət edir. Və müsbət fototaksis, aerotaksis qabiliyyəti sayəsində suyun üst səthinə, yəni işıq və havası yaxşı olan tərəfə doğru hərəkət edir.

Qeyri-cinsi çoxalmada qamçılar itir, protoplast ana hüceyrənin daxilində ardıcıl olaraq 2 - 4, bəzən də 8 hissəyə bölünür.

Bu cavan hüceyrələrin ətrafında qılaflı və uclarında 2 ədəd qamçı əmələ gəlir. Onlar ana hüceyrədən xaricə çıxaraq sərbəsləşməyə başlayırlar. Cavan hüceyrələr bir qədər böyüdükdə sonra lap elə II gecə eyni qayda ilə yenidən çoxalmağa başlayırlar.

Xlamidomonaslarda cinsi çoxalma izoqamiya, heteroqamiya oqamiya tipində gedir. Əksər nümayəndələrində izoqamiya müşahidə olunur. Qametlər çoxlu miqdarda ana hüceyrə daxilində əmələ gəlir, adətən 32-64 ədəd olur. Bəzi növlərdə bunlar çılpaqdır. *Ch.brauni* – də heteroqamiya tipli çoxalmadır. Cütləşmə zamanı kiçik, yəni erkək qametinin sayı 8 ədəd olur, protoplastı diş qametinin içinə boşalır. Cütləşmədən sonra isə erkək qamet qılaflı ziqot üzərində çıxıntı şəklində qalır. *Ch. coccifera*-da oqamiya tipli proses nəzərə çarpır. Burada vegetativ fərddən əmələ gəlmiş diş cinsi qamet cütləşmə zamanı hərəkətini itirir və yemurta hüceyrəyə çevrilir. Erkək hərəkətli qamet isə onu mayalayır. Cinsi çoxalmalar nəticəsində əmələ gəlmiş ziqot qalın silüloza qabıqla örtülür, ehtiyat qida maddələri, xüsusilə hemo

xromla dolur, sakitlik dövrünü keçirir. Belə ziqot quraqlığa və başqa əlverişli olmayan şəraitə qarşı davamlı olur. O, əlverişli şəraitə düşdükdə inkişaf etməyə başlayır. Bu zaman əvvəl onun diploid nüvəsi reduksion yolla bölünür və sonra tərkibi 4 hissəyə ayrılaraq 2 qamçıli zoosporlar formasında xaricə çıxır. Əmələ gəlmiş haploid zoosporlar sərbəst yaşamağa başlayır və anasının həcminə çatır. Bu sıranın təkhüceyrəli nümayəndələrindən biri də Dunalielladır.

Duzlu göllərdə yaşayır, hüceyrənin formasına və daxili quruluşuna görə xlamidomonasa çox bənzəyir, lakin hüceyrənin divarının olmamasına görə ondan fərqlənir. Dunaliella hüceyrəsi plazmolemma ilə örtülüdür. Dunaliella da xaromotofor kasa şəkilidir. Peronoidli və qırmızı gözcüklüdür. Ön hissədən iki bərabər qamçı çıxır. Duzlu suda yaşayan nümayəndələrində proplastda löyünən vakuollar yoxdur. Qırmızı xloroplastları olan növlər duzlu suyu qırmızı kərpici rəngə boyayır.

Bu sıraya koloniya halında yaşayan orqanizmlər də daxildir. Ən çox təsadüf edilən nümayəndələri qonium pondorina, evlorina volvoksdur.

Qonium volvokskimilərin sadə nümayəndəsidir. O, bir qat izülmüş hüceyrələrdən ibarət lövhəşəkili koloniya əmələ gətirir. Nisbətən geniş yayılmış nümayəndələrində koloniya qılafın çixıntıları ilə yanlardan bir-birilə birləşən 16 hüceyrədən təşkil olunmuşdur. Bəzilərinə isə koloniya 4 hüceyrəlidir, hüceyrələr bir-birinə paralel halda selik ilə birləşir. Qamçılar lövhənin bir tərəfində olur. Hər hüceyrənin ön hissəsində iki qamçı yerləşir ki, bunlar vasitəsilə o suda asanlıqla hərəkət edir.

Qeyri-cinsi çoxalma zamanı koloniya hərəkətini saxlayır, onun hər bir hüceyrəsi ardıcıl olaraq 2,4,8 və nəhayət, 16 hissəyə bölünür, qamçılar inkişaf edir. Beləliklə ana koloniya daxilində 16 ədəd cavan koloniya əmələ gətirir. Ana koloniyanın qılafı parçalandıqdan sonra cavan koloniyalar müstəqil həyat sürməyə və inkişaf edib yenidən qeyri-cinsi yolla çoxalmağa başlayır.

Cinsi çoxalma izoqamiya tipindəndir. Cütləşən qametlər başqa-başqa koloniya hüceyrələrində əmələ gəlir.

Mayalanmadan sonra ziqot inkişaf edərək 4 hissəyə bölünür və lövhəcik halında birləşən zoospor şəklində xaricə çıxır. Sonralar bu hissələr ayrı-ayrılıq hər biri bölünür və normal 16 hüceyrəli koloniya əmələ gətirir.

Pandorina və evdorina koloniyaları kürəşəkilli və ya oval olur. Hüceyrənin daxili quruluşu xlamidomonasla uyğundur. Bii-rinci 16-32 hüceyrədən ibarətdir. Koloniya selik örtüklə əhatə olunmuşdur. Hüceyrələrin ön hissəsi xaricə, arxa hissəsi isə mərkəzə doğru yerləşmişdir, hər hüceyrədən xaricə iki ədəd qamçı çıxır. Bunların fəaliyyəti sayəsində koloniya suda asanlıqla hərəkət edir. Pandorinanın hüceyrələri çox sıx olur, evdorinanın hüceyrələri isə koloniyada seyrək yerləşmiş olur. Bundan başqa evdorina pandorinadan onunla fərqlənir ki, onun çoxalma orqanı koloniyanın arxa hissəsində əmələ gəlir və beləliklə, koloniyada hüceyrənin funksional diferensiasiyası ehtimal olunur.

Qeyri-cinsi çoxalma hər iki nümayəndədə qoniumda olduğu kimidir. Çoxalma zamanı koloniya hərəkətini itirir, onun bütün hüceyrələri bölünməyə başlayır. Beləliklə, 16-32 hüceyrədən ibarət olan lövhəşəkilli koloniya alınır. Bir neçə müddətdən sonra bunlar burularaq kürəşəkilli və ya oval koloniya əmələ gətirir. Hüceyrələrin qamçıları inkişaf edir, ana koloniyanın selik təbəqəsi dağıldıqdan sonra isə cavan koloniyalar azad olur. Cinsi çoxalma pandorinada izoqamiya tiplidir. Dincəlmə dövrü keçəndən sonra ziqotun diploid nüvəsi reduksion yolla bölünür və adətən bir, bəzən də iki və ya üç zoospor çıxır. Evdorinada cinsi çoxalma heteroqamiya tiplidir. Burada erkək və diş koloniyalar olur. Ziqotun inkişafı pandorinada olduğu kimidir.

Bu sıranın mürəkkəb quruluşlu nümayəndələrindən biri də volvoksdur (*V.aureus*, şək.106). Kürəvi, şar formalıdır. Volvoks koloniyasını təşkil edən hüceyrələr 500-dən 60000-dək olur. Kürəni bir qat iki qamçılı hüceyrələr əhatə edir. Bunların qamçıları xaricə, arxa hissəsi isə mərkəzə doğru yönəlmişdir. Daxil selik maddə ilə doludur, hüceyrələr həm selik, həm də aralarında olan protoplazmatik saplar (plazmodesm) ilə birləşirlər. Kürənin hərəkəti zamanı ön hissədə yerləşən və koloniyanın çox hissəsini təşkil edən hüceyrələr daha iri qırmızı gözcüklü olur. Koloniyanın

arxa hissəsində yerləşən və vegetativ hüceyrələrdən fərqlənən bir neçə iri hüceyrə nəzərə çarpır. Bunlar qeyri-cinsi çoxalmada iştirak edirlər və partenozonidi adlanırlar. Koloniyanın vegetativ hüceyrələri bölünmə qabiliyyətinə malik deyildir. Onlar ancaq qidalanma və koloniyanın

hərəkətində iştirak edirlər. Qeyri-cinsi çoxalma

Şəkil 106. Volvox aureus. Anna kürə daxilində olan cavan koloniyalar

zamanı partenozonoidlər eninə bölünürlər, nəticədə evdorida olduğu kimi, lövhəşəkilli koloniya adlanır, sonra kasavari burularaq əks istiqamətdə çevrilir və birləşərək kürə əmələ gətirirlər (şək.107).

Şəkil 107. Qız (cavan) koloniyanın əmələ gəlməsi (inkışafı)

Onların hər bir hüceyrəsi iki ədəd qamçı ilə təmin olunurlar və cavan kürələr ana kürənin daxilinə düşərək bir neçə müddət orada hərəkət edirlər. Ana kürənin divarı parçalandıqdan sonra cavan koloniyalar azad olurlar. Beləliklə, 16-ya qədər cavan koloniya əmələ gəlir, ana xüceyrə isə tələf olur. Cavan koloniyalar bir neçə müddət inkişaf etdikdən sonra yenidən qeyri-cinsi yolla çoxalmaya başlayırlar. Əlverişli şərait olduqda bu çoxalma 2-ci gedə bilər.

Volvoksun da cinsi çoxalması ooqamiya tiplidir. Bir çox hallarda onun kürəsi ikicinsli olur, yəni buradan həm ooqoni, həm də anteridi inkişaf edir (şək.108). Ooqoni koloniyanın arxa hissəsində əmələ gəlir və cavan partenooqonidlərə bənzəyir. Lakin tünd yaşıl rəngi ilə onlardan xeyli fərqlənir, hər koloniyada ona qədər ooqoni inkişaf edir və onların hərəsində bir yumurta hüceyrəsi olur. Anteridilərdə isə çoxlu miqdarda çubuqvəri, ikiqamçılı, sarımtıl rəngli spermatozoid əmələ gəlir. Bunlar xaricə çıxdıqdan sonra ooqoniyə daxil olaraq yumurta hüceyrəni mayalayırırlar. Mayalanmadan sonra əmələ gələn spor çoxqatlı qalın qabıqla örtülür, ehtiyat qida maddəsi və hematoxromla dolur, sakit dövr keçdikdən sonra inkişaf edir, onun nüvəsi bu dövrdə reduksion yolla bölünür. Sonra onun tərkibi çoxlu miqdarda hüceyrələrə bölünür, ana kürənin daxilində yeni cavan koloniyalar əmələ gəlir.

TETRASPORKİMİLƏR SIRASI – TETRASPORALES

Bu sıraya daxil olan nümayəndələr palmelloid quruluşlu, təkhüceyrəli və ya kolonial, hərəkətsiz orqanizmlərdir. Hüceyrə tək, yaxud çoxnüvəli, sellüloz-pektin qılafla əhatə olunmuş, kasavari, xloroplastları 1, yaxud 1 neçə pire-

noidlidir. Qamçılar 4-dür, bəzən psevdosifialar – yəni yalançı, hərəkət qabiliyyətini itirmiş qamçılar

Şəkil 108. Yumurta hüceyrəli (1) və spermatozoidli (2) koloniya.

var. Çox vaxt hüceyrələr seliklə örtülüdür. Döyünən vakuollar var. Çoxalma zoosporlarla, yaxud sadəcə ikiyə bölünməklə gedir. Cinsi çoxalma izo, yaxud heteroqamiya tiplidir. Sıraya apiosistis və tetraspora cinslərini misal göstərmək olar.

Apiosistis, iri yosunlara yapışan armudşəkilli mikroskopik koloniyalı selikli kisə əmələ gətirir. Koloniyanın daxilində xlamidomonosa bənzər yaşıl hüceyrələr iki və ya dörd ədəd olur. Bunlarda qamçıya bənzər psevdosiliya adlanan iki ədəd uzun çıxıntı olur. Qeyri-cinsi çoxalma zamanı koloniyanın hər bir hüceyrəsi psevdosiliyasını tullayır, əvəzinə iki ədəd həqiqi qamçı əmələ gətirir, zoosporlara çevrilərək koloniyanın selik təbəqəsindən xaricə çıxır və inkişaf edib yeni fərd əmələ gətirir.

Tetraspora mikro və makroskopik selikli, kisəvari koloniyalı orqanizmdir. Bunun daxilində iki qısa psevdosiliyalı yaşıl rəngli hüceyrələr dörd-dörd yerləşir. Qeyri-cinsi çoxalmaları yuxarıda göstərilən qayda ilə əmələ gələn zoosporlar vasitəsilə gedir. Lakin zoosporlar uzun müddət (iki günə kimi) hərəkət edirlər. Göstərilən hər iki cinsdə cinsi çoxalma izoqametlərin cütləşməsi ilə gedir. Apiosistis cinsi tetraspordan onunla fərqlənir ki, onun psevdosiliyaları ümumi koloniya seliyindən kənara çıxır.

PROTOKOKKİMİLƏR VƏ YA XLOROKOKKİMİLƏR SIRASI – PROTOCOCCALES, CHLOROCCALES

Bu sıra kokk, təkhüceyrəli və kolonial formalı nümayəndələri özündə cəmləyir. Sərbəst həyat sürən orqanizmlərdir. Planktonda yaşayan növləri suda üzmək üçün müxtəlif çıxıntıları, qılları, tikanları var. Koloniya və hüceyrələr ətrafında olan bol selikdə həmin məqsəd üçündür. Bu sıraya vegetativ dövrdə hərəkətsiz olan təkhüceyrəli və koloniya formalı yosunlar daxildir. Bunların sadə nümayəndələri hüceyrə quruluşlu volvoksları xatırladır, yəni xramatoforlar kasa formasında və pirenoidli olur. Lakin açılıb yumulan vakuollar, qamçı və gözcük müşahidə olunmur. Əksəriyyətlə hüceyrələr qalın qabıqla örtülmüş kürə şəkillidir. Qıllı sellüloz-pektindən təşkil olunmuşdur. Ali nümayəndələrdə, mə-

sələn, su toru cinsində (Hydrodictyon) hüceyrələr çoxnüvəlidir, xromotoforla mürəkkəb parçalara ayrılmışdır. Qeyri-cinsi çoxalma vegetativ hüceyrələrdə əmələ gəlmiş çılpaq dörd və yaxud avtosporlarla əvəz olunur, həmin sporelər da zoosporlar kimi hüceyrə içinin çoxlu hissələrə bölünməsi sayəsində əmələ gəlir. Lakin qamçıları olmur hələ ana hüceyrənin daxilində ikən sellülozadan olan qılafı örtülür.

Tək hüceyrəli formalarda avtospor və yaxud zoosporlar xaricə çıxdıqdan sonra ayrılırlar, koloniya şəkilli formalarda isə hüceyrə daxilində birləşərək yeni koloniya əmələ gətirirlər, ana koloniyanın qılfı selikləşdikdən sonra azad olurlar.

Cinsi çoxalma çox az növlərdə məlumdur və nadir halda baş verir, heteroqamiya və oooqamiya daha az olur.

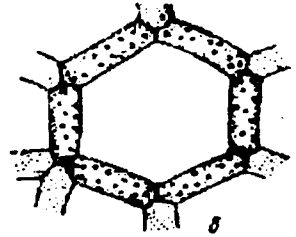
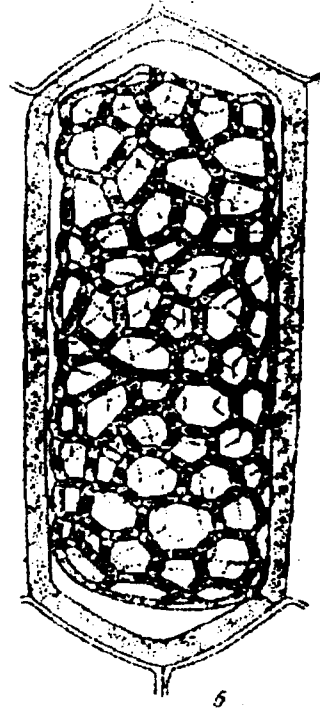
Geniş yayılmış, ekoloji cəhətdən çox müxtəlif yosunlardır. Əsasən kiçik, yaxşı qızan bogenlərlə bol su hövzələrində, çox vaxt yerüstü şəraitdə məskunlaşırlar. Endofit tüfeyli, yaxud simbiotrof həyat sürən nümayəndələri də var.

Sıranın ən geniş yayılmış cinslərindən biri xlorokokdur. Bu yosuna şirin sulara, torpaqda, ağac gövdəsi üzərində də şibyələr daxilində rast gəlinir. O mikroskopik tək hüceyrəli, kürəşəkilli, yetkin vəziyyətdə çox nüvəli, kasavari xromotoforlu, pirenoiddi orqanizmdir. Qeyri-cinsi çoxalması, hüceyrə daxilində əmələ gələn 8-32 ədəd ikiqamçılı qabıqla örtülmüş zoosporlar vasitəsilə gedir. Həmin zoosporlar bir neçə müddət suda sərbəst hərəkət etdikdən sonra qamçılarını itirir, yeni kürəşəkilli hüceyrə əmələ gətirirlər. Cinsi çoxalması isə ikiqamçılı qametaların cütləşməsi ilə gedən izooqamiya tiplidir.

Xlorokokkimilərin bəzi nümayəndələri, ali bitkilərin toxumalarının da endofit həyata uyğunlaşmışlar. Misal üçün xloroxitriumu götürmək olar.

O, əsasən sugülü bitkisinin toxumasında təsadüf olunur. Yosunun hüceyrələri ellipsvari, tündyaşıl, çoxnüvəli, qalın selikli qılafıdır, bitkinin toxuması arasında yerləşir və xaricə doğru qısa çıxıntı verir. Bu yosun bütün həyatı boyu diploid olur, yalnız qametaları haploiddir. Xloroxitriumda həmişə xlorofil olduğu üçün o avtotrof qidalanır, ancaq endofit qalır, ona yaxın olan rodoxitrium isə öz xlorofilini itirdiyi üçün sahib bitkinin hazır üzvü maddələri hesabına qidalanır, başqa sözlə parazit həyat tərzini keçirir. Bu yosun əsasən Amerikada geniş yayılmışdır. Amerikada bu yosun mürəkkəbçiçəkli bitkilərin yarpaqlarında parazit həyat keçirir.

Sıranın koloniya halında yaşayan nümayəndələrindən biri hidrodiksiondur (*H. reticulatum*). Hidrodiksiyon və ya su toru üzvü və azotla zəngin olan sulara daha geniş yayılır. O, makroskopik yosun olub boyu 20 sm və daha artıq ola bilər, qapalı silindrik kisəyə bənzəyir. Hüceyrənin qılafı kutinləşmişdir, uzunluğu 1 sm-ə qədər olan iri hüceyrələrin birləşməsindən əmələ gələn 5-6 bucaqlı gözcüklərdən təşkil olunmuşdur (şək.109). Hüceyrə iri mərkəz vakuollu, çoxnüvəli və xromotoforlu, torvari, çox pirenoidlidir.



Şəkil 109. *H. reticulatum*.
B-ana hüceyrə daxiliində cavan tor...
V-cavan torun bir hissəsi
(böyüdülmüş şəkildə)

Elektron mikroskopu ilə aparılan son elmi tədqiqat işləri sübut edir ki, hidrodiksionda qeyri-cinsi çoxalma zamanı hüceyrə nüvələri bölünür, protoplazma təknüvəli hissəciklərə ayrılır. Bunlar da inkişaf edərək ana hüceyrələrin birində çox miqdarda (bir neçə min) iki qamçılı cılpaq zoosporlar əmələ gətirir.

Bu zoosporlar ana hüceyrə daxilində birləşərək yeni toru təşkil edir. Alimlər öyrənmişlər ki, zoosporlar istənilən yerdən birləşə bilmirlər, onlar plazmalemma altından çıxan mikroborularla birləşirlər. Birləşmə zamanı nüvənin sayı artmır. Bir neçə müddətdən sonra ana hüceyrənin qılaflı əriyir və cavan koloniya azad olaraq suya düşür. O, əvvəl ana hüceyrə ölçüsünə bərabər təknüvəli hüceyrələrdən təşkil olunur. Lakin sonralar koloniyanın boyunun hesabına uzanır və nüvələrin sayı artır. Qeyri-cinsi çoxalma koloniyanın bir çox hüceyrələrində eyni vaxtda başlayır. Beləliklə, çoxlu miqdarda yeni cavan koloniyalar əmələ gəlir, ana hüceyrə isə tələf olur.

Cinsi çoxalması izoqamiya tiplidir. Bu çoxalma zamanı yuxarıda göstərilən qayda üzrə zoosporlar əvəzinə 2 qamçılı qametalar əmələ gəlir. Lakin bunlar zoosporlara nisbətən kiçik və sayı daha çox olur. Qametalar xaricə çıxaraq cütləşir və kiçik yaşıl rəngli kürəşəkilli ziqot əmələ gətirir. Ziqot müəyyən müddət sakit dövr keçirir, sonra isə inkişaf edərək bir neçə, nisbətən iri qamçılı zoosporlar verir, həm də nüvənin reduksion bölünməsi gedir. Bunlar müəyyən müddət suda üzdükdən sonra dayanır və inkişaf edərək bucaqlı çoxnüvəli poliedr formasında hüceyrə əmələ gətirirlər. Bunlar da birləşərək poliedr daxilində yeni tor əmələ gətirirlər. Poliedrin ümumi örtüyü selikləşdikdən sonra cavan tor azad olur.

Sıranın digər nümayəndəsi *pediastrum*dur. Onun hüceyrələrinin ucları və yaxud kənarları sıx birləşərək mikroskopik koloniya əmələ gətirir. *Pediastrum*un hüceyrələri nisbətən kiçikdir, uzun müddət təknüvəli, çoxalmadan əvvəl isə çoxnüvəli olur.

Qeyri-cinsi çoxalması hidrodiksionda olduğu kimidir. Lakin burada zoosporlar selik qovuqla əhatə olunmuş formada ana hüceyrədən xaricə çıxır və inkişaf edərək yeni *pediastrum* lövhəciyi əmələ gətirirlər. Cinsi çoxalması və cynilə orada olduğu

kimi mürəkkəb yolla, poliedr vasitəsilə gedir. Pediastrumun növləri çoxlu miqdarda şirin sularda plankton formasında təsadüf olunur.

Sıranın sadə nümayəndəsi xlorelladır (Chlorella). Onun müxtəlif növləri ağac qabığına, nəm torpaqda və şirin çay hovuzlarında yaşayır. Eyni zamanda ibtidai heyvanlar (infuzorlar, hidrallar) və göbələklərlə simbioz halında yaşayırlar. Xlorella forma və hüceyrə quruluşu cəhətcə xlorokoka bənzəyir. Lakin onun çoxalması qeyri-cinsi yolla avtosporlar vasitəsi ilə gedir. Burada qeyd etmək lazımdır ki, avtosporlar hələ sporanqinin daxilində ana hüceyrənin formasını alan aplanosporlardır, yəni onlar formalaşmanın lap başlanğıcından morfoloji cəhətdən ana hüceyrədən fərqlənmirlər. Bunlar ana hüceyrənin daxilində əmələ gəlir (10 qədər) və qılaq parçalandıqdan sonra xaricə tökülürlər (şək.110). Xlorella sürətlə çoxalan yosunlardan hesab olunur. Onun hər bir hüceyrəsi gündə bir neçə dəfə avtospor əmələ gətirir. Xlorella 1 sm² sahədə bir gündə 70 q (quru çəkiddə) üzvü maddə hazırlaya bilər. Xlorellanın quru maddəsinin 7 faizdən 88 faizə kimi zülallar təşkil edir (Bu rəqəm paxlalı bitkilərdə 30 faiz, buğdada isə 14-18 faizə bərabərdir).

Şəkil 110. Chlorella. A-vegetativ hüceyrə.
B, V - avtosporların əmələ gəlməsi və xaric olması

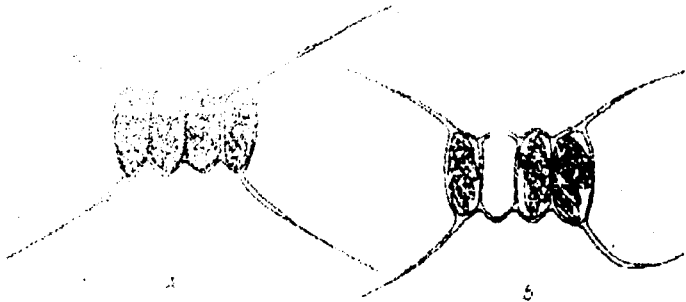
Hesablamalara görə 100q quru xlorella bir gündə insana lazım olan əsas vitaminləri ödəyə bilər. Digər tərəfdən onun tərkibində canlı orqanizmə lazım olan amin turşuların olduğu müəyyən edilmişdir. Fotosintez zamanı xlorellada əmələ gələn maddələr yeni hüceyrələrin yaranması və onların çoxalmasına

sərf olunur. O, üzərinə düşən enerjisinin 50 faizindən istifadə etdiyi halda, ali bitkilər ancaq 1-3 faizdən istifadə edir.

Xlorella digər yosunlara nisbətən çoxlu miqdarda oksigen ifraz edir. Onun belə bioloji xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq ikinci kosmik uçuşu zamanı digər biki nümayəndələri ilə bərabər xlorella da kosmosa göndərilmişdir.

Xlorella süni qidalı mühitdə rahat becərilə bilir, odu ki, onun bu xüsusiyyətini nəzərə alıb fizioloqlar, biofiziklər və biokimyəçilər ondan eksperimentlərində istifadə edirlər. O, habelə istifadə üçün kütləvi surətdə becərilir. Xlorella balıqçılıq təsərrüfatının tələbini ödəmək üçün geniş istifadə olunur. O kiçik balıqların və xərçənglərin əsas qidasını təşkil edir. Hal-hazırda xlorelladan kənd təsərrüfatı heyvanlarının qidasında geniş istifadə olunur.

Fəsilənin koloniya halında yaşayan və plankton şəraitində rast gəlinən nümayəndəsi *Scenedesmus* (*Scenedesmus*). 0,4 və 8 hüceyrədən ibarətdir. Bunlar bir, bəzən isə iki cərgədə düzülür. Koloniyaların kənar hüceyrələri xüsusi çıxıntılara malikdirlər (şək. 111). Çoxalmaları avtosporlar vasitəsi ilə gedir.



Şəkil 111. *Scenedesmus quadricauda*.

A-fərdin ümumi görünüşü. B-veni fərdlərin əmələ gəlməsi

Ulotrikskimilər (Ulotrichales) sırası. Bu sıraya çoxhüceyrəli, sapvari tallomları inkişaf edən, tək nüvəli, budaqlanmayan yosunlar aiddir. Bəzi nümayəndələrində (formalı yosun) sap inkişaf edib lövhə və ya müxtəlif sap formalı tallom əmələ gətirir. Lakin

unlar üçün ümumi nişanə ilk əvvəl sap içərisində bir sırada tək-
ək hüceyrələrin yerləşməsidir. Lövhə şəkilli tallomlar birqatlı,
kiqatlı və bəzən çoxqatlı ola bilərlər. Ölçüləri müxtəlifdir. Belə
ti, mikroskopikdən başlamış boyu sm-lərlə ölçülən nümayəndə-
əri vardır., hüceyrələr seliklə əhatə olunmuş, bir, nadir hallarda
bir-neçə xloroplastlı olur ki, onlar əsasən lövhə formasındadır.

Vegetativ hüceyrələr təknüvəlidir, çoxalmadan əvvəl nüvə-
ərin miqdarı artır. Sıranın bütün nümayəndələrinin ümumi əla-
nəti hüceyrələrin iki bərabər hissəyə vegetativ bölünməsidir ki,
bu zaman ana hüceyrələrin qılfı törəmə hüceyrələrin əmələ
gəlməsində iştirak edir və bunun nəticəsində tallom böyüyür.

Nümayəndələrin hüceyrələri Volvokskimilər və protokok-
ardan fərqli olaraq, vegetasiya dövründə fasiləsiz bölünür və belə-
liklə, yosunun boyu həmişə artır. Sapın bəziləri sərbəst yaşayır,
alanları isə substrata yapışmış vəziyyətdə də oturmaq həyat keçirir.

Sıraya 16-dan çox cins daxildir. Sıranın ən ge-
iş cinslərindən biri ulotriksdir (Ulothrix) (şək.112).
bu cinsin nümayəndələrinə göllərdə və çaylarda
ist gölmək mümkündür, substrat üzərində
ambiqvari yığın əmələ gətirir. U.zonata tallomu
udaqlanmayan təknüvəli bir sırada düzülmiş si-
ndrik hüceyrələrdən təşkil olunmuş sapdır. Sap
alın qılla örtülmüşdür. Xloroplast divar boyunca
erləşir, lövhəvari, hüceyrə perimetrini bütöv, ya-
ud onun çox hissəsini tutan həlqəvari əyilmiş, bir,
axud bir neçə pirenoidlidir.

Yalnız bazal hüceyrəsi müstəsnaq təşkil
dir. O, uzanaraq qısa boylu rizoid əmələ gətirir.
Yosun həmçinin konusvari bazal hüceyrələrin kö-
nəyilə sualtı cismciklərə yapışır.

Qeyri-cinsi çoxalma zamanı sapın nəhayətin-
əki apikal (axırncı) yaşıl hüceyrədə 2-dən 16-32
immi dördqamçılı mikro və yaxud makrozosporlar *Şəkil 112. Ulotix.*
mələ gəlir, zoosporlar formalarına görə bir- *Ümumi görünüşü*
irindən fərqlənirlər (ellipsvari və ya
ürəşəkilli). Zoosporlar selikli qatla örtülür, pirenoidli xromotor-

ları hüceyrə divarına yapışır və gözcüklüdürlər, hüceyrənin ön hissəsindən dörd ədəd qamçı çıxır.

Zoosporlar bir neçə müddət suda üzdükdən sonra sualtı cimsiciklərə yapışır, qamçılarını itirir və inkişaf edərək yeni sap əmələ gətirir.

Cinsi çoxalma izoqamiya tipindədir. Qametaların miqdarı zoosporlara nisbətən çox olur, hüceyrədə iki qamçılı qametalar (8-32-64 ədəd) yetişir. O, heterotallıqdır, yəni müxtəlif saplarda əmələ gələn qametalar cütləşir ("+" və "-). Bu qametalar morfoloji quruluşca eyni olsalar da, cinsi xüsusiyyətləri müxtəlifdir. Qametaların birləşməsindən sonra əmələ gəlmiş hərəkətli (planoziqot) ziqot dörd qamçılı olur. Substrata yapışır, sonra təkhüceyrəli sporofitə çevrilir. Sonra o boruşəkilli çıxıntı əmələ gətirir ki, bunun da nəhayəti armud formasında olur. Bunun kütləsi 4-16 hissəyə bölünüb dörd qamçılı zoosporları əmələ gətirir. Qeyri-cinsi çoxalmada olduğu kimi burada da dörd qamçılı zoosporlar inkişaf edib ulotriks sapını əmələ gətirir. Yaşadığı mühitdə normal şərait olmadıqda ulotriks sapın bir hissəsində vegetativ çoxalma gedə bilər.

Ulotriks əlverişli olmayan şəraitdə, xüsusilə azotlu birləşmələr çatışmadıqda, palmeloid hala keçə bilər. Onun hüceyrələrinin bir-birilə əlaqəsi zəifləyir, qılfı şişir, selikləşir, dairəvi forma alır və müxtəlif istiqamətdə bölünməyə başlayır. Beləliklə, ulotriks, volvokskimilərdə və xlorokokklarda olduğu kimi formasız selikli hüceyrə yığını əmələ gətirir. Əlverişli şərait

yarandıqda hər belə bir palmeloid hüceyrə zoospora çevrilir.

Şəkil 113. Ulva. A-tallomun xarici görünüşü.
B-tallomun köndülün kəsiyi

Bu sıranın ən geniş yayılmış nümayəndələrindən biri də ulva – Ulva (şək.113). Lakin bunun tallomu makroskopik, yastı, arpaqvaridir, kənarları qıvrıqdır, substrata bazal disklə yapışmış ir-birinə bitişmiş iki hissədən olan hüceyrədən ibarətdir.

Ulvaya şirin su hövzələrində, əsasən şimal və cənub dənizlərində, rast gəlmək mümkündür.

Ulvanın vegetativ çoxalması tallomun bir hissəsi ilə gedə bilər. Qeyri-cinsi çoxalma zamanı hər hansı hüceyrənin protoplastı örd-səkkiz hissəyə bölünür və bu zaman dörd qamçılı zoosporlar mələ gəlir. Cinsi çoxalma isə izo, yaxud heteroqamiya ikiqamçı-qametalarla başa çatır. Zoosporlar və gametalar heç vaxt ulvanın bir fərdi üzərində əmələ gəlmirlər. Zoosporları əmələ gətirən ulva qeyri-cinsi (sporofit) nəsil və sitoloji quruluşca diploiddir. sporofitdə zoospor əmələ gəldikdə reduksion bölünmə baş verir və onlardan gametofit böyüyür ki, o da haploiddir. Bu gametofit gametalar əmələ gətirir, gametalar bir-birilə birləşib bir diploid üvəli ziqot əmələ gətirir. Ziqot sakit dövr keçirmədən və reduksion bölünmədən inkişaf edib diploid ulvanı (sporofit) əmələ gətirir. Beləliklə, ulvada inkişaf formalarının növbələşməsi müşahidə olunur (diploid sporofitlə və haploid gametofit arasında).

Hər iki nəsil bir-birindən sitoloji quruluşuna görə fərqlənir (birində 2ⁿ, digərində isə n sayda xromosom vardır). Xarici (morfologiyasına) görünüşünə görə bu fərdlər bir-birindən seçilmirlər. Əldur ki, belə inkişaf formalarının növbələşməsi izomorf tipli adlanır.

Sıranın ən geniş yayılmış nümayəndələrindən biri də enteromorfa. Bu ulvaya çox bənzəyir. Tallomu boru-bağıracaq şəkilində olur. Yosunun adı da buradan götürülmüşdür. Enteromorfa dəniz yosunudur, lakin bəzi nümayəndələri şirin sulara yaşayır. Bəzən bunlar çaylarda külli miqdarda inkişaf edərək sonralar nəhv olub çürüyür, suyu tamam xarab edirlər, hansı ki, belə suların istifadə etmək mümkün olmur.

Üzvi maddələrlə zəngin göllərdə və sakit axan çaylarda geniş yayılmış yeni bir nümayəndəsi stigeokleniumdur. Onun tallonu bir neçə sm uzunluqda olub, zəif kolcuq formasındadır. Kolcuğun nəhayəti çoxhüceyrəli tüküklərə çevrilir. Yosunun qurulu-

şu və çoxalması ulotriksdə olduğu kimidir. Bu yosunun palmelloid dövrünə təsadüf olunur.

Uspenski V.İ. müəyyənləşdirir ki, bu yosunun budaqlanması, tükcüklər əmələ gətirməsi və başqa xüsusiyyətləri xarici şəraitlə əlaqədardır. O, aydınlaşdırmışdır ki, budaqlanma işıqlanmanın çoxalması və mühitdə nitratin azalması ilə izah oluna bilər. O, habelə müəyyən etdi ki, mühitdə nitrat çox olarsa tükcüklərin əmələ gəlməsi tormozlanır.

Sıranın digər nümayəndəsi xetoforadır. Mikroskopik quruluşca stigeokloniuma çox bənzəyir. Tallom mikroskopikdir, sərələnmiş və dikduran hissələrdən ibarətdir. Sərələnmiş hissə zəif inkişaf edib, qısa saplar görkəmindədir. Sərələnmişlərdən çox şaxəli dikduran saplar ayrılır, onların bəziləri rəngsiz tükcüklərlə qurtarır. Belə tallom bütövlükdə selik maddəsi ilə əhatə olunaraq yarımdairə yastıqcıq əmələ gətirdiyi üçün stigeokloniumdan xeyli fərqlənir. Xetoforanın tünd-yaşıl rəngli yastıqcığına göllərdə, sucaqlıqlarda müxtəlif su bitkilərinin üzərində epifit şəraitdə təsadüf olunur. Sıranın iri, nisbətən mürəkkəb quruluşlu nümayəndəsi drapalnaldiyadır. Onun tallomunda az xromotoforlu iri hüceyrələrdən ibarət, seyrək budaqlanan mərkəzi hissə, yapışaraq dəstələr əmələ gətirən çoxlu xromotoforlu xırda hüceyrələrdən ibarət olan yan budaqlar vardır. Budaqların ucu rəngsiz hüceyrələrdən təşkil olunmuş tükcüklər əmələ gətirir. Yan budaqlar yosunun assimilyatorları hesab olunur. Drapalnaldiya sürətli axan təmiz çaylarda yaşayır.

Trentepoliya quru həyata uyğunlaşmış yosunlara daxildir. Bu yosunlarda quruya keçmək və epifit həyatla əlaqədar olaraq şiddətli dəyişikliklər təsadüf olunur. Vegetativ hüceyrələri sistaya bənzər forma alır, bir neçə qatlı qalın qabıqla örtülür.

Trentepoliyanın (Trentepohlia) bir neçə növləri meşələrdə, ağacların qabığında gözlə seçilən qırmızı-kərpici rəngli örtük əmələ gətirir. Həmin örtük trentepoliyanın iri, qalın qabıqlı hüceyrələrindən təşkil olunmuş, nizamsız budaqlanan saplar yığınınından ibarətdir. Mikroskopla baxdıqda yosunun hüceyrələrinin içərisi ehtiyat qida maddəsi, yağlar və qırmızı-kərpic rəngli hemotoxromla dolu olduğu görünür. Rütubətli şəraitdə qaldıqda,

onun hüceyrələri bölünməyə başlayarkən ehtiyat qida maddələri çoxlu miqdarda sərf olunduğu üçün hüceyrələrin kənar hissələri yaşıllaşmağa başlayır, yəni əsil xlorofilin rəngi görünür.

Trentepoliyanın sapı çox vaxt ağac qabığının üst təbəqəsində olur, lakin az hallarda qabığın mantar təbəqəsinə də keçir. Belə vəziyyətdə yosunu parazit hesab etmək olmaz, çünki mantar təbəqəsi cansız toxumadır. Trentepoliyanın belə şəraitə düşməsinin bioloji əhəmiyyəti vardır. Havalar quraqlıq keçdikdə qabığın üstündə olan yosun sapları quruyur və tökülür, mantar təbəqəsində olan hüceyrələr isə canlı qalır. Yosunun inkişafı üçün yenidən əlverişli şərait yarandıqda mantar təbəqəsinin içərisində olan hüceyrələr çoxalıb yenidən spor əmələ gətirir.

Trentepoliya əsasən vegetativ üsulla, yəni sapın ayrı-ayrı hissələrə bölünməsi yolu ilə çoxalır. Eyni zamanda o, zoosporlar və qametalar da əmələ gətirir. Bu cinsin çoxlu nümayəndələri tropik ölkələrin rütubətli meşələrində geniş yayılmışdır.

Belə şəraitdə onlar hətta canlı yarpaqlar üzərində parazit halında təsadüf olunur; yosunun hüceyrələri yarpağın canlı toxumasına daxil olub, onun tərkibindəki ehtiyat qida maddələrindən istifadə edir və beləliklə, yarpağın tələf olmasına səbəb olur. Trentepoliyaya bəzən şibyələrin tərkibində də rast gəlmək mümkündür.

Sıranın geniş yayılmış cinslərindən biri də koleoxetedit. Onun müxtəlif növləri şirin və durğun su hövzələrində, ali su bitkiləri üzərində epifit halda təsadüf olunur. Yosunun tallomu 1-2 mm diametrində, rizoidsiz, substrata möhkəm yapışan, dairəvi, yaxud yastıqvaridir, radial istiqamətdə şaxələnən sapları kənarlarının birləşməsi sayəsində əmələ gəlmişdir. Tallomun bəzi hüceyrələrinin üst səthində uzunsov, rəngsiz çıxıntılar olur.

Koleoxetenin qeyri-cinsi çoxalması ikiqamçılı zoosporlar, yaxud aplanosporlar vasitəsilədir. Cinsi çoxalması isə ooqamiya tiplidir. Ooqoni və anteridi çox vaxt eyni tallom üzərində əmələ gəlir. Ooqoni koibavari, içərisində bir ədəd yumurta hüceyrə, anteridinin içərisində isə bir ədəd ikiqamçılı spermatozoid yetişir. Mayalanma zamanı spermatozoid ooqoniya daxil olaraq yumurta hüceyrə ilə birləşir, yumurta hüceyrə isə qalın qabıqla örtülərək

zoospora çevrilir. Onun ətrafında yerləşən qonşu hüceyrələr də inkişaf edərək zoosporu əhatə edən təkqatlı psevdoparenximotik qabıq əmələ gətirir. Oospor sakit dövr keçirdikdən sonra arakəmələrlə 8-32 hüceyrəyə bölünür və onların hər biri zoospor şəklində xaricə çıxaraq yeni fərd əmələ gətirir.

Sıraın başqa bir nümayəndəsi sferopleyadır, ona yazda Abersonda, gölməçələrdə təsadüf olunur. Yosunun sapabənzər tələməsi, silindrişəkilli, uzun, halqavari, çoxlu xromotoforlu, pirenoidli hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Əsasən sapların parçalanması ilə çoxalır. Sferopleyada zoosporlarla çoxalmaya nadir hallarda təsadüf edilir. Cinsi çoxalma ooqamiya tipindədir. Ooqon və anteridi bir sapda adi vegetativ hüceyrələrdə əmələ gəlir. Hüceyrə daxilində olan protoplastın bölünməsi nəticəsində iki qamçılı, uzunsov sarı rəngli spermatozoidlər əmələ gəlir. Bunlar anteridi daxilində bir qədər hərəkət etdikdən sonra onun yan tərəfində əmələ gəlmiş kiçik halqaşəkilli məsamədən xaricə çıxırlar. Eyni zamanda həmin sapın digər hüceyrələrində ooqoni inkişaf edir. Burada nüvələr bölünür, xromotofor öz yaşıl rəngini mühafizə edir, lakin formasını itirir, hüceyrənin mərkəzində arakəmələr əmələ gəlir. O, bir neçə hissəyə bölünərək yaşıl rəngli kürəşəkilli yumurta hüceyrələr verir, hər ooqonida bir neçə ədəd yumurta hüceyrə yetişir. Onların bəzən iki qamçıları olur və ooqonida fəal hərəkət edirlər. Yumurta hüceyrələr yetişdikdən sonra, ooqoninin yan hissəsində dairəvi məsamələr əmələ gəlir, həmin məsamələrdən xaricə spermatozoidlərə xemotaksis təsir göstərən xüsusi ooqoni maddəsi ifraz olunur. Tezliklə məsamələrin ətrafında çoxlu spermatozoid yığılır və həmin məsamələrdən ooqoninin daxilinə keçir. Hər yumurta hüceyrə bir spermatozoidlə mayalanır. Mayalanmış yumurta hüceyrə incə sellüloz qılafla örtülür. Əmələ gəlmiş qılafların altında yeni qalın təbəqə inkişaf edir

Şəkil 114. *Pleurococcus*.
Ümumi görünüşü.

və bunun təzyiqli nəticəsində incə qılaf qopub düşür.

Sonralar oospor yağ damlaları ilə dolur, toplanmış hemotoxrom sayəsində qırmızımtıl rəng alır, sakit dövr keçirir və şərait yaxşılaşdıqca reduksion yolla bölünərək inkişaf edir və 4 ədəd ikiqamçılı zoospor əmələ gətirir ki, bunlar yeni yosun sapı əmələ gətirir.

Plevrokok (*Pleurococcus*) cinsi də bu sıraya aid yosunlardır. Bu yosun ağac gövdələrinin aşağı hissəsində poroşokvari yaşıl yığın əmələ gətirir. Bu yosuna habelə iri taxta lövhələr və daş üzərində rast gəlmək mümkündür. Bu yığın tək-tək və qrup halında toplanmış plevrokokdan ibarətdir (şək.114). Bərk qılafla örtülmüş hüceyrə sitoplazması vakuolsuz və pirenoidsizdir. Bu yosunun çoxalması yalnız bölünmə ilə başa çatır. Plevrokok yaşayan mühitdə rütubət çoxalarsa o, budaqlanan gödək saplar əmələ gətirir.

Bu əlamətinə görə də plevrokok xetoforales sırasına aiddir.

PROTOKOKKİMİLƏR VƏ YA XLOROKOKKİMİLƏR SIRASI – PROTOCOCCALES, CHLOROCOCCALES

Sap quruluşlu çoxhüceyrəli yosunlardır. Saplar bir cərgəli, sadə, yaxud şaxələndirilər, bazal hüceyrə ilə substrata yapışmış, yaxud substratdan qopub sərbəst üzənlərdir. Tallomun böyüməsi hüceyrələrin özünəməxsus bölünməsi nəticəsində gedir. Belə bölünmə zamanı bir-birindən morfoloji cəhətdən fərqlənən iki körəmə hüceyrələr əmələ gəlir. Onlardan biri ana hüceyrənin köhnə qılaflı ilə bütöv əhatə olunmuş, digəri isə azacıq çıxan qalpağa oxşar köhnə qılaflı qalıqları ilə təzə əmələ gəlmiş qılafla örtülüdür.

Təkrar bölünmələr nəticəsində bəzi hüceyrələr üzərində bir-çox belə qalpaqlar əmələ gəlir ki, belə qalpaqların olması ilə bu sıranın nümayəndələri başqa sapvari yosunlardan asanlıqla ayrılır.

Vegetativ hüceyrələr silindrik şəkili, təknüvəlidir, xloroplast divar boyunca yerləşir, torvaridir, bir neçə pirenoidlidir. Çoxalmaları sapların parçalanması ilə qabaq hissədə yerləşən qamçı

tacı olan sporlarla gedir. Cinsi proses ooqamiyadır. Erkək qametlər zoosporlardan ancaq kiçik ölçüləri ilə fərqlənir. Növləri bir, yaxud ikievlidir. Bəzi növlərində cinsi dimorfizm mövcuddur, yəni erkəklər karlik bitkiciklərdir (nannandrialar) ki, 2-3 hüceyrədən ibarətdirlər və nisbətən iri dişi yosunların üstündə olurlar. Onların yuxarı hüceyrələrindən erkək qametalar əmələ gəlir. Həyat dövründə ancaq ziqot diploiddir, bütün qalan strukturlar haploiddir. çünki reduksion bölünmə onun cücməsi vaxtı baş verir.

Bu yosunlar yer kürəsinin hər yerində yayılıbdır, şirin sularında yaşayırlar. Sıranın tipik nümayəndəsi edoqonium cinsidir. Yuxarıda təsvir edilənlərə əsasən uyğundur, başqa cinslərdən sadə sapları, hamar hüceyrə divarları ilə fərqlənir. Cinsdə 100-dən artıq növ var.

SİFONKİMİLƏR SİNFİ – Siphonophyceae

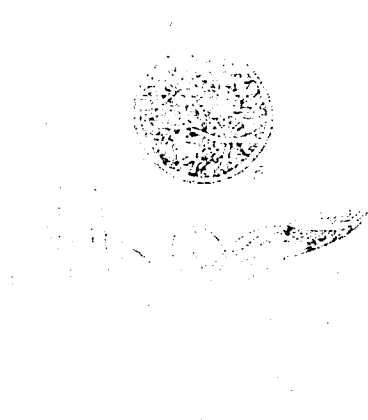
Yosunların bu qrupu sifonal tipli struktur, yəni arakəsmələrin olmaması ilə fərqlənilər, baxmayaraq ki, çoxalma orqanlarının yaranma zamanı onların oturaçaqlarında probkaya bənzər özünəməxsus arakəsmələr əmələ gələ bilər. Tallomu adətən iridir, xeyli xarici diferensiallığa malikdir, baxmayaraq ki, forma olaraq qalın qılaflı bir hüceyrədən ibarətdir. Qılaflın altında sitoplazma yerləşir. Sitoplazmada çoxlu dairəvi xloroplastlar və bit neçə nüvəvar. Xloroplastlarda yaşıl yosunlara aid olan pigmentlərdən əlavə iki spesifik karotinoidlər – sifonenlər və sifonoksantin var. Çoxalmaları vegetativ və cinsidir. Hetero bəzən isə izoqamiya ilə gedir.

Bu qrupun çoxları dəniz orqanizmləridir, əsasən tropik dənizlərdə, tək-tək növləri isə subtropik bölgələrdə məskunlaşır.

BRIOPSİDLƏR, SİFONLULAR SİRASI – BRYOPSIDAE, SIPHONALES

Bu sıranın nümayəndələri hüceyrəvi quruluşa malik olma dıqlarına görə yaşıl yosunların başqa nümayəndələrindən fərqlə

nir. Sifonlu yosunlar yaşıl yosunların ən qədimi hesab olunur, bunların hal-hazırda 400 – 500 nümayəndəsi yaşayır. Bunların tallomları iri olursa da arakəsməsizdir. Yosun iri, çoxnüvəli hüceyrədən ibarətdir. Sitoplazma divaryanı vəziyyəti tutur. Onun daxilində 1 torvari, yaxud çoxlu dairəvi, pirenoidli, yaxud pirenoidsiz xloroplastlar yerləşir. Tallomun böyüklüyü



Şəkil 115. *Caulerpa*. A-tallomun ümumi görünüşü. B-tallomun eninə kəsiyi

bəzən 1 m qədər olur. Arakəsmələr ancaq yosun zədələndikdə, həm də çoxalma

orqanları inkişaf edərkən əmələ gəlir. Sıranın bəzi nümayəndələrində vegetativ dövrdə normal arakəsmələr olursa da bunlar nisbətən gec əmələ gəlir və çox vaxt yəni budaqları mərkəzi hissədən ayırır. Belə nümayəndələrdə, ulotrikslərdə və ali bitkilərdə olduğu kimi, hüceyrələrin bölünməsi sayəsində tallomun uzanması müşahidə edilir.

Sifonlu yosunlar vegetativ yolla, zoosporlar və yaxud, aplanosporelar vasitəsilə çoxalırlar. Cinsi çoxalmaları isə izo-, hetero-, ooqamiya tiplidir. Əsasən dəniz yosunlarıdır, yerüstü şəraitdə və şirin sularda ancaq iki cinsinə rast gəlinir. Misal olaraq kaulerpanı (*Caulerpa*) götürmək olar. Bu cinsin müxtəlif növləri tropik dənizlərdə yaşayır, ancaq *C. proliferata* növünə Aralıq dənizində təsadüf olunur (şək. 115).

Bu, 0,5 metr boyu olan çox iri, adi bitkilərə bənzər tallomu suyun dibində olur.

Üfüqi sərələnməmiş, şaxələnməmiş silindrik kökümsovdan (1 mm-ə qədər qədər diametrindədir) yuxarıya doğru yarpaqvari assimilyasiya edən çıxıntılar, aşağıya doğru isə kökəbənzər şaxəli rizoidlər çıxır. Yosunun iri və mürəkkəb quruluşa malik olmasına baxmayaraq tallomda arakəsmələr yoxdur. Lakin tallomun daxilində, yan divarı birləşdirən, sellülozadan təşkil olunmuş xüsusi

sütuncuqlara təsadüf olunur. Bunların tallomunun ayrı-ayrı hissələrə bölünməsi yosunun möhkəmliyini artırır və osmotik təzyiç nəticəsində yarpaqvari çıxıntının qovuc şəklinə şişməsinin qarşısını alır.

Aralıq dənizi şəraitində payızın axırlarında yarpaqvari çıxıntılar üzərində, kaulerpanın əmziyə bənzər çoxalma orqanları əmələ gəlir. Bunlar xüsusi arakəsmə vasitəsi ilə tallomdan ayrılır; onların daxilində yerləşən protoplazma, nüvə və xromotofollar ikiqamçılı çıltıpaq hüceyrələrə bölünərək xaricə tökülür. Belə hüceyrələr qametlərdir. Qametlər əmələ gəlmədən qabaq nüvələr reduksion bölünürlər. Onlar cütləşdikdən sonra inkişaf edib yeni diploid yosun əmələ gətirir, bəzən də partenogenetik inkişaf edirlər. Kaulerpanın tallomu təsadüfi qopduqda da inkişaf yeni fərd əmələ gətirə bilər. Sifonlu yosunlara daxil olan aşağıdakı bir neçə nümayəndəni də göstərmək olar.

Briopsis (Bryopsis). Bu yosun Qara dənizdə geniş yayılmışdır. Yosun sürünən azşaxəli substrata rizoidlərlə yapışmış kökümsovdan ibarətdir. Kökümsovdan şaqulu istiqamətdə nisbətən yoğun saplar bitir. Onların yuxarı hissəsində lələkvari yerləşən yan budaqları var (şək.116). Hər «lələkeiyin» oturacağında görünən gərmə var ki, o da ancaq reproduktiv orqanların əmələ gəlmə anında arakəsməyə çevrilir. Briopsis ancaq cinsi yolla çoxalır.

Qametlər adi lələkvari budaqlarda və ya xüsusi çıxıntılarda əmələ gəlir, hər iki halda qametanginin əsasında eninə arakəsmə olur və onun nəticəsində ikiqamçılı qametlər əmələ gəlir. Bunlar iki növ – iri və xırda qametlər olub

müxtəlif qametangilərdə inkişaf edirlər, deməli, çoxalma heteroqamiya tipli olur. Ziqot sakit dövr keçirmədən azşaxəli, sapvari, substrata sərələnmiş sifonlu bitkiçik verir. Protonemlər bir nəhəng nüvəlidir. Bu reduksiya edilmiş sporofitdir. Sonra sporofit mürəkkəb yollarla yuxarıda təsvir edilmiş lələkvari talloma – qametofitə cüvərir.

Şəkil 116. *Bryopsis*.
Tallomun ümumi
görünüşü

Kodium (Codium) cinsinin *C. tomentosum* növü Qara dənizdə 10 m dərinlikdə, təsadüf olunur. Onun tallomu budaqlanmış tünd yaşıl rəngli, uzunluğu 50 sm-ə qədər olan qaytan formasındadır. Yosun tallomun ucundakı rizoidi vasitəsi ilə sualtı daşlara yapışır (şək. 117).

Kodiumun tallomu anatomik quruluşu etibarilə arakəsməsi olmayan sapların dolaşmasından ibarətdir. Qaytanın daxili hissəsində saplar nazikdir, xarici hissəsində bunlar budaqlanır və çoxlu xlorofil dənəciyi olan qovuqşəkilli çıxıntılar əmələ gətirir ki, bunlar da assimiyator vəzifəsini görür.

*Şəkil 117. Codium tomentosum.
Ümumi görünüşü.*

Kodium da briopsis kimi heteroqamiya tipli cinsi yolla çoxalır. Ziqotdan əmələ gələn vegetativ fərd diploid, qametlər isə haploiddir.

Sifonlu yosunlarda vegetativ dövrdə, tallomlarında arakəsməsi olan nümayəndələrdən aşağıdakıları göstərmək olar.

Valoniya Aralıq dənizində yayılmışdır. Yosunun tallomu substrat üzərində sərilmiş bir və ya bir neçə ədəd yaşıl qovuqlu sapşəklindədir.

Bu dövrdə yosunun tallomunda heç bir arakəsməyə təsadüf edilmir, lakin bir neçə müddətdən sonra həmin qovuqların özünəməxsus «budaqlanması» başlayır və arakəsmələr əmələ gəlir. Onların yan divarından linzaşəkilli hüceyrələr ayrılır, bunlar inkişaf edərək iri hüceyrələr verir və həmin hüceyrə üzərində göstərilən qayda üzrə yenidən «budaqlanma» olur. Nəticədə çoxlu miqdarda qovuqşəkilli hüceyrə yığınları əmələ gəlir. Bunlar noxud boyda, bəzən, hətta toyuq yumurtası boyda olur. Qovuqşəkilli hüceyrələrin bəzilərində zoosporlar əmələ gəlir. Yosunun cinsi çoxalması heteroqamiya tiplidir: ziqot inkişaf edərkən reduksion bölünmə getmədiyi üçün diploid fərd əmələ gətirir.

Dazikladus Aralıq dənizində yayılmışdır. Onun tallomu iri (5 sm) silindrşəkilli suluqvari mərkəzi hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur, bunlardan dəstə ilə yan budaqlar ayrılır. Yosun rizoidi vasitə ilə sualtı cisimlərə yapışır. Yan budaqlar da silindrik suluqlardan ibarətdir. Həmin suluqlar vasitəsi ilə bir-birinin üstündə 2 yarusla yerləşir və nazik kanallar vasitəsi ilə bir-birilə, həm də mərkəzi hüceyrələrlə əlaqədar olur. Lakin mərkəzi suluğun divarları budaqların ayrılan yerlərində xaricdən kalsiumla örtülmüşdür. Budaqların yuxarısında sferik qametangillər əmələ gəlir, suluqların tərkibinin çox hissəsi oraya keçir, qametangilər tünd-yaşıl rəng alır, aşağı suluqlar rəngsiz olur və qametangilərdə ikiqamçılı izoqametlər əmələ gəlir. Ziqot sakit dövr keçirmədən inkişaf edib yeni fərd verir.

Asetabularia. Bu yosun da Aralıq dənizində geniş yayılmışdır. Tallomu quruluş cəhətinə dazikladusa uyğundur. O, iri (3-5 sm-dən 8 sm-ə qədər) gövdəcik görkəminə malik mərkəz hüceyrə və bir neçə dəst yan budaqlardan ibarətdir.

Bunlardan biri artıb törəyən hesab olunur. O kisəvari hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur, qalan dəstlər isə vegetativ çoxhüceyrəli budaqları təşkil edir. Bu budaqlar tezliklə tökülür ki, bunun nəticəsində də asetabularia çətir və uzun ayaqcığı olan papaqlı göbələk şəklini alır. Çətir və ya papaq artıb törəyən yan budaqların hüceyrələrinin birləşməsi nəticəsində əmələ gəlir. Bu hüceyrələrdə qabıqla örtülmüş sistalar inkişaf edir. Payızda çətinin şüalarının çatlaması sayəsində sistalar azad olur və qışlayır. Onlarda bir sıra nüvə bölünməsi gedir, axırını bölünmə reduksion olur. Yazda inkişaf edərkən üç hissədən xüsusi qapaqla açılır və çoxlu miqdarda ikiqamçılı izoqametlər azad olur. Bunlar cütləşdikdən sonra diptoid ziqota sakit dövr keçirmədən inkişaf edib, yeni diptoid fərd əmələ gətirir.

Dazikladus, asetabularia və başqa bu kimi yosunları hüceyrələrinin hamısının və yaxud bəzilərinin divarında kirəc toplandığı üçün, belə yosunlar möhkəm və daşlaşmış kimi olur.

SİFONOKLADIUMKİMLƏR SIRASI – SIPHONOCLEADIALES

Bu yosunların tallomu makroskopik, nadir halda mikroskopik, şaxələnmiş saplar şəklindədir. Tallom seqreqativ bölünmə nəticəsində də əmələ gələn çox nüvəli seqmentlərdən ibarətdir. Seqreqativ bölünmə zamanı arakəsmələrin formalaşması, nüvələrin bölünməsindən asılı olmayaraq baş verir. Xloroplastlar divar boyunca yerləşir, pirenoidlidir. Bu qrup yosunlara spesifik pigment – sifonoksantin səciyyəvidir.

Çoxalmaları tallomun parçalanması, iki, yaxud dörd qamçılı zoosporlarla gedir. Cinsi proses izo, hetero, ooqamiyadır.

Kladofora cinsinin bəzi nümayəndələri istisna olmaqla sifonokladiumlar dəniz yosunlarıdır. Lakin onların onların dənizdən şirin suya çıxması uzun təkamül yolu keçmişdir.

*Şəkil 118. Cladophora. A-zoosporankisi olan sapın bir hissəsi. B-zoosporangilər.
V-çoxnüvəli hücevrə.*

Sıranın geniş yayılmış cinsi (şək.118) kladoforadır (Cladophora). bu cinsin nümayəndələri şirin suda və dənizdə, o cümlə-

dən, Xəzər dənizində yaşayır. Onun sap formalı tallomu kiçik kolcuğu xatırladır. Kolcuq ilk vaxtlarda sualtı cisimlərə yapışır, sonralar isə qoparaq suyun üstünə qalxır və yaşıl rəngli yosun yığınları əmələ gətirir. Bu cinsin bütün nişanələri *C.glomerata* nümayəndəsində aydın görünür, hüceyrələri iri silindr formalı, qalın sellüloz qılaflıdır, torvari xloroplastı çox pirenoidli və çox nüvəlidir.

Kladoforada qeyri-cinsi çoxalma iki və ya dörd qamçılı zoosporla gedir. Cinsi çoxalması isə izoqamiya tiplidir. Qametlər zoosporlar kimi adi vegetativ hüceyrələrdə əmələ gəlir. Lakin zoosporlara nisbətən kiçik və ikiqamçılı olur. Kladoforanın dənizdə yaşayan bəzi nümayəndələrində izomorf nəsil növbələşməsi müşahidə olunur. Bu nümayəndələrdə zoosporlar və qametalar müxtəlif bitkilər üzərində əmələ gəlir. Birinci bitki haploid-qametofitdir, ikinci diploid – sporofitdir. Zoosporlar əmələ gəldikdən sonra nüvə reduksion bölünür. Haploid zoosporlar inkişaf edərək haploid qametofitlərə keçirlər. Bu qametofitlər zahirən sporofitdən seçilmir. Haploid qametofit qametalar əmələ gətirir, qametalar birləşir, diploid ziqotu verir. Diploid ziqot diploid-sporofit bitkini törədir ki, bu bitkidə təzədən zoosporlar əmələ gəlir. Bunlardan da haploid qametofit bitki əmələ gəlir. Beləliklə, kladoforanın bəzi nümayəndələrində izomorf nəsil növbələşməsi müşahidə olunur.

Şirin sulara məskunlaşmış növlərin bütün yetkin bitkiləri diploidlidir, qametlərin əmələ gəlməsindən əvvəl reduksion bölünmə gedir və birincidən, dəniz variantından fərqli olaraq, zoosporların əmələ gəlməsi zamanı reduksion bölünmə getmir, zoosporlar diploidli bitkilərə inkişaf edirlər.

Kiçik gölməçələrdə yaşayan sferopleya (*Sphaerolea*) bu sərəyaya aid olan cinsidir. Bu, budaqlanmayan sap formalı yosunlardan olub çox uzadılmış silindr formalı hüceyrələri ilə xarakterizə olunur, hüceyrədə çox sayda (70 qədər) üzük formalı bir neçə pirenoidli xloroplastlar vardır. Qeyri-cinsi çoxalma müşahidə olunmur.

Cinsi çoxalma isə ooqamiya tiplidir. Başqa yaşıl yosunlardan fərqli olaraq sferopleyanın hüceyrəsi formasını saxlamaqla

oospori anteridiyə çevrilir və belə hüceyrələrdə ya çoxlu yumurta hüceyrəsi, yaxud bir neçə min iki qamçılı spermatozoidlər əmələ gəlir. Mayalanmadan sonra oospor əmələ gəlir. O, qırmızı-kərpici rəngdə olur. Oospor qışı keçirdikdən sonra yazda inkişaf edib ikidörd qamçılı zoospor əmələ gətirir ki, bunlar da hərəkəti dayandıraraq uzanır və hər iki ucdan böyüyərək sap əmələ gətirirlər. Bərabərqamçılılar sinfi yaşıl yosunlar şöbəsinin mərkəzi sinfidir. Yuxarıda deyildiyi kimi təkamül nöqtəyi nəzərinə monad formalar volvokslar sırasında cəmləşir.

Xlamidomonas tipli monad formalardan bir tərəfdən tetrasporikimilər, digər tərəfdən isə xlorokokkimilər törəmişlər. Volvokslarla xlorokokklar arasında kok formalar keçid təşkil edir ki, onların da protoplastlarında döyünən vakuollar və qırmızı gözcük vardır.

Ulotrikslərin mənşəyi haqqında iki fikir mövcuddur. Birincilər ulotrikslərin tək hüceyrəli monad formalı yosunlardan əmələ gəldiklərini başqaları isə palmeloidlərdən mənşə aldıklarını sübut etməyə çalışırlar.

Ulotrikslərdən isə lövhə formalı ulvakimilər inkişaf etmişlər. Xetoforların ulotrikslərdən mənşə alması ehtimal olunur. Edoqonnumların da tallomları sap formalıdır. Bu xüsusiyyət onların ulotrikslərə yaxınlaşdırır, ancaq onlarda hüceyrə qapağının olması onları edoqoniumlardan fərqləndirir. Bir qrup alim sifonuların xlorokokklardan mənşə aldıklarını göstərirlər, digərləri isə bu fikirlə razılaşmır, onlar sifonuların xlorokokklar arasında axtarılmasının əleyhinədir və göstərirlər ki, sifonular yosunların ən qədimi olub dənizdə yaşayan (hazırda həmin yosunlar yoxdur) tək hüceyrəli yosunlardan mənşə almışlar. Sifonokladiumların da ulotrikslərdən törəməsi güman edilir. Sifonokladiumların bəzi əlamətləri sifonulara oxşadığına görə bir qrup alimlər onların sifonulardan mənşə aldıklarını söyləyirlər.

KONYUQATKİMİLƏR SİNFİ – Conjugatophyceae

Bu sinfə tək hüceyrəli, mikro- və makroskopik kolonial, cox hüceyrəli yaşıl, kökkoid, yaxud sap strukturlu yosunlar aid

olub, qamçılı hərəkətli mərhələnin olmaması (zoosporlar və qametalar) ilə xarakterizə olunurlar. Cinsi çoxalmaları isə konyuqasiya tiplidir (vegetativ hüceyrələrin amöbvari protoplastların qarışmasıdır) ki, bəzən şərti olaraq qametalar adlandırılır. Vegetativ çoxalma (bölünmə ilə) bu yosunlarda geniş yayılmışdır. Konyuqat yosunlar üçün əsasən mərkəzi xətt formalı xromatofor xarakterdir. Bu yosunlara şirin sularda, duzlu sularda, torf bataqlıqlarında və torpaqda rast gəlmək olur.

Konyuqatlar sinfinin dörd sırası vardır. Biz onların üç əsas sırası ilə tanış olacağıq. Mezoteniümükimilər, ziqnemakimilər və desmidiumkimilər. Əvvəlki iki sıranın nümayəndələrində hüceyrə divarı bütövdür, məsaməsizdir, desmidiumkimilərdə isə əksinə hüceyrə divarı iki və daha çox hissəli olub məsaməlidir ki, bu nişanələr sıralar üçün əsas sayılır.

MEZOTENIÜMKİMİLƏR SIRASI – MESOTAENIALES

Sıranın nümayəndələri tək hüceyrəli, yaxud ümumi selikdə koloniyalara birləşmiş, hüceyrələri gərilməmiş, hamar qılafi dəliksiz, selik təbəqə ilə əhatə olunmuş ellipsoid və silindrik şəkillidir. Xloroplastlar mərkəzdə, yaxud divar boyunca yerləşiblər, hüceyrədə iki-iki, bəzən 1,4-dürlər, pirenoid bir, nadir halda çoxdur.

Çoxalmaları əsasən vegetativ yolla (bölünmə) başa çatır. Ziqot bir neçə qatlı qalın divarlıdır. Ziqotun diploid nüvəsi iki dəfə bölünür və xromosomların sayı reduksiya edir. Əmələ gəlmiş dörd haploid nüvənin dördü də öz həyat fəaliyyətini saxlayıb, hər biri inkişaf edib yeni hüceyrəni verir. Mezoteniümdə bir və ya bir neçə xloroplastın lövhə formalı mərkəzi xətti əmələ gəlir. Sulindrosistis və netrium hüceyrələrində pirenoidlə zəngin xloroplast vardır.

Bu sıranın nümayəndələri torf bataqlıqlarında, şirin sularda habelə rütubətli torpaqda yaşayırlar. Torpaqda yaşayan nümayəndələri torpaq üzərində selikli yığın əmələ gətirirlər.

ZIQNEMAKİMİLƏR SIRASI – ZYGNEMATALES

Buraya çoxhüceyrəli, bir-birinə möhkəm birləşmiş hüceyrələrdən təşkil olan saplardan ibarət, adətən sərbəst üzən yosunlar daxildir. Hüceyrə qılafi bütövdür, 2 – çoxlaylıdır. Ziqotadan bir cücerti əmələ gəlir. Bu sıranın xarakterik nümayəndəsi spirogiradır (Spirogyra). Onun müxtəlif növləri sakit axan durgun şirin sularda, çay sahillərində olan gölməçələrdə, kirəci az olan uzun sap şəklindədir. Tallomu bir cərgə hüceyrələrdən ibarət olan uzun sap şəklindədir. Tallomun ox vaxt rizoidləri var ki, onlar da yapışmaq üçündür. Onlarda xloroplast yoxdur, qılafi qalınlaşmışdır. Yosuna mikroskopla baxdıqda onun təknüvəli, lentşəkilli spiral divarboylu xromotoforlu iri silindrik hüceyrələrdə təşkil olduğu aydın görünür. Hüceyrənin qılafi xaricdən eliklə əhatə olunan sellüloz təbəqədən əmələ gəlmişdir, buna görə əldə sürüşkən olur. Yosun bir damla tuş içərisində /mikroskopla/ müşahidə edildikdə, selik təbəqəsinə tuş daxil olmadığı üçün, həmin issəni hüceyrə ətrafında açıq rəngdə görmək mümkündür.

Xromotoforun mərkəz xətti üzərində kiçik nişasta dənələri ilə əhatə olunmuş pirenoidlər, hüceyrə mərkəzində isə iri vakuol, hüceyrə şirəsi və protoplazmatik saplardan asılmış nüvə yerləşir. Spirogiran nüvəsi iri və aydın görünən nüvəciklidir. Bəzilərinə nüvə kürəşəkilli olur, digərlərində isə linzaya bənzəyir, hüceyrə vakuolu rəngsiz şirə ilə doludur, burada aşı maddələri, bəzən də şəkər məhsulu və aşı maddələrə təsadüf olunur.

Şəkil 119. Spirogyra. A-hüceyrənin quruluşu. B-pilləli konyuqsiya. V-yan konyuqsiya. Q-ziqotun cücertəsi

Spirogira həm bölünmə yolu, həm də cinsi yolla çoxalır. Bölünmə çox vaxt yayda gedir. Əvvəl hüceyrənin nüvəsi korigenetik yolla bölünür. Bölünmə qurtarana yaxın, hüceyrə daxilində eninə arakəsmə əmələ gəlməyə başlayır və iki cavan nüvələri bir-birindən ayırır.

Əmələ gəlmiş cavan hüceyrələr boyca ana hüceyrədən iki dəfə kiçik olduqları üçün uzununa böyüyürlər; onların nüvələri hüceyrənin mərkəzinə keçir, xromotoforlar inkişaf edir, pirenoidlər bölünür və 1-2 gündən sonra cavan hüceyrə ana hüceyrə boyuna çataraq yenidən bölünmə qabiliyyətinə malik olur.

Spirogiranın cinsi çoxalması konyuqasiya tiplidir. Çoxalma zamanı yosunun iki paralel sapı selik maddə ilə əhatə olunur. Qarşı-qarşıya duran hüceyrələr özlərindən çıxıntı əmələ gətirir və bunların ucları birləşir. Bu proses adətən hər iki sapın bir neçə hüceyrələri ilə gedir. Bu zaman çıxıntılar uzanaraq sapları aralayır, beləliklə, bu iki sap pilləkən formasını alır, buna görə də konyuqasiyanın belə tipinə pilləkənvari konyuqasiya deyilir. Çıxıntıların birləşmiş hissəsində arakəsmə həll olaraq iki hüceyrəni birləşdirən konyuqasiya borusu əmələ gəlir. Belə hüceyrələrin protoplastı plazmoliz olduğu üçün büzülməyə başlayır və bir hüceyrədən ikincisinə axaraq onun protoplastı ilə birləşir. Öz tərkibini verən hüceyrə erkək cinsi hüceyrə, qəbul edən isə diş hüceyrə hesab olunur. Hüceyrənin tərkibinin boşalması bir neçə dəqiqə çəkir və mikroskop altında aydın müşahidə olunur (şək.119).

Bəzi spirogira növlərində konyuqasiya eyni yosun sapının iki yan-yanı duran hüceyrələri arasında gedir ki, bu da ya konyuqasiya adlanır. Göstərilən konyuqasiya tipləri bir növdə də ola bilər. Lakin çox vaxt pilləvari konyuqasiya müşahidə edilir.

Hüceyrələrin tərkibləri birləşdikdən sonra diş cinsi hüceyrə içərisində ziqot inkişaf edərək, üç qılafla xarici, daxili və orta qılafla örtülür. Birinci qılaf nazik və rəngsiz olur, orta qılaf isə qalın olub, qonur rəng alır və kutinləşir. Ziqotun daxilində cəmiyyətdə qida maddələri xüsusən hemotoksromla boyanmış yağlar olur.

O, tamamilə yetişəndə cinsi hüceyrənin xromotoforları parçalanır. Ziqot sakit dövr keçirdikdən sonra inkişaf edir, reduksiya

bölünmə nəticəsində əmələ gəlmiş dörd ədəd haploid nüvədən üçü tələf olur, biri isə inkişaf edərək cücərti əmələ gətirir (şək.119).

Spirogiranın hüceyrələri iri və quruluşca aydın olduğu üçün, hüceyrələrin morfoloji və fizioloji xüsusiyyətləri öyrənilərkən bu yosundan asanlıqla istifadə etmək mümkündür; plazmoliz, deplazmoliz hadisələri, nüvə və nüvəciyin rənglənməsi, nişasta dəriyəsinin quruluşunu mikroskop altında müşahidə zamanı aydın görmək mümkündür.

Hüceyrənin həyatında nüvənin əhəmiyyətini aydınlaşdırmaq üçün Gerasimov və başqaları spirogira yosunundan istifadə edərək çox maraqlı nəticələr almışlar. Spirogira hüceyrəsi bölünərkən soyudulduqda ona zəif qatılığı olan narkotik maddələrlə əsir edilib və sentrafuqada fırladırlarsa, onun normal bölünmə prosesi pozulur və əmələ gəlmiş arakəsmə nüvələri bir-birindən ayrılır. Beləliklə, nüvəsiz və cütnüvəli hüceyrələr əmələ gəlir. Nüvəsiz hüceyrə canlı qalır, assimilyasiya edir. Lakin onun inkişafı olduqca zəifləyir və bölünür. İki nüvəli hüceyrələrin bəzi nüvələri birləşir, diploid nüvə əmələ gətirir, bəzən isə birləşməyərək ayrı qalır. Belə hüceyrələr sürətlə bölünmək qabiliyyətinə malikdir. Onların qılafları qalın, boyları isə iri olur. Eyni zamanda bunlar sürətlə bölünərək hətta iki nüvəli hüceyrələrdən daha sürətli sap əmələ gətirir. Belə saplar konyuqasiya etmək qabiliyyətinə malikdir, nəticədə iki diploid hüceyrənin birləşməindən təşkil olunmuş ziqot əmələ gələ bilər.

Bu sraya řirin sularda geniř yayılmıř ziqnema (Zygnema) v mujotsiya (Mougeotia) yosunları da daxildir. Ziqnemanın xromotoforu pirenoidli iki ədəd ulduz řeklinedir. Xromotoforların arasında nazik protoplazma körpüsü keçir. Burada, mərkəzi hissədə hüceyrənin nüvəsi yerlřir. Ziqnemanın hüceyrələrində çoxlu miqdarda, iřildayan damla halinde ařı maddələri görünür. Ziqot əvvəl iki nüvəli v 4 xromotoforlu olur, sonralar nüvələr birlřrk diploid nv əmələ gətirir, qabıęı qalınlařır, sakit dövr keçirdikdən sonra inkiřaf edərək reduksion bölünmə gedir, əmələ glmiř 4 ədəd haploid nüvədən c tələf olur, biri iř inkiřaf edərək cücərti verir (řk.120). Ziqnemanın bəzi növlərində ziqot konyuqasiya borusunda əmələ gəlir. Bəzilərində iř hətta yan konyuqasiyaya da təsadüf olunur.

Mujotsiyanın xloroplastı lövhə řeklinedir. Bu cins sinfin bütün bařqa nümayəndələrindən pirenoidlrin olması ilə fərqlənir. Hüceyrənin mərkəz hissəsində yastı nüvələr, hüceyrə řirsind iř çoxlu ařı maddələri olur. Yosunun xromotoforu lvhřkilli olduęu cn, qarřıdan baxılarkən hüceyrə tamamilə rtlmř kimi, yandan iř adi yařıl zolaq kimi görünür. Gnř řularının istiqamətindən asılı olaraq xromotofor hüceyrə daxilində vəziyyətini dyiř bilir. Mujotsiyada həm yan, həm də pilləli konyuqasiya vardır. Hər iki halda ziqot konyuqasiya borusunda əmələ gəlir.

DESMIDIUMKİMİLR SIRASI – DESMIDIALES

Hüceyrələr iki silindirik yarımhceyrlrdn ibarətdir ki, onların hər biri digərinin ksidir. Buraya yařıl yosunlar içərisində çoxlu nv olan bir çox cinslər daxildir. Bəzi cinslərin bir neçə yüz nv vardır.

Sıranın tipik nümayəndəsi klosterium Closterium-dur. Onun çoxlu növləri torf, bataqlıq gllrind, bəzən də adi göllərdə planktonda yayılmıřdır. Yosunun tallomu aypara řkilli, qılaflı iř hamar və ya zolaqlıdır. Bu cinsin hüceyrələri 2 yarım hüceyrələrə bölünmür, onun hüceyrələri oraqvari yilmř, uclarına tərəf daralırlar. Hüceyrənin uc hissələrində selik ifraz olunan xüsusi m-

samələr vardır. Yosun sort cisimlər üzərində olduqda həmin selik hüceyrəni hərəkətə gətirir. Klosteriuma bir damla tuş içərisində mikroskop altında baxanda həmin selik qalın rəngsiz qaytan şəklində görünür və hüceyrənin uc hissəsindən ifraz olunaraq onu əks istiqamətdə itələyir. Klosteriumun orta hissəsi rəngsizdir. Çünki hüceyrədə olan 2 xloroplast ortaya çatmır. Burada hüceyrənin nüvəsi yerləşir və simmetriya oxu keçir, hər tərəfdən lövhələrin bir-biri ilə uzununa birləşməsindən əmələ gələn bir ədəd xromotofor yerləşir. Buna yandan baxanda zolaq, eninə kəsikdə isə altıbucaqlı ulduz şəklində görünür. Xromotoforların içərisində pirenoidlər vardır. Hüceyrənin hər iki ucunda gips kristalları olan vakuollar yerləşir ki, onlar həmişə «rəqsi hərəkət» edirlər (şək.121).

*Şəkil 121. Closterium.
Ümumi görünüşü.*

Klosteriumda vegetativ çoxalma eninə iki hissəyə bölünməklə başa gəlir. Bu halda əmələ gəlmiş cavan hüceyrə ana hüceyrənin yarısını təşkil edir.

O, tezliklə küt ucdan bölünərək normal ana hüceyrəyə bənzər şəkil alır. Bu hissədə xromotofor da bölünür və inkişaf edərək yeni əmələ gəlmiş hissəyə keçir, nüvə mərkəzə köçür və beləliklə, yosun öz simmetrik quruluşunu kəsb edir.

Klosteriumun müxtəlif

növlərində müxtəlif şəkildə konyuqasiya gedir. Hüceyrənin mərkəzində konyuqasiya borusu əmələ gəlir. Ziqot ana hüceyrənin bir hissəsini və konyuqasiya borusunu tutur. Dig-

Şəkil 122. Cosmarium. A-hüceyrə üst tərəfdən, B-hüceyrənin ön tərəfdən V və Q-hüceyrənin bölünməsi.

ər növlərdə konyuqasiya kanalı genişlənir və ya selikləşir. Bəzi nümayəndələrdə konyuqasiya zamanı protoplastı konyuqasiyaya uğramış hər iki hüceyrənin protoplastı bölünür və iki qamet formalaşır, onlar azad olurlar və cüt-cüt birləşirlər, beləliklə. «qoşalaşmış» ziqot əmələ gəlir.

Ziqot qalın qabıqla örtülərək, sakit dövr keçirir, inkişafa başladığında nüvələr birləşir. Əmələ gəlmiş diploid nüvə iki dəfə bölünür, xromosomların sayı reduksiya edir. Əmələ gəlmiş 4 ədəd haploid nüvədən ikisi tələf olur, ikisi isə cücərtilər verir.

Bu yosunların geniş yayılmış və tipik cinslərindən biri də kosmariumdur (Cosmarium). Onun tallomu nazik boğazcıqla birləşən iki yastı yarımdairədən ibarətdir. Burada iki ədəd lövhəşəkilli, qabırğalı, ya da qatlı xromotofor, boğazcıqda isə hüceyrə nüvəsi yerləşir.

Kosmariumdə vegetativ çoxalma iki simmetrik hissəyə bölünməklə başa gəlir. Bu parçaların inkişaf etməsi nəticəsində isə normal kosmariyum alınır (şək.122). Bu yosunda cinsi çoxalma konyuqasiya tiplidir. Bunlara yaxın olan mikrosteriasın tallomu da boğazcıq vasitəsi ilə birləşən iki hissədən ibarətdir.

Lakin burada, yosunu simmetrik hissələrə bölən bir neçə dərin yarıqlar olur.

Desmidiyumların sapşəkilli nümayəndələrindən misal olaraq torf bataqlıqlarında geniş yayılmış desmidiyum və didimoprium cinslərini göstərə bilərik. Bunların bölünmədən sonra əmələ gələn cavan hüceyrələri bir-birindən ayrılmayaraq sap əmələ gətirirlər, hüceyrələrə yandan baxdıqda simmetriya təşkil edən kiçik dərinliklərin olduğunu görmək mümkündür, qarşıdan baxanda isə desmidiyumun hüceyrələri 3-4 bucaqlı, didimopriumun hüceyrələri isə ovalşəkilli görünür. Bu hüceyrələrin sıra ilə düzülməsi nəticəsində desmidiyum 3 – 4 bucaqlı prizma, didimoprium isə ellipsşəkilli silindr əmələ gətirir.

Yuxarıda deyildiyi kimi bu sinfin nümayəndələrində konyuqasiya tipli cinsi çoxalmanın olması və qamçılı hərəkətli mərhələnin olmaması bunları başqa yosunlardan fərqləndirir. Konyuqatlarda saf yaşıl rəngli pirenoidli xromotoforların, nişasta dənələrinin, vakuolların olması onları başqa yaşıl yosunlara bən-

zədir. Döyünən vakuolların və qametaların əmələ gəlməsi bu sinif üçün atavizim hadisəsidir. Məs.: xlamidiomonasda bu tipli cinsi çoxalma – yəni amöbvari qametaların birləşməsilə cinsi çoxalma gedir. Bütün yuxarıda deyilənlərdən məlum olur ki, bu yosunlar yaşıl yosunların bərabər qamçılılar sinfinin nümayəndələri ilə yaxın qohumdur. Lakin konyuqat yosunlar ayrıca təkamül xətti keçmişlər.

Bu sinfin ən sadə qrupu mezoteniumlarda dörd haploid nüvənin dördü də öz həyat fəaliyyətini saxlayır. Belə sadə quruluşlu mezoteniumlardan ziqnemalar və desmidiumlar formalaşmışlar. Təkamülün birinci mürəkkəbləşməsi özünün hüceyrə mürəkkəbləşməsində, ikinci isə özünü sap formalarının gəlməsində göstərir.

Odur ki, ikinci və üçüncü sıranın nümayəndələrində ziqotun bölünməsi zamanı desmidiumların iki haploid nüvəsi, ziqnemaların bir haploid nüvəsi öz həyat fəaliyyətini saxlayır. Belə fikir mövcuddur ki, sağ qalmış növlərin sayca azalmasının progressiv təkamül əhəmiyyəti var. Bu hal daha da həyat qabiliyyətli nəslin yaranmasına gətirir.

Yaşıl yosunlarda nəsil və nüvə fazasının növbələşməsi. Yaşıl yosunların həyat siklində inkişaf formalarının bütün əsas dəyişmələri müşahidə edilir. Onlarda nəsillərin həm izomorf, həm də heteromorf növbələşməsi geniş yayılıb. Yaşıl yosunların əksəri vegetativ mərhələdə haploiddir, az hissəsi diploiddir.

Yaşıl yosunlarda gedən cinsi çoxalma ilə əlaqədar olaraq onların nüvə fazalarının növbələşməsi müşahidə olunur. Adətən mayalanma nəticəsində əmələ gələn ziqot qalın qabıqla örtülür və sakit dövr keçirən spora çevrilir. Müəyyən vaxtdan sonra, əlverişli şərait yarandıqda iki dəfə bölünür. Xromosomlar reduksiya edir və 4 ədəd haploid nüvə əmələ gəlir. Beləliklə, ziqot inkişaf edərkən 4 ədəd zoospor formalı cücərti verir ki, bundan da haploid fərd əmələ gəlir. Eləcə də həmin fərddən əmələ gələn zoosporlar və qametalər da haploid olurlar. Demək, yaşıl yosunlar, vegetasiya dövrünün çox hissəsində haploid ziqot və sakit dövr keçirən spollar şəklində isə adətən diploid olurlar. Bunu spirogira, ziqnema, volvoks, ulotriks, edeqonium və i.a. cinslərdə aydın

görmək olur. Yuxarıda göstərilən qaydada nüvə fazasının növbələşməsi yaşıl yosunlarda çox geniş yayılmışdır.

Lakin son zamanlarda, dəqiq tədqiqatlar nəticəsində başqa formalarda gedən nüvə fazasının növbələşməsi də müəyyən edilmişdir. Məsələn, ulva, enteromorfa və dənizlərdə yaşayan kladofora növlərində zoosporlar və qametlər müxtəlif fərdlərdə əmələ gəlir. Burada zoosporlarla çoxalma haploid fərd verir. Onların hamısı sporofit adlanır. Zoosporlar əmələ gələrkən reduksion bölünmə gedir. Bunlar cücərərək qametlərdə çoxalan haploid fərd əmələ gətirirlər ki, onlar da qametofit adlanır. Qametlərin cütləşməsi sayəsində diploid ziqot alınır. O, sakit dövr keçirmədən inkişaf edir. Beləliklə, zoosporlar verən qeyri-cinsi nəsillə, qametlər əmələ gətirən cinsi nəsillə növbələşir.

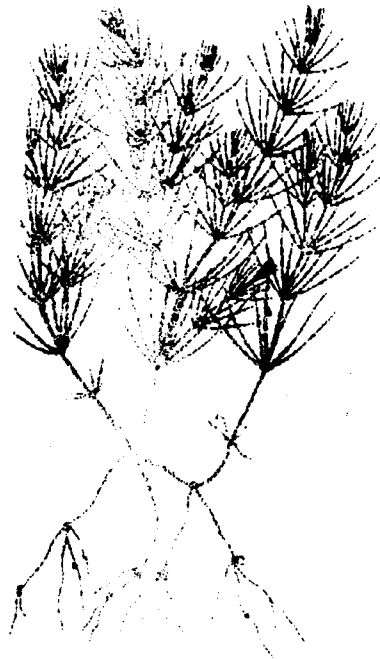
Bəzi dəniz yosunları və şirin suda yaşayan növlərdə nüvə fazalarının növbələşməsi yuxarıda göstərilənlərdən fərqlənir. Burada nəsillə növbələşməsi yuxarıda göstərilənlərdən fərqlənir. Burada nəsillə növbələşməsi müşahidə edilmir. Yosun bütün həyatını diploid dövrdə keçirir. Ancaq cinsi çoxalma zamanı əmələ gələn qametlər haploid olur. Ziqot sakit dövr keçirmədən inkişaf edir. Reduksion bölünmə təsadüf edilmir, beləliklə, diploid fərd əmələ gəlir.

XARAKİMİLƏR ŞÖBƏSİ – Charaphyta

Bu şöbənin bir sinfi, bir sırası, üç fəsiləsi, altı cinsi və 300 növü vardır. Xaralar şöbəsinə aid nümayəndələr digər yaşıl yosunlardan çoxhüceyrəli və mürəkkəb quruluşlu cinsiyyət orqanları və ali bitkilər bənzər tallomları ilə fərqlənirlər. Bunlarda «gövdə», kök (rizoid) və yarpağa bənzər hissələr vardır (şək.123). Fəsilənin əsas nümayəndəsi şirin sulara geniş yayılmış xara (Chara) cinsi hesab olunur.

Onun 0,5 metrə çatan şərti gövdəsi bir neçə sm uzunluğu olan düyünarası /buğumarası/ və dairəyə toplanmış xırda təkni vəli hüceyrələrdən ibarət düyünlərdən təşkil olunmuşdur. Hər buğumarası çoxhüceyrəli, nəhəng, bir neçə sm uzunluğunda hüceyrədir. Burada əsas şərti «gövdə» və onun üzərində bir neçə

ədəd, yan budaqlar ayrılır. Dəstə-dəstə oturan yan «budaqlar» və ya «yarpaq» topluları əmələ gəlir. «Gövdə» və «budaqlar»ın nəhayətində yarımkürə şəklində təpə hüceyrəsi yerləşir. Hər buğumarası çoxhüceyrəli nəhəng, bir neçə sm uzunluğunda hüceyrədir. Bu hüceyrə vegetasiya dövründə daima bölünür. O, üfüqi istiqamətdə bölünərək aşağıya doğru seqment hüceyrəsi verir ki, bu da iki tərəfdən qabarıq və iki tərəfdən çökük hüceyrələrə bölünür. Bunlardan birincisi isə çox bölünərək düyünlər əmələ gətirir. Düyünlərdən gövdəyə bənzər «yarpaqlar» çıxır. Bu düyünlərdən, «yarpaqlardan»



Şəkil 123. *Chara*. Tallrman ümumi görünüşü

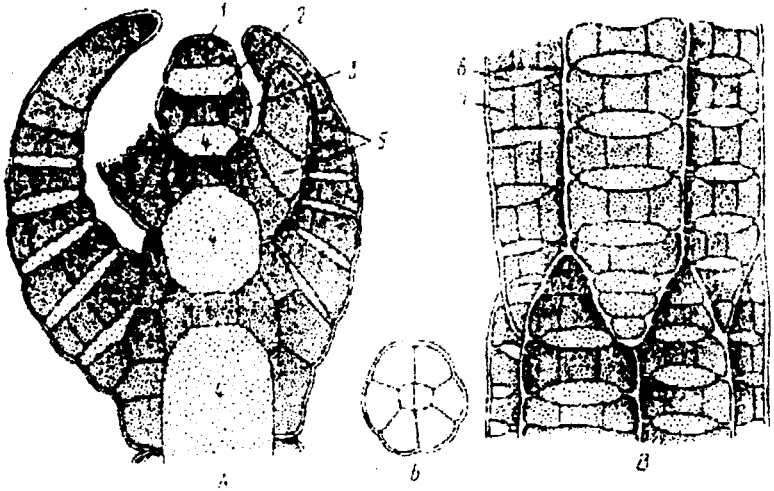
olavə dilimşəkilli hüceyrələr də əmələ gəlir. Bunlar əvvəllər tək hüceyrəli olur, sonra isə üç hissəyə bölünən, qabarıq, uzunsov və çökük hüceyrələrə ayrılırlar (şək. 124). Nəticədə gövdəni və düyün aralarını örtən qabıq gəlir.

Xaranın hüceyrələrinin qılatı qalıdır, hətta yaşlı hissələr kirəclənmiş halda olur. Cavan hüceyrələr təknüvəlidir. Bölünmə kariokinez yolla gedir, yaşlı hüceyrələr isə çoxnüvəlidir. Bölünmə mitoz yolla gedir. Təpə və ona yaxın olan hüceyrələr rəngsizdir, içərisində leykoplastlara təsadüf edilir, lakin yaşlı hüceyrələr ali bitkilərdə olduğu kimi dənəvər, pirenoidsiz xromotoforlarla dolu olur (şək. 124).

Xarakimilərdə xüsusi qeyri-cinsi çoxalma orqanlarına təsadüf edilmir, lakin onlar vegetativ yolla, gövdənin aşağı hissəsində və rizoiddə əmələ gələn yumrular vasitəsilə çoxala bilər.

Cinsi çoxalmaları isə ooqamiya tiplidir. Burada erkək dişi cinsiyyət orqanlarına əksəriyyətlə bir bitki üzərində, bəzi hallar-

da isə ayrı-ayrı fərdlərdə rast gəlmək olur. Dişi cinsiyyət orqanı – oоqoni «yarpaq» qoltuqlarında olur, bir ədəd iri yumurta hüceyrəsi vardır.



Şəkil 124. *Chara*. A-uzununa kəşik, B-çəvan düyün, V-gövənin düyünarası 1-hüceyrənin təpəhissəsi, 2-seqment-hüceyrə, 3,7-düyün, 4,6-düyünarası, 5-yarpaqlar.

Onu xaricdən 5 ədəd qabıq hüceyrəsi spiral halda bürüyür və oоqoninin nəhayətində 5 ədəd hüceyrədən təşkil olunmuş tac əmələ gəlir. Erkək cinsiyyət orqanı-anteridi düyünlərin qaidəsindən olur, kürəşəkillidir, çox vaxt oоqoninin qonşuluğunda yerləşir. Tam yetişmiş anteridi 8 ədəd qalxanşəkilli yastı hüceyrələrin birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Bunların üzərində naxışlar görünür; hər qalxan hüceyrənin iç tərəfindən orta hissəsinə doğru uzanan dəstək hüceyrəsi yerləşir. Onun ucunda başcıq hüceyrəsi əmələ gəlir və bunun ucunda da bitişmiş halda 5-6 ikinci başcıq hüceyrəsi olur. Belə hüceyrələrin hərəsi 4 ədəd spermatogen saplar verir.

Hər sapda isə 100 – 200 hüceyrə vardır. Sapın hüceyrəsi daxilində bir ədəd spiral burulmuş, rəngsiz və ikiqamçılı spermatozoid əmələ gəlir. Yetişmiş anteridi adətən qırmızı-kərpici rəng alır və 8 ədəd hüceyrəyə bölündükdən sonra spermatozoidləri

azad edir. Suya tökülmüş spermatozoidlər ooqoninin tacının altında əmələ gəlmiş xüsusi məsamədən onun daxilinə keçərək hüceyrəni mayalayır. Əmələ gəlmiş oospor sakit dövr keçirdikdən sonra inkişaf edir. Onun diploid nüvəsi dörd hissəyə bölünür. Sonra hüceyrənin özü təknüvəli kiçik nüvəli və üç iri hüceyrələrə ayrılır. İri hüceyrələrin nüvələri degenerasiya edir. Kiçik hüceyrə isə oosporun qabığı çatladıqdan sonra xaricə doğru uzanır və iki hissəyə bölünür. Bunlardan biri inkişaf edərək rizoidi, digəri isə cücərti borusu adlanan yaşıl gövdəciyi əmələ gətirir, bu isə inkişaf edərək düyün və düyünaraları /buğumları/ olan normal budaq verir.

Bu yosunların ikinci geniş yayılmış cinsi nitellidir. O gövdə və yarpaqlarında qabığın olmaması və tacında iki cərgə düzülmiş on ədəd hüceyrəyə malik olmaması ilə fərqlənir.

Xarakimilər yer kürəsinin bütün iqlim bölgələrində şirin su hövzələrində və dənizlərdə geniş yayılmışdır. Onlar Xəzər dənizində də rast gəlinir.

MÜXTƏLİF QAMÇILI YOSUNLAR

(SARI - YAŞIL) ŞÖBƏSİ – Xanthophyta, Heterocontae

Şöbənin 600 növü məlumdur, əsasən şirin-durğun sularda yaşayır, lakin bunların duzlu sularda yaşayan nümayəndələri də vardır.

Müxtəlifqamçılılar zoosporların və ümumiyyətlə, qamçılı mərhələsinin quruluşu ilə /uzun qamçı-ləvəkvari, gödək qamçı hamardır/ yaşıl yosunlardan fərqlənir. Zoosporların uzun qamçıları hərəkət zamanı irəliləyərək doğru yönəlir. Bu şöbənin bəzi nümayəndələrində hüceyrə divarı yalnız plazmolemma ilə örtülüdür və formalarını asanlıqla dəyişir, nisbətən müəkkəb nümayəndələrində isə pektin və selüloza və ya hemiselüloza qatı ilə örtülür. Bəzən hüceyrə divarı iki hissədən ibarət olur. Sitoplazmada (qoca hüceyrələrdə) bir və ya bir neçə kiçik nüvə olur. Disk, lövhə, lent, ulduz piyələ formalı, bəzən pirenoidli xromotofolları vardır. Xromotofollarında xlorofil «a» və «c», karotenoidlər, α və ϵ - karotinlər, kromotiflər – bəzən violaksantin pigmentləri vardır.

Yuxarıda adları göstərilən bu piqmentlər hüceyrələrə açıq və ya tünd sarı rəng, bəzən də yaşıl rəng verir. Bu yosunların assimilyasiya məhsulu nişasta deyil, piylərdir. xrizolaminarindir (poliqlyukan).

Hərəkətli nümayəndələrində qırmızı gözcük və döyünən vakuollar vardır. ancaq dəniz növlərində yoxdur.

Əsasən qeyri-cinsi yolla çoxalırlar. Vegetativ çoxalma hüceyrənin ikiyə bölünməsi, qeyri-cinsi çoxalma isə zoosporlar, aplanosporlar və digəri ixtisaslaşmış: amöblər, avtosporlar, sinavtosporlar, sinaplanosporlar və i.ə. hüceyrələrin köməyiylə gedir.

Cinsi çoxalmaları izoqamiya və ooqamiya tiplidir. Qeyri-əlverişli şərait yaranıqda sista əmələ gətirirlər.

Bu şübbədə yaşıl yosunlarda olduğu kimi monad, amöb, palmeloid, kökk, sap, lövhə və sifonlu, çoxhüceyrəli və kolonial quruluşlu nümayəndələrə rast gəlmək olur. Ümumiyyətlə, bu şübbəyə daxil olan nümayəndələrin yaşıl yosunlarla paralel təkamülü aydın görünür.

Sarı-yaşıl yosunlar 2 sinfə bölünür. Onların ən çox ölmüyyətlisi ksantofitsələr - Xanthophyceae sinfidir.

Bucaya tək hüceyrəli və çox hüceyrəli, başlıca olaraq kokkoid strukturlu, nadir halda monad strukturlu, yəni 2 qeyri-bərabər qançalı və sifonlu orqanizmlər daxildir. Ancaq tək-tək nümayəndələri sapvari, sifonlu və s. quruluşlu olur.

On vacib meclələrdən aşağıdakılarnı göstərmək olar:

MIXOKOKKLAR SİRASİ - MIXOTROFOZOLLES

Bunlar tək hüceyrəli, kolonial yosunlardır, vegetativ vəziyyətdə hərəkət edərlər, azad yaxud substrata yapışmış həyat sürürlər. Hüceyrə qalığı bəzən iki hissədən ibarətdir.

Bu yosunların Botrydopsis cinsi tək hüceyrəli qançalı olan orqanizmlərdir. Hüceyrələrində adətən dairəvi olan çoxlu xloroplast, 1 mitoxondri (yetişmiş hüceyrədə bir neçə) var.

Hüceyrə çox miqdarda (300-ə qədər) əmələ gələn zoo- və avtosporlarla çoxalırlar. Şirin su həvzələrində planktonunda və torpaqda rast gəlinir.

Micchococcus cinsi ağacvari budaqlanmış gövdəciklər şəklində olan kolonial orqanizmlərdir. Gövdəciklər adətən yumşaq zərif, nadir halda bərkdir. Budaqlar aşağı hissədə genişlənmişdir. Hüceyrələr bir və yaxud bir neçə xloroplastlıdır. Xloroplastlar hüceyrə divarları boyunca yerləşiblər. Sitoplazmada yağ damcıları var. Hüceyrədə iki-iki, dörd-dörd əmələ gələn zoo- və avtosporlarla çoxalırlar. Zoosporlar hərəkət dövründən sonra çökürlər, qıllafla örtülülər, selik yastıqcıq ifraz edirlər, bundan sonra hüceyrədə 2 – 4 avtosporlar əmələ gəlir. Avtosporlar çıxdıqda ana qıllaflın yuxarı hissəsi partlayır, onun daxili təbəqələri böyüyərək selikli gövdəciklər əmələ gətirir ki, həmin gövdəciklər cavan, hüceyrələri yuxarı çıxarır. Belə hüceyrələr yenidən avtosporlar verir. Bu proses düzgün təkrar olunduqda, cinsə xas ağacabənzər koloniyalar əmələ gəlir. Şirin su hövzələrinin epifit məskunudur.

TRIBONEMALAR SIRASI – TRIBONEMALES

Sapvari, çoxhüceyrəli sərbəst və ya yapışıq həyat keçirən yosunlardır. Saplar sadə, yaxud şaxələnmiş, bəzən isə birləşərək tallom əmələ gətirirlər. Hüceyrələri silindrik yaxud çəlləkvari, bəzən isə şarvariyyə yaxındır. Hüceyrə qıllafları 2 hissədən ibarətdir. Qıllafların kənarları bir-birini örtür. Bu zaman qonşu hüceyrələrin qıllaflarının yarısı öz köndələn arakəsmələrilə, H-vari parçalar əmələ gətirərək birləşir.

Nüvə təkdir, xloroplastlar birdən bir neçəyə qədərdir. Onlar hüceyrə divarı boyunca yerləşir, tabaqvari, novvari, yaxud lövhəvari, adətən pirenoidsizdir. Sapların bölünməsi, zoosporlar və aplanosporları əmələ gətirir. Palmellə oxşar vəziyyət də məlumdur.

Sıranın tipik nümayəndəsi Tribonema cinsidir. Sapvari yosunlara oxşardır, tək-tək, yaxud lopa və saçaqvari olurlar. Əvvəl ayaqcıqla substrata yapışıq, sonralar ayaqcıq tələf olur və onlar sərbəst həyat tərzinə keçirlər. Nadir halda saplar şaxələnir. Hüceyrələr silindrik, köndələn arakəsmələr yerində bəzən sıxılmışlar. Hüceyrə qıllafları 2 hissədən ibarət olduğu üçün materialda çox vaxt köhnə sapların dağılması nəticəsində əmələ gələn H-parçalar görmək olar. Xloroplast bir və yaxud çoxdur. Sitoplaz-

mada yağ damcıları və naməlum mənşəli kristalciqlar var. Sapların hissələrə ayrılması, zoosporlar və aplanosporlarla və aginetlərlə çoxalırlar. Məlum olan növləri 20-ə yaxındır.

BOTRİDİLƏR SIRASI – BOTRYDIALES

Sifonal, hüceyrəsiz quruluşlu yosunlardır. Tallomları mikroskopik müxtəlif formalı, yapışiq və yaxud sərbəstdir. Hüceyrələrin qılaflı laylıdır, nüvə çoxdur, xloroplastlar çoxsaylıdır, hüceyrə divarı boyunca, bəzən isə mərkəzdə yerləşirlər, dairəvi, lövhəvari, pirenoidli və ya pirenoidsizdirlər.

Çoxalmaları zoo-, sinzoo-, hemizoo-, aplanosporlarla, bəzən isə tallomun parçaları ilə gedir.

Cinsi proses oo- yaxud heteroqamiyadır.

Tipik nümayəndəsi *Botrydium* cinsidir (şək.125). Tallomun torpaqüstü rəngli hissəsi 30 mm-ə qədər eninədir, şarvari, yaxud armudvari, bəzən darkisəvari olub torpaqaltı şaxələnməmiş, rəngsiz rizodlər keçir. Əsas etibarilə müxtəlif su hövzələri sahillərində qida maddələri və əhənglə zəngin olan rütubətli lilligilli çöküntülərdə yayılan 10-a qədər növü var.

Başqa nümayəndəsi *vauşeriyadır*. Bu yosunun tallomu 40 sm-ə qədər, sapvari, qeyri-düzgün yaxud dixotomik şaxələnəndir. Substrata rizodlərlə yapışır. Saplar silindrik, bəzən bir neçə yerdə sıxılmış olurlar. Hüceyrə qılaflı xeyli nazikdir, sellüloz-pektin tərkibli və əvvəlki cinsdən fərqli olaraq əhənglə inkrustasiya olunmayıb. Xloroplastlar çoxdur, protoplazmanın divarına yaxın layda yerləşir. Nüvələr kiçik çoxsaylıdır, hüceyrədə şirəli vakuol var. Zoosporlar tallomun digər hissəsindən eninə arakəsmələrlə ayrılmış budaqların uclarında yerləşir.



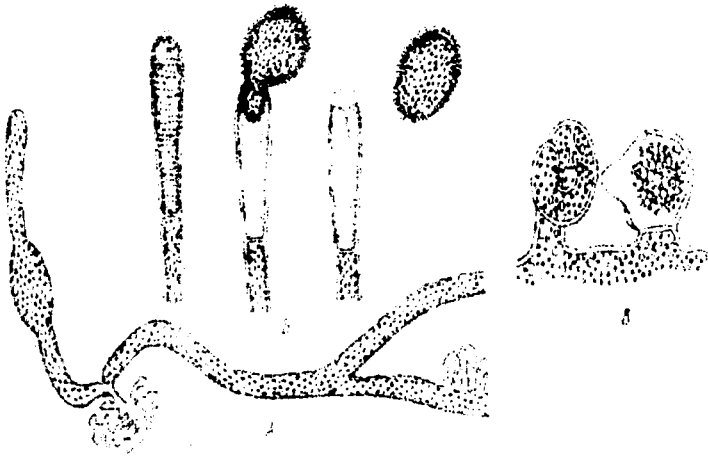
Şəkil 125. *Botrydium*
1-ümumi görünüşü
2-zoospor

şən sporangilərdə əmələ gəlir. Zoosporlar çoxsaylı cüt qamçılarla əhatə edilib. Hər cütə uyğun bir nüvə var. Cinsi orqanlar tallomdan arakəsmələrlə ayrılıb. Tallomlar birevli, yaxud ikievlidir. Zoosporlardan fərqli olaraq anteridilərin qamçıları bərabər deyildir – biri hamar, digəri isə lələkvaridir (şək.126).

Dənizlərdə, azca duzlu və şirin su hövzələrində, həmçinin rütubətli torpaqlarda 60-dan çox növü yayılmışdır.

QIZILI YOSUNLAR ŞÖBƏSİ – Chrysophyta

Mikroskopik quruluşlu bu yosunlar sarı-qızılı rəngdə olub, dünyanın bütün şirin su və dənizlərində yaşayırlar. Onların bir sıra nümayəndələri isə, təmiz şirin suların planktonu hesab olunur.



Şəkil 126. *Vaucheria*. A-ooqanı və anteridiyalı sap. B-zoosporangi. V-antəridiya və ooqanı.

Qızılı yosunların cismi daha çox monad tipli quruluşludur, təkhüceyrəli, koloniya halında və çoxhüceyrəli formada yaşayan orqanizmlərdir.

Hüceyrə sitoplazmasında bir nüvə, bir və ya 2 – 4 xloroplast olur. Xloroplastlar lövhəvari, tabaqvari, lentşəkilli, dairəvi, pirenoidlidir. Xloroplastlarda xlorofil «a» və «c» karotin və müxtəlif ksantofil piqmentləri vardır. Assimilyasiya məhsulu, xrizocla-

minarin və müxtəlif yağlardır. Bəzi nümayəndələr də qırmızı gözcük (bir və ya iki), yaxud döyünməyən vakuol vardır.

Qızılı yosunların əksəriyyətinin hüceyrələri çıpaqdır və ya plazmolemma ilə örtülmüş olur. Bəzilərinin sellüloz pektin qılafları var ki, o da bəzən çoxsaylı əhəngləşmiş cisimciklərlə-kokkolitlərlə örtülü olur. Birçoqlarının adətən şarvari, güldanvari evcikləri var. Evciklərin divarları dəmir duzları və əhəng karbonatı ilə hopdurulmuşdur. Evciklərin bir-iki, yaxud 2 – 11 xırda deşikləri var. Bunlar asanlıqla öz formalarını dəyişir və psevdopodilər əmələ gətirirlər, nisbətən ixtisaslaşmış nümayəndələrdə isə kirəclənmiş zireh əmələ gəlir. Sistaların qılafları isə daha çox kirəcləşir. İnkişaf etmiş nümayəndələrində iki müxtəlif uzunluqda qamçı vardır. Qamçıların biri həmişə lövhəvaridir.

Çoxalmaları əsasən bölünmə ilə gedir, lakin bəzi nümayəndələrdə bir qamçılı zoosporlarla və aplonosporlarla qeyri-cinsi çoxalma gedir. Cinsi çoxalma nadir halda olur. Bəzi nümayəndələrində izoqamiya, holoqamiya və avtoqamiya tipli cinsi çoxalma məlumdur. Qızılı yosunlar morfoloji quruluşlarına görə fərqlənirlər. Belə ki, onların monad, amöb, kokk, sap və lövhə formalı nümayəndələri vardır. Qızılı yosunlar şöbəsi 2 sinfə bölünür: Heterochrysophyceae və Isochrysophaeae. Birinci sinfə 1, yaxud 2 qamçısı olan orqanizmlər daxildir. Qamçıların biri lələkvari, digəri (əgər 2-dirsə) isə şallaqvari olur. Bu sinfin yosunları monad, təkhüceyrəli, yaxud kalonial, amöbvari palmelloid, kokkoid və sapvari orqanizmlərdir.

Sınıf 7 sıranı əhatə edir. Chromulinales sırası təkhüceyrəli, kolonial, sərbəst üzən, yaxud bənd almış yosunları birləşdirir. Hüceyrələr plazmolemma ilə, bəzən isə silisium elementlərindən ibarət qınla örtülü olur, nadir halda hüceyrə qılafları, yaxud evciklər müşahidə edilir.

Sıranın nümayəndələri Chromulina, Mallomonas, Dinobryon, Sinura və başqa cinslərdir. Chromulina cinsinə təkhüceyrəli sərbəst üzən şarvari, yumurtavari, metabolik yosunlar daxildir. Hüceyrələr plazmolemma ilə örtülüdür. Qamçı və xloroplast bir dənədir, gözcük var. Döyünən vakoullar ikidir.

Sitoplazmada yağ damcılarında başqa xrizolaminarin də var. Sista mövcuddur. Palmelloid vəziyyət də müşahidə olunur. Kiçik durğun hövzələrin plankton və neistonlarında 60 növü aşkar edilib. Mallomonas cinsinə təkhüceyrəli, təkqamçılı yosunlar aiddir. Hüceyrələri silisiumlaşmış pulcuqlardan ibarət qınlı örtülmüdür. Pulcuqlar kirəmitvari düzülüblər, hər pulcuğun ortasında adətən düz duran iynə, yaxud tikan var. Hüceyrədə 1 – 2 xloroplast, bəzən isə vakuol gözcüyü və yağ damcıları yerləşir. Bölünməklə, yaxud zoosporlarla çoxalırlar. Sistalar mövcuddur. Nəinki sıranın bütövlükdə şöbənin ən böyük cinsidir. Təmiz, soyuq sularda məskunlaşır.

Dinobryan cinsinə təkhüceyrəli, yaxud kolonial, sərbəst azon bəzən bənd almış evcikli yosunlar daxildir. Evciklərin birgənli bitişməsi nəticəsində koloniyalar kolcuqları xatırladır. Evcikin divartarı sellülozluudur, nazikdir. Hər evciyin içərisində 2 qeyri-bərabər qamçıları olan çıpaq hüceyrə yerləşir ki, onun qamçıları evcikdən azacıq çıxır. Hüceyrədə 1 – 2 xloroplast, 1 – 2 döyünən vakuol yerləşir (şək.127.b).

Çoxalmaları koloniyaları parçalanması və hər evcikdə olan hüceyrənin uzununa bölünməsilə gedir. Bu zaman cavan örmə hüceyrələr evcikdən çıxaraq, evciyin daxili səthinin cənarına yapışır və hər biri öz ətrafında yeni evcik düzəldir. Beləliklə, koloniya bölünür və inkişaf edir.

Cinsi prosesə qatılmıyadır. İyirmiyyə yaxın növü məlumdur ki, onlar əsasən təmiz şirin sularda planktonda və örtülmələrdə yayılıblar.

Synura cinsinin nümayəndələri kolonial sərbəst üzən yosunlardır. Koloniyaları və hüceyrələri adətən şarvari, yaxud yu-



Şəkil 127. A-Synura, B-Dinobryon:
1-koloniyanın ümumi görünüşü
2-sista.

murtavaridir. Saçaqlar koloniyalara rəngsiz arxa ucları vasitəsilə birləşib (şək.127,a).

Hüceyrənin bütün səthi, yaxud onun qabaq hissəsi silisiumlaşmış dairəvi və ya yumurtavari qıraqları qalınlaşmış pulcuqlardan ibarət qınlı örtüldür. Xloroplast və qamçılar iki-ikidir. Qamçıların uzunluğu bərabər deyil. Əsas qamçı lövhəvaridir. Tikanlar yoxdur, döyünən vakuollar var.

Çoxalmaları koloniyanın parçalanması ilə gedir. Sista əmələ gəlir. Bəzən koloniyalar palmelloid vəziyyətinə keçirlər.

Müxtəlif şirin su hövzələrində 10-na qədər növü məlumdur. Əsasən ilin soyuq mövsümündə inkişaf edirlər.

Chrysamoebales sırası – təkhüceyrəli yaxud koloniya, bənzəlməmiş, sərbəst üzən, amöb, plazmodial quruluşa malik olan yosunlardır. Qısa müddətdə palmelloid, yaxud qamçılı vəziyyətdə ola bilər. Hüceyrə örtüyü plazmolemmadan ibarətdir. Hüceyrələr evciklərdədir, metabolikdir, müxtəlif sitoplazmatik çıxıntılarla əmələ gətirir.

Çoxalmaları hərəkət vəziyyətində bölünmə yolu ilə gedir. Sistalar var. Qidalanmaları fotoavtotrof tiplidir.

Chrysamoeba cinsi – təkhüceyrəli sürünən yosunlardır. Hüceyrələr yaxşı biruzə verən rizoidlərə malik şarvaridirlər. Xloroplastlar 1 – 2 lövhələri, yaxud tabaqvari, pireneodli və ya pireneodsizdirlər. Gözcük yoxdur. Döyünən vakuollar 1 – 5-dir.

Xrizolaminarin bir, yaxud bir neçə kəsəkciyəli şəkildədir. Şarvari sistalar var.

FAEOTAMİNALAR SIRASI – PHAEOTHAMINALES

Çoxhüceyrəli hərəkətsiz, bənd almış, passiv üzən yosunlardır. Tallomları şarvari, yaxud lövhəvari quruluşludur.

Artmaları tallomun parçalanması, yaxud bir-iki qeyri bərabər qamçılı zoosporlarda gedir. Sista var. Tipik nümayəndə Phaeotamnion cinsidir. Bu cins yosunların görkəmi substrata yapışmış, düzduran saxəli kolcuqlara oxşayır. Vegetativ hüceyrəli, düz olmayan, silindrik, yuxarısı genişlənmişdir. Hüceyrə qılıbək, asan selikləndir. Xloroplastlar 1-dən çox miqdarda qədə

dir, hüceyrə divarı boyunca yerləşirlər, lövhəvari, yaxud dairəvi-dirlər. Xrizolaminarin və yağ damcıları bütün sitoplazma üzərinə səpələnib.

Çoxalmaları hüceyrədə 1 – 4 miqdarında əmələ gələn zoosporlarla gedir. Tez-tez palmelloid vəziyyəti və sistalar əmələ gəlməsi müşahidə olunur.

Cinsə 10-a yaxın növ daxildir ki, onlar da epifit olaraq soyuq şirin su hövzələrində rast gəlinir.

Piqlərinin və ehtiyat qida maddələrinin oxşarlığı habələ sistaların qızılı yosunların diatomlara, müxtəlif qamçılılara və qonur yosunlara yaxınlaşdırır. Bu yosunlar fototrof orqanizmlər olduqlarına görə ilk qida mənbəyi hesab olunurlar ki, bu plankton heyvanların qidasını təşkil edir. Bu yosunlar suda çox artıqda çürüyür və üfunətli qoxu verirlər.

DIATOM YOSUNLAR ŞÖBƏSİ – Diatomeae və ya Bacillariophyta

Diatom yosunlar ibtidai bitkilərin ən böyük şöbəsidir. Bura 10.000-dən çox nümayəndə aiddir. Bu yosunların yaşama diapazonları genişdir. Belə ki, bunlara dənizdə, okeanda, şirin sularda, torpağın üst qatında, qayalar üzərində, isti bulaqlarda, qar və buz üzərində rast gəlmək mümkündür.

Diatom yosunlar kokkoid quruluşlu, təkhüceyrəli, yaxud kolonial, adətən mikroskopik, açıq qonur rəngli orqanizmlərdir. Başqa şöbələrin yosunlarından quruluşları və xüsusən qıllaflarının quruluşu ilə fərqlənilir. Yosun hüceyrəsi protoplastdan və silisiyum tərkibli xarici qıllaftan – zirehdən təşkil olunmuşdur.

Diatom yosunların zirehi bir-birinə geydirilmiş iki qapaqdan əmələ gəlmiş qutucuq şəklindədir. Bunlar boyca bir-birlərindən bir az fərqlənilir. Nisbətən iri, örtən qapaq epiteka, örtülən kiçik qapaq isə hipoteka adlanır. Hüceyrənin görünüşündən asılı olaraq bəzən qapaqların ikisi, bəzən isə biri görünür. Birinci vəziyyətdə hüceyrənin yandan görünüşü, ikinci isə qarşından görünüşü adlanır.

Hər qapaq, yaxud teka da öz növbəsində iki hissədən ibarətdir. Bunlardan biri qapağın əsasını təşkil edən qalın hissədir,

digəri isə nisbətən nazikdir; bir tərəfi qapağın əsas hissəsində birləşmişdir, o biri sərbəst tərəfi isə ikinci qapağın özünə bənzər hissəsini qucaqlamış olur. Qapağın bu hissəsinə kəmərlər deyilir.

Zirehin mürəkkəb quruluşu vardır ki, bu da diatom yosunlarının sistematikasında əsas götürülür.

Mikroskopla baxanda zirehdə boş kameralar, xırda məsamələr, nazik dəşiklər, zərif qabırğalar, düyünlər və tikilər görmək olur. Bundan başqa zirehin xarici səthində müxtəlif formalı çıxıntılar olur.

Mikroskop altında canlı diatom hüceyrəsinin bütün hissələrini asanlıqla müşahidə etmək mümkündür. Protoplasma hüceyrənin kənar hissələrini tutur. Mərkəz hissədə vakuol yerləşir. Nüvə təkdir. O, bəzi nümayəndələrdə hüceyrələrin qılfına doğru, bir çox formalarda isə mərkəzdə protoplasma sapları üzərində yerləşir. Xromotofollar bəzən tək, iri lövhəşəkili, bəzən isə çoxlu miqdarda dənəvərdir. Lövhəşəkili xromotofollar üzərində bəzən pironoidlərə təsadüf edilir.

Xromotofolların tərkibində xlorofil «a» və «c», karotin β və ϵ diadinoksantin və fukoksantin pigmentləri vardır. Fotosintez nəticəsində diatom hüceyrələrində lipidlər, valyutin və xrizolaminin toplanır.

Diatom yosunlar əsasən sadə bölünmə vasitəsi ilə vegetativ çoxalır. Əvvəl bölünür, sonra isə protoplasma qapaqlara paralel olaraq iki hissəyə ayrılır. Əmələ gəlmiş yeni hüceyrələrin hər biri ana hüceyrədən bir qapaq alır. Sonra isə inkişaf edərək ikinci qapağı əmələ gətirir. O köhnə qapaqlara görə həmişə hipoteka olur. Tək həyat sürən formalarda hüceyrə bölündükdən sonra ayrılır, lakin bəzilərinə birləşərək uzun müddət boyu uzanan koloniya əmələ gətirir. Bu koloniyalar, hüceyrələrin bir-biri ilə birləşməsi tipindən asılı olaraq çox müxtəlif quruluşa malikdir.

Eyni zamanda bu yosunların bir-neçə tip cinsi çoxalması da məlumdur. Mayalanmanın bütün hallarında ancaq bu şübhəyə məxsus ziqot əmələ gəlir. Əmələ gəlmiş ziqot sakit dövr keçirmədən inkişaf edib həmişə adi hüceyrəyə nisbətən iri aüksospor (yunanca böyüyən, böy atan) adlanan hüceyrə əmələ gətirir. Bu

zirehsiz olduğuna görə sərbəst boy atmağa qabildir. İnkişaf edərkən zirehlə örtülür və normal iri fərdlər əmələ gəlir.

Qomfonemanın cinsi çoxalması anizoqamiya heteroqamiya adlanır. Burada iki fərd bir-birinə yaxınlaşır və hər hüceyrədə nüvə dörd bölünür. Sonra bir hüceyrədə üç, digərində isə iki nüvə degenerasiyaya uğrayır. Birinci hüceyrədə protoplast bir qametə, kincidə isə iki qametə çevrilir. Hüceyrədəki qametanın biri umöbvari hərəkət edərək digər hüceyrəyə keçir və oradakı qametlə birləşir. Nəticədə bir ədəd ziqot əmələ gəlir. Əgər bir hüceyrədəki qamet əmələ gəlsə, bu zaman hər hüceyrədəki qameta-ardan biri digər hüceyrəyə keçir və bir-birilə birləşirlər (kollyasiya edir). Bunlarda hərəkət edən qamet erkək, hüceyrə daxilində qalan isə dişi qamet adlanır. Bu yosunlarda cinsi çoxalma bir neçə dəqiqədə başa çatır və iki ədəd ziqot əmələ gəlir. Belə ziqot ez boy atıb böyüdüyünə görə bunu da aüksospor adlandırırlar.

Diatom yosunların melozira nümayəndəsində isə ooqamiya tipli cinsi çoxalma müşahidə olunur. Bir hüceyrədə bir-iki qamçılı lörd ədəd spermatozoid formalaşır, digər zirehin içərisində isə bir ədəd yumurta hüceyrə əmələ gəlir. Suda sərbəst üzən spermatozoid ooqoniyə daxil olur və oradakı yumurta hüceyrəni naya layır. Ziqot aüksospora çevrilir. Ooqamiya tipli cinsi çoxalma rabdonema yosununda da müşahidə edilmişdir. Bəzi diatom yosunlarda bir hüceyrə daxilində iki qamet əmələ gəlir ki, bunların bir-birinə assimilə etməsi nəticəsində ziqot əmələ gəlir, bu proses avtoqamiya adlanır.

Diatom yosunların inkişaf sikli qametik reduksiya ilə diploid fazada keçir. Diatomların sentriklər sinfinin nümayəndələrində spermatozoidin və döyünən vakuolların olması onların qamçılılıqdan mənşə aldıklarını göstərir. Bu yosunlarda qamçılı mərhələnin olması sübut edir ki, (lələkli yosunlarla müqayisədə) bunlar ən qədim və sadə yosunlardır.

Sentriklərin bozi nümayəndələrində sistanın əmələ gəlməsi onları tokamül nöqteyi-nəzərinə qızılı yosunlara yaxınlaşdırır.

Diatom yosunlar quruluşlarına görə iki sinfə bölünür: Sentriklər və lələklilər.

SENTRİKLƏR SİNFİ – Centrophyceae

Bu sinif hərəkətsiz nümayəndələri, hüceyrə qapaqlarının adətən dairəvi radial quruluşu, tikişin və onun düyüncüklərinin olmaması ilə xarakterizə olunur. Dairələrin kənarlarında tez-tez çoxlu boruvari çıxıntılar və qılcıqlar inkişaf edir. Bunlara nümunə olaraq siklotelları götürmək olar. Onun hüceyrələri tək-tək, yaxud seliklə boş zəncirlərə birləşib radial quruluşlu qapaqlardan təşkil olunmuş yastı və girdə qutucuq şəklindədir. Protoplasma hüceyrə qılıfına yaxın yerləşir. Burada çoxlu miqdarda sarımtıl rəngli, dənəvər xromotoforlara təsadüf olunur. Mərkəz hissədə hüceyrə şirəsi və vakuol yerləşir. Buradan hüceyrənin qapaqlarını birləşdirən protoplasma sapları keçir ki, onun mərkəz hissəsində bir ədəd iri nüvə yerləşir. Geniş yayılmış plankton cinsidir, şirin su hövzələrində və dənizlərdə rast gəlinir.

Həm şirin sulara, həm də dənizlərdə geniş yayılmış olan melozira quruluşca tsiklotellaya oxşayır. Ancaq onun hüceyrələri qapaqları ilə sapvari koloniyalara birləşiblər. Onun hüceyrələri daha silindrik olub, çoxlu dişlər olan xromotoforlara malikdir. Melozira hüceyrələri tək yaşayırlar, onlar bölündükdən sonra ayrılmayaraq uzun sap əmələ gətirirlər.

Bütün diatom yosunlarda olduğu kimi sentriklərin nümayəndələri də sadə bölünmə yolu ilə çoxalırlar. Lakin bu sinfin bəzi nümayəndələrində ooqamiya tipli cinsi çoxalma müşahidə olunur. Son zamanlar bu sinfin nümayəndələri xetoseras və melozira üzərində aparılan tədqiqat göstərmişdir ki, auksospor əmələ gələrkən hüceyrə nüvəsi reduksion yolla dörd hissəyə bölünür, əmələ gəlmiş dörd haploid nüvədən ikisi tələf olur, ikisi isə eyni hüceyrənin içində birləşərək, cavan diploid auksospor əmələ gətirir. Auksospor daha sonralar zirehlə təmin olunur. Deməli, burada öz-özünə mayalanma, yaxud avtoqamiya gedir. Ehtimal ki, bu hal plankton şəraitində iki hərəkətsiz hüceyrənin görüşməsinin çətinliyi üzündən meydana çıxmışdır. Bəzi nümayəndələrinin, o cümlədən *Chaetoceras* cinsinin başlıca növlərinin sakit endogen spora var. Onlarda morfoloji cəhətdən vegetativ hüceyrə zirehindən fərqlənən qalın zireh mövcuddur.

LƏLƏKLİLƏR SINFI – Pennatophyceae

Buraya təkhüceyrəli, yaxud kolonial yosunlar aiddir. Onların simmetriyanın üç müstəvisindən heç olmazsa birində (nadir müstəsna ilə) simmetrik zirehi var. Qapaqları oval, neştəvari, xətti, toppuzvari, nadir halda yumrudur. Qapaqlarda struktur elementlər bilateral simmetrik yerləşiblər.

Sentriklərdən fərqli olaraq, hamısında ox ətrafı sahə, yəni qapağın bir ucundan digərinə gedən struksuz, yoğunlaşmış məsafə var. bir çoxlarının isə qapağında yarıqvari tikiş yerləşir. Kanalvari tikişi olan növlərdə həmin tikiş qapağın uzununa oxundan kənara çəkilməmişdir və çox vaxt qapağın kənarı boyunca yerləşir, bu halda ox sahəsi inkişaf etmir. Bu yosunların tikişi hərəkətsiz sentriklərə əks olaraq, fəal hərəkət etmək üçün orqandır. Zireh adətən hüceyrə tələf olduqdan sonra da öz şəklini uzun müddət mühafizə edir. Belə hüceyrələrə adi canlı hüceyrələr arasında rast gəlmək mümkündür.

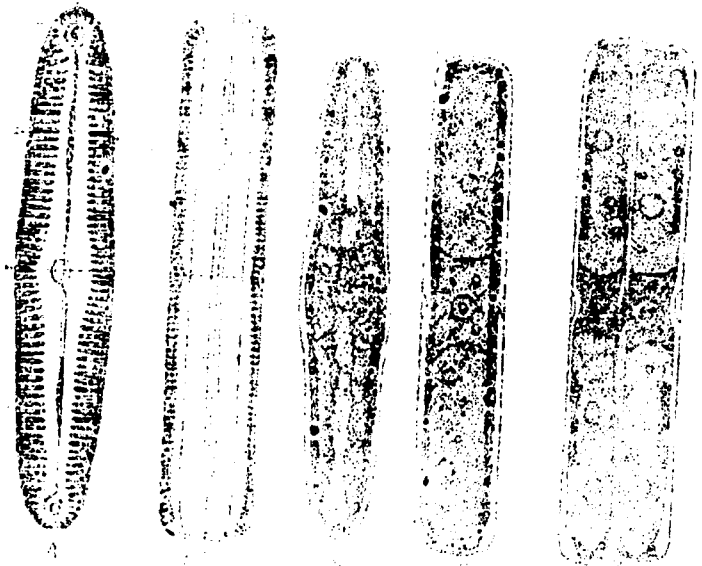
Bu sinfin tipik nümayəndəsi şirin sulara geniş yayılmış iri təkhüceyrəli pinnulariyadır (şək128). Bu yosun duruşundan asılı olaraq mikroskop altında iki cür görünür – yandan uzunsov ellips, qarşıdan isə düzbucaqlı şəklində.

Pinnulariyaya yandan baxdıqda onun üzərində üç ədəd pərilləyən dairə olduğunu görmək mümkündür. Bunlardan biri mərkəzdə, ikisi isə hüceyrənin üç hissələrində yerləşib, qılfın qalınlaşması hesabına olunur ki, düyüncüklər adlanır. Uc düyüncüklərdən mərkəz düyünə doğru tünd zolaq gedir, buna tikiş, yaxud Rafe deyilir. Bu qapaqları bu üzdən o biri üzünə qədər kəsən çox sıx yarıqdır. Həmin tikişdən xaricə protoplazma hissəcikləri çıxıb bilər. Bu protoplazmanın hərəkəti nəticəsində yosun substrata sürünüb hərəkət edə bilər, hərəkətin istiqaməti protoplazma istiqamətinin əksinədir.

Pinnulariya hüceyrəsi daxilində protoplazma, nüvə və qonur rəngli xromotoforlar vardır. Protoplazma çox vaxt divar boyu yerləşir. Xromotoforlar hüceyrənin qıraq tərəfində iki ədəd lövhə şəklində görünür. Mərkəzində eninə protoplazma körpüsü üzərində nüvə olur.

Körpünün hər tərəfində vakuollar vardır ki, bunların içində assimilyasiya məhsulu olan yağ damlları olur.

Pinnulariya sadə bölünmə vasitəsi ilə çoxalır. Bu zaman onun qapaqları aralanır, lakin kəmərlə halqası ilə birləşmiş halda qalır; xromotofollar qapaqlara doğru çökür. Nüvə kariokinetik bölünür və sonra protoplast kəmərdən mərkəzə doğru bölünərək uzununa iki hissəyə ayrılır. Beləliklə, iki cavan hüceyrə əmələ gəlir. Bunlardan hər biri ana hüceyrədən bir nüvə, bir xromotofor və bir qapaq alır. Sonralar ikinci qapaq əmələ gəlir. Bu dövr ərzində hər hüceyrənin xromotoforu iki hissəyə bölünür və normal vəziyyət bərpa olunur (şək.128,D) və yeni fərdlər ayrılır.



Şəkil 128. Pinnulariya. A-tayı zirh, B-qurşuqlı zirh, V-tayı hüceyrə, Q-Qurşuqlı hüceyrə, D-hüceyrənin bölünməsi

Belə bölünmə nəticəsində əmələ gələn hüceyrələrin boyu rı həmişə müxtəlif olur. Yeni əmələ gəlmiş qapaq həmişə köhnə qapağa nisbətən nisbətən hipoteka hesab olunur. Ana hüceyrədə epiteka almış fərd ana hüceyrə boyda, hipoteka almış fərd isə oradan kiçik olur. Bu fərq özlüyündə çox azdır, lakin bölünmə b

neçə dəfə təkrar olunduqda hüceyrənin boyu diqqəti cəlb edəcək dərəcədə kiçilə bilir. Bunun qarşısı cinsi çoxalma hesab olunan aüksospor stadiyası ilə alınır. Aüksosporlar əmələ gəlmədən qapaq, cütləşmiş yosun hüceyrələri öz qapaqlarını atır və selikli maddə ilə örtülür. Sonra bunların nüvələri reduksiya ilə dörd hissəyə bölünür, bu hissələrin üçü tələf olur, biri qalır. Beləliklə, haploid olan yosun protoplastları axıb birləşirlər, əmələ gələn ziqot elastik qılaf ilə örtülür, aüksosporaya çevrilir, böyüyür və normal ana fərd boyuna çatandan sonra zireh əmələ gətirir.

Adi şirin sularda geniş yayılmış navikula (şək.129) və plevrosiqma (şək.130) cinsləri pinnulariyaya yaxındır. Navikula, qapaqların ucunun sivri olması və qayıqsəkilli quruluşu ilə fərqlənir. Plevrosiqmanın qapaqları uzun olub S hərtfəinə oxşayır.

Diatom yosunların yuxarıda göstərilən nümayəndələrindən əlavə lələklilərdən olan hərəkətsiz formalar da məlumdur. Belə nümayəndələrin tikişləri olmur. Onların ancaq ox ətrafı sahəsi var. Misal olaraq adi sinedranı götürmək olar (şək.131,A). Bu yosunun hüceyrələri çubuqvaridir. Boyu nisbətən uzun və nazikdir. Dənizlərdə geniş yayılmış mürəkkəb quruluşlu rabdonema cinsindən olan nümayəndələr də hərəkətsiz formalara misal ola bilər ki, onların çoxlu "kəmərlər" var.

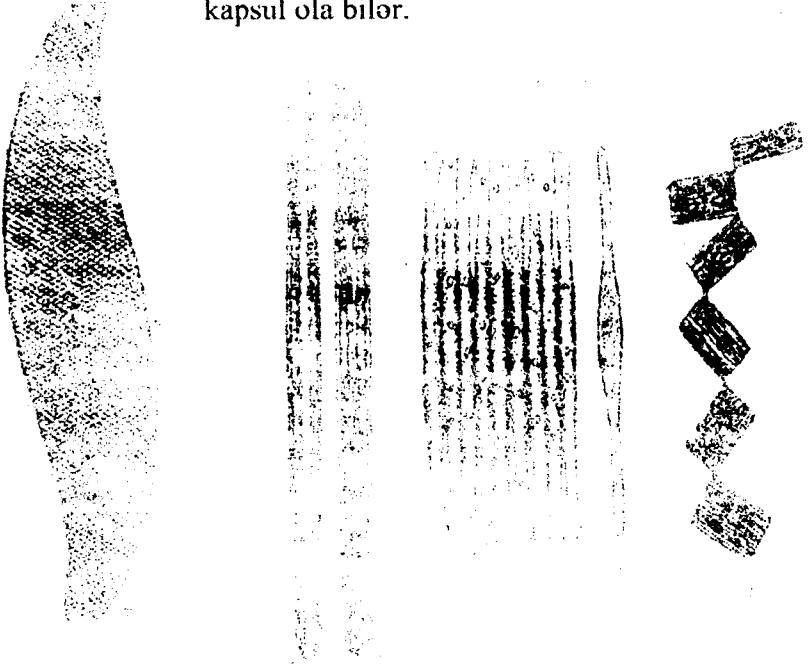
Diatom yosunların tək həyat sürən formalarından əlavə koloniyasəkilli nümayəndələri də məlumdur. Bunların koloniyaları, fərdlərin bir-birindən ayrılması nəticəsində əmələ gəlir. Məsələn, fragilariada hüceyrə qapaqlarının kənarları birləşərək zəncir əmələ gətirir (şək.131,B). Tabellariada isə hüceyrələrin ancaq tirləri birləşir (şək.131,V).

Diatom yosunların həm hərəkətli və həm də hərəkətsiz formaları bəzən özlərindən selik ifraz edərək sualtı cisimlərə yapışırlar. Bu selik maddəsi hüceyrənin bir tərəfində ifraz olunur. Selikdən təşkil olunmuş ayaqcığın üzərində hüceyrənin özü yerləşir. Bölünmə zamanı



Şəkil 129. Navicula.
Ümumi görünüşü

omələ gəlmiş yeni hüceyrə selik ifraz edərək öz ayaqcığını omələ gətirir və nəticədə ağac şəklində budaqlanmış koloniya meydana çıxır. Belə nümayəndələrə misal olaraq şirin sularda geniş yayılmış qonfonema və dənizlərdə təsadüf olunan likmofora cinslərini göstərmək olar. Hərəkətli formalarında zirehi bütöv örtən selikli kapsul ola bilər.



Şəkil 130. *Pleorosigma*.
Ümumi görünüşü

Şəkil 131. A-*Synedra*: 1-taylı zireh, 2-kəmərlı zireh.
B-*Fragillaria*: 1-koloniya, 2-taylı zireh.
V-*Tabellaria*: Ümumi görünüşü

DIATOM YOSUNLARIN YAYILMASI VƏ EKOLOGİYASI

Diatom yosunlar çoxlu miqdarda növləri olan şirin su və dənizlərdə geniş yayılmış yosunlardır. Bunlar müxtəlif kimyəvi tərkibli – həm durğun, həm də sakit axan sularda bentos və plankton şəraitində təsadüf olunurlar. Hətta diatom yosunların bir neçə növünə nəm torpaq üzərində və rütubətli qayalarda da rast gəl-

mək olur. Əlbəttə, belə müxtəlif yaşayış şəraitində yayılan diatom yosunlar, öz yaşayışları üçün müxtəlif növ xarici şərait tələb edirlər, xüsusilə bunlara suyun şorluğu çox təsir göstərir. Buna görə də diatom yosunlar dəniz və şirin suda yaşayan formalara ayrılırlar. Onların çox az nümayəndələri eyni zamanda həm şirin, həm də dəniz sularında təsadüf olunur. Duzu az olan suların, nisbətən şirin suyu olan körfəzlərin, çayların özünəməxsus diatom yosunlar florası olur.

Diatom yosunlar yaşayış şəraitinə görə iki böyük qrupa bentos və plankton yosunlara ayrılır. Bu yosunlar morfoloji əlamətlərlə bir-birindən xeyli fərqlənir.

Bentos. İstər dənizdə və istərsə şirin sularda yayılmış bentos diatomları bir çox hallarda lələklilər sinfinə aiddir. Bunlar hərəkət etmək qabiliyyətinə malik olduğu üçün suyun dibində, işıqlı yerlərdə olurlar. Lakin bentos diatomları içərisində sinedra, likmofora və başqaları kimi hərəkətsiz formalar da məlumdur. Bunlar ifraz olunan selikli ayaqcıqları vasitəsi ilə sualtı cisimciklərə yapışaraq uzunsov, ağac kimi budaqlanan tallomlu koloniya əmələ gətirirlər. Bəzi hallarda selikli ayaqcığı olan bentos diatomlar, hətta, hərəkət etmək qabiliyyətinə də malik olurlar.

Belə nümayəndələrə misal olaraq qomfonemanı göstərmək olar. Bu yosun koloniya halında hərəkət etmək qabiliyyətini müvəqqəti itirir. Lakin ayaqcıqdan ayrıldıqdan sonra yenidən hərəkət edə bilər.

Bentos diatomları suyun müxtəlif dərinliyində yayılması əsasən suyun şəffaflığından asılıdır. Şəffaf suyu olan şirin göllərdə, diatom yosunlar 60 metrə qədər dərinlikdə təsadüf olunurlar.

Bentos diatomlardan simbella və epitemiya cinslərinin bezi növləri su bitkiləri üzərində epifit həyat sürən nümayəndələrdən hesab olunur.

Plankton şəraitində diatom yosunların hərəkətsiz nümayəndələri təsadüf olunur. Xüsusilə şirin su planktonunda həm lələklilər, həm də santriklərin nümayəndələrinə daha çox rast gəlmək olar. Plankton şəraitində yaşayan diatom yosunların hüceyrələri sudan ağırdır, hərəkətsiz olduqları üçün onlar tədricən suyun dibinə çökməlidir. Lakin belə şəraitdə yaşayan hüceyrələrdə əmələ

gələn müxtəlif uyğunlaşmalar, onların suda uzun müddət asılı vəziyyətdə qalmasına xeyli kömək edir. Belə yosunların hüceyrələrinin xüsusi çəkisi azalır, forması dəyişilir. Xüsusi çəkinin azalması onlarda sintez olunan yağların hesabına gedir. Bəzən hüceyrələrin ətrafında, hətta xüsusi çəkisi təxminən suya bərabər olan selikli örtük əmələ gəlir. Zirehin silisiumlaşması zəifləyir.

Plankton diatom yosunların hüceyrə quruluşu, xüsusilə nəzər-diqqəti cəlb edir. Burada nazik iynə formalı hüceyrələr çox olur.

Çünki belə hüceyrələrin sürtünmə sahəsi artır və suyun dibinə çökməsi çətinləşir. Bəzilərinə isə müxtəlif formalı çoxlu, uzun çıxıntılar əmələ gəlir.

Plankton diatomlar xlorofilli orqanizm olduqları üçün onların işığa ehtiyacı vardır. Ona görə də bunlar bulanıq sularda və dənizlərdə plankton diatom yosunları, dərinliyi 80 – 140 metr olan təbəqələrində belə tapmaq mümkündür.

Diatom yosunların bəzi nümayəndələrinə, hətta temperaturu 50°C olan isti su bulaqlarında və əriyən buz üzərində təsadüf olunur. Digər tərəfdən nəm torpaqlarda yayılmış nümayəndələri də məlumdur.

Diatom yosunların təbiətdə və təsərrüfatda əhəmiyyəti böyükdür. Onlar dəniz və okeanların alqoflorasında bütün üzvü kütlənin 50%-ni yaradır və yer kürəsinin canlı maddəsinin əsas məhsulunun ¼ təşkil edirlər. Plankton diatom yosunlar suda yaşayan kiçik onurğasız heyvanların qidasını təşkil edir. Bunlar isə öz növbəsində çavan balıqlar tərəfindən yeyilir.

Diatomların 100 q üzvü maddəsində 40% zülal, 30% karbohidratlar, 30% lipidlər var. Onların kalorililiyi 525 kal. Təşkil edir, bu isə bütün başqa yosun qruplarındakından yüksəkdir. Deməli, plankton diatom yosunların balıqçılıq təsərrüfatında həlledici rolu vardır.

Təsərrüfatda, xüsusilə dağ ununun (diatomit və ya trepelin) əhəmiyyəti böyükdür. Onun tərkibi qazıntı halında tapılan diatom yosunların zirehlərindən ibarətdir. Bu maddədən cilalı (parlaq) səth, istilik izolyatoru və dinamit hazırlanmasında istifadə olunur.

Onlar yer qatlarının əmələ gəlməsində də müəyyən rol oynamışlar.

DİATOM YOSUNLARIN MƏNŞƏYİ VƏ TƏKAMÜLÜ

Diatom yosunların başqa şöbələrin yosunları ilə bir başqa qohumluq əlaqəsi yoxdur, ancaq bir sıra əlamətlər (piqment tərkibinin və assimilyasiya məhsulunun ümumiliyi, sakit sporların və hüceyrə örtüklərində silisium olması) onların sarı-yaşıl, qızılı və qonur yosunlarla uzaq qohumluğunu göstərir. Güman ki, qeyd edilən bütün şöbələrin yosunları fotosintez edici qonur piqmentləri üstünlük təşkil edən ümumi eukariot əcdadlarından törəyiblər. Qazıntı halında tapılan diatom yosunların zirehi yaxşı qalıb, bu da onların təkamül yolunu izləməyə imkan verir. Ən qədim (mezozoıdan, 200 mln. il əvvəl məlum olan) yosunlar sentrik diatom yosunlardır. Son təbaşir dövründə yalnız tikişi olmayan ilk pennatlar əmələ gəlir. Tikişli pennatlar paleosenin axırı-eosenin əvvəlindən məlumdurlar, onların gur inkişafı isə erkən miosenə başlayır. Tikişin mükəmməlləşdirilməsi bu şöbə yosunlarının təkamülündə mərkəz yer tutur. Beləliklə, mennat diatom yosunlar tikiş sayəsində geniş yayılma və sentriklərdən üstünlük əldə ediblər.

QONUR YOSUNLAR ŞÖBƏSİ – Phaeophyta

Qonur yosunlara əsasən dənizlərdə sualtı iri daşlara və substratlara yapışaraq oturaq həyat keçirən mikroskopik və makroskopik nümayəndələr aiddir. Bunlar çoxhüceyrəli orqanizmlərdir. Təkhüceyrəli və kolonial formalı nümayəndələr bunların arasında yoxdur. Bu yosunların böyüklüyü bir neçə sm-dən başlayaraq on metrə qədər ölçülür.

Şöbənin adından görüldüyü kimi qonur rəng bu yosunların xarakterik əlamətlərindən biridir. Xromotofollarında xlorofil «a», «c» (xlorofil «b» yoxdur) və β karotinlər, qonur ksantofil (fukoksantin) və başqa piqmentlər vardır. Bu yosunlarda xlorofilin yaşıl rəngini qonur piqmentlər gizlədirlər.

Qonur yosunların hüceyrə quruluşu, demək olar ki, bütün nümayəndələrində eynidir. Onların qılaflı ikilaylıdır, daxili lay sellülozludur, xarici lay isə pektinlidir. Qonur yosunların qılaflı çox şişə bilər, belə olduqda qılaf böyük həcmli selik kütləsinə çevrilir.

Hüceyrələrdə bir nüvə var, vakuollar timinə yaxın maddələrlə doldurulmuşdur. Xloroplast divar boyunca yerləşir, pirenoidli, çoxlu, xırda, dairəvidir.

Assimilyasiya məhsulu polisaxaridlər (laminarindir), bundan əlavə altı atomlu spirt mannit və yağ da əmələ gəlir. Monad hüceyrələrdə (zoospor və qametalarda) gözcük, qamçı və kiçik vakuollar vardır.

Qonur yosunların çoxalması vegetativ, qeyri-cinsi və cinsi yolla gedir. Vegetativ çoxalma nadir halda müşahidə olunur, tal-lomun bir hissəsi ilə başa çatır. Sfaselariya cinsinin nümayəndələrində isə vegetativ çoxalma xüsusi tumurcuqlarla başa çatır.

Qonur yosunların qeyri-cinsi çoxalması ikiqamçılı zoosporlar, ya da tetrasporlar (aplonosporlar) vasitəsilə gedir. Zoosporlar diploid bitkidə (sporofit) xüsusi təkhüceyrəli zoosporangidə çoxlu sayda əmələ gəlir. Onlar əmələ gəldikdə, nüvənin reduksion bölünməsi baş verir. Zoosporun yan hissəsində bərabər olmayan iki qamçı yerləşir: hərəkət zamanı uzun qamçı irəliyə, kiçik qamçı isə geriyyə doğru yönəlir. Diktiotalar sırasının nümayəndələrində isə təkuyvalı sporanagiyada (tetrasporangi) zoospor əvəzinə dörd ədəd hərəkətsiz aplonosporlar – tetraspor əmələ gəlir. Haploid zoosporlar və tetrasporlar cinsi hüceyrələrdə çoxalan haploid bitkini əmələ gətirir.

Qonur yosunların cinsi çoxalması ibtidai nümayəndələrdə izoqamiya, heteroqamiya, ali formalarda isə ooqamiya tiplidir.

Fukuslar sırasının nümayəndələri müstəsna olmaqla qalan bütün qonur yosunlarda nəsil növbələşməsi müşahidə edilir. Fukuslarda isə qeyri-cinsi çoxalma (zoospor və aplonospor) müşahidə edilmədiyinə görə bu sıranın nümayəndələrində nəsil növbələşməsi olmur. Qonur yosunların bəzi nümayəndələrində izomorf, başqalarında isə heteromorf nəsil növbələşməsi müşahidə

edilir. Yuxarıda göstərilən bu xüsusiyyətlərə görə qonur yosunlar 2 sinfə bölünürlər.

FAEZOOSPORLAR SİNFİ – PHAEZOOSPOROPHYCEAE

Mikroskopik, çoxhüceyrəli, zəif şaxəli, təknüvəli saplardan, iri, mürəkkəb quruluşlu, parenximatöz strukturlu formalara qədər olan yosunlardır. Çoxalmaları qeyri-cinsi (zoo-, mono-, tetrasporlarla), cinsi (izo-, hetero-, ooqamiya) yolla gedir. Çox hallarda inkişaf formalarının sporofit və gametofit dəyişməsi baş verir ki, onlar da xarici görkəmi, quruluşu və ölçüləri ilə oxşarırlar, yaxud fərqlənirlər.

Əsasən dəniz növləridir. Şirin sulara ancaq 5 növünə rast gəlinir.

Sınıf 11 sətərə bölünür. Burada onların ancaq bəzi nümayəndələri üzərində dayanırıq.

EKTOKARPUSLAR SİRASI – ECTOCARPALES

Sıranın xarakter nümayəndəsi ektokarpusdur (şək.132,A). Bu yosun həm şimal, həm də cənub dənizlərinin sahillərində geniş yayılmışdır. Onun tallomu bir cərgə hüceyrələrdən təşkil olunmuş sapdan ibarət bir neçə santimetr uzunluğunda sarımtıl-qonur rəngli zərif kolcuq şəklindədir. Sualtı cisimciklərə, ya da nisbətən iri yosunlara yapışaraq oturaq həyat keçirir. Tallom budaqlarının qaidəsində yerləşən bir qrup hüceyrələrin bölünməsi vasitəsi ilə boy artır. Bu boyatma hissəsi inkişafın interkalyar zonası adlanır.

Qeyri-cinsi çoxalma zoosporlar vasitəsi ilə gedir. Zoosporlar budaqlarının ucuna yaxın yerləşən təkyuvalı zoosporlarangilərdə əmələ gəlir (şək.132,B). Burada əvvəl zoosporanginin içərisində olan nüvə dəfələrlə bölünür, axırıncı dəfə reduksion, sonra isə onun protoplazması bölünür, təknüvəli qonur xromotoforlu və qırmızı gözcüklü zoosporlar əmələ gəlir. Sporanginin örtüyü parçalandıqdan sonra, böyrək, yaxud armudabənzər iki-

qamçılı çılpaq haploid zoosporlar xaricə tökülür. Qamçılar hüceyrədə yandan birləşmişlər. Zoosporlar bir neçə müddət suda üzdükdən sonra müəyyən substrat üzərində yapışaraq qabıqla örtülür və inkişaf edərək qametalarla çoxalan haploid bitki əmələ gətirir.

Cinsi çoxalmaları izoqamiya tiplidir. Qametalar yan budaqların ucunda yerləşmiş çoxyuvalı qametangilərdə əmələ gəlir. Qametangilər, bir-birinin ardınca düzülmüş çoxlu gödək hüceyrələrdən ibarətdir. Sonralar həmin qısa hüceyrələr yenidən uzununa bölünür ki, beləliklə də kiçik hüceyrələrdən təşkil olunmuş silindrşəkilli qametangilər əmələ gəlir, hər hüceyrədə bir ədəd qamet yetişir, hüceyrənin divarları parçalanır, qametlər qametangiye tökülür. Yetişmiş qametlər qametanginin ucunda əməl gəlmiş məsamədən xaricə çıxırlar. Bunlar morfoloji quruluş etibarilə bir-birinə çox oxşardır (şək. 132, V,Q).

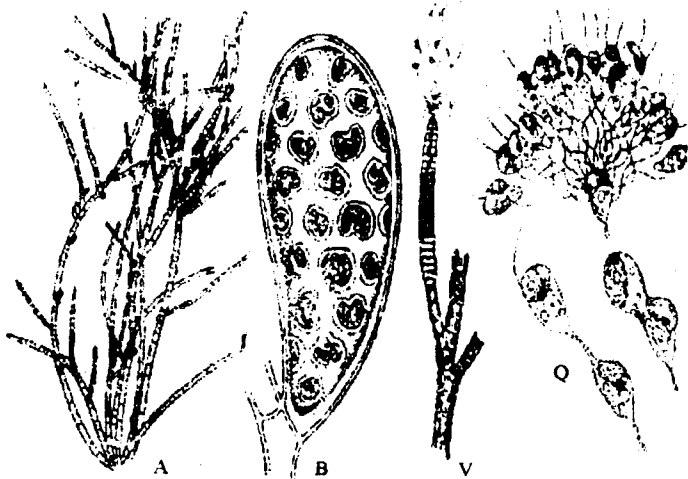
Lakin belə qametlərdən bəziləri hərəkətini itirərək müəyyən substrata yapışır (dişi qametlər), digərləri isə hərəkətini davam etdirir (erkek qametlər) və dişi qameti əhatə edərək qamçılarını ona doğru uzadırlar və müəyyən vaxt dişi qamet ətrafında fırlanırlar. Nəhayət, onlardan biri qamçı vasitəsilə dişi qamete yapışır və yavaş-yavaş yaxınlaşaraq onunla birləşir. Əmələ gəlmiş ziqot qabıqla örtülür və sakit dövr keçirmədən inkişaf edərək diploid qeyri-cinsi nəsil bitkisini əmələ gətirir. Beləliklə, məlum olur ki, ektokarpusda izomorf nəsil növbələşməsi müşahidə edilir.

SFASELARIALAR SIRASI – SPHACELARIALES

Bu sıranın nümayəndələri də dənizdə yaşayır. Böyük olmayan heterotrixal sərt tallomları vardır. Sıranın ən geniş yayılmış cinsi sfasellariadır. Bu cinsin müxtəlif növləri nisbətən iri yosunlar üzərində epifit şəraitində qonur rəngli çimlər əmələ gətirir.

Ektokarpusdan fərqli olaraq, burada saplar təknüvəli deyilərlər, daxili, rəngsiz iri hüceyrələri isə xırda, rəngli qabıqvari hüceyrələrlə əhatə olunublar. Ektokarpuslarda olduğu kimi burada da yosun inkişaf edərək substrata üzərində əvvəl sap və ya

lövho əmələ gətirir, sonradan bunlardan şaquli istiqamətdə iynəşəkilli çıxıntılar inkişaf edir. Təpə hüceyrələrinin ardıcıl bölünməsi sayəsində yosunun tallomu uzununa boy atır. Bunun qaidəsində olan, nisbətən yaşıl hüceyrələr uzununa bölünür və beləliklə də tallomun həmin hissəsi qalınlaşır. Yuxarıda qeyd edilmişdir ki, bu cinsin növlərində çoxalmaya həm də vegetativ tumurcuqlar xidmət edir, onlar budaqlardan və uzaq məsafələrə yayılır.



Şəkil 132. *Ectocarpus*. A-ümumi görünüşü, B-zoosporları olan zoosporangi, V-qametangi və qamətlər, Q-mayalanma.

Sfaselariyanın şaquli tallomunun budaqlarında ektokarpusda olduğu kimi tək və çoxyuvalı sporangilər əmələ gəlir. Bunlar zoosporangi və qametangidirlər. Bunların çoxalmaları və inkişafı ektokarpusda olduğu kimidir. Sfaselarialarda da izomorf tipli əsil növbələşməsi müşahidə olunur.

KUTLERİALLAR SIRASI – CUTLERIALES

Bu sıranın nümayəndələrinə şimal və cənub dənizlərində (Qara dəniz) və xüsusən Atlantik okeanda rast gəlmək mümkündür. Buna lövhəvari, sürünən, qabıqvari, yaxud dikduran şüallı olan növlər aiddir. Onlardan kutleria cinsinin növlərini östərmək olar. Onun tallomunun boyu 20 sm kimi olan parça-

lanmış lövhə şəklindədir: torpağın üstündə oturaq həyat keçirir (şək.133). Tallom bir neçə qat hüceyrədən təşkil olunmuşdur. Daxili hüceyrələr iri və az xromotoforlu, xarici hüceyrələr isə nisbətən xırda və çox xromotoforludur. Lövhəvari tallomun kənarlarında çoxsaylı bazal böyümə zonalı tükcüklər yerləşir. Həmin zona xaricə hüceyrələr verir ki, bu da tükcüklərin böyüməsinə səbəb olur. Böyümə zonasından bir qədər kənarında tükcüklərin oturacağı birləşir və kip tallom əmələ gətirir. Tallomun təpəsində, yaxud kənarlarında olan saçaq kutleriyakimiləri başqa yosunlardan fərqləndirir. Kutleria iki növ çoxyuvalı qametangilər şəklində cinsi orqanlar əmələ gətirir. Bunlardan iriyuvalılar – dişi, kiçik yuvalılar isə erkək qametlər hazırlayır. Qametangilər müxtəlif fərdlər üzərində, tellərin dibində əmələ gəlir. Qametlər xarici görünüşü etibarı ilə zoosporlara çox oxşayır. Dişi qamet iri, erkək qamet isə çox kiçikdir. Dişi qamet suda üzdükdən sonra qamçısını uzadır, suyun dibinə çökür və hərəkətsiz kürə şəklində durur, erkək qametlər isə onu əhatə edir (şək.134, A,B). Bunlardan biri dişi qameti mayalayır. Ziqot sakit dövr keçirmədən inkişaf edərək kutleriyadan quruluşca xeyli fərqlənən çoxqatlı, lövhəyə bənzər və torpağa yapışmış halda fərd əmələ gətirir. Bu əvvəllər sərbəst yosun cinsi hesab edilərək, aqlaozoniya adlanırdı, lakin o sərbəst cins deyil; kutlerianın bir inkişaf mərhələsi – sporofitdir. Əmələ gəlmiş bu fərdin üzərində tək yuvalı, dəstə ilə düzülmiş qeyri cinsi çoxalma orqanı olan sporangi əmələ gəlir (şək.135). Spora



Şəkil 133. Cutleria. Ümumi görünüş

qameti mayalayır. Ziqot sakit dövr keçirmədən inkişaf edərək kutleriyadan quruluşca xeyli fərqlənən çoxqatlı, lövhəyə bənzər və torpağa yapışmış halda fərd əmələ gətirir. Bu əvvəllər sərbəst yosun cinsi hesab edilərək, aqlaozoniya adlanırdı, lakin o sərbəst cins deyil; kutlerianın bir inkişaf mərhələsi – sporofitdir. Əmələ gəlmiş bu fərdin üzərində tək yuvalı, dəstə ilə düzülmiş qeyri cinsi çoxalma orqanı olan sporangi əmələ gəlir (şək.135). Spora

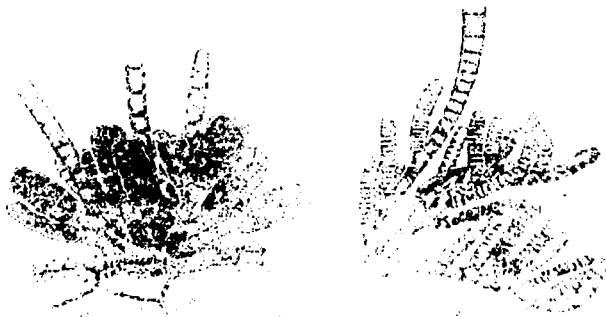
ngidə reduksion bölünmə ilə əmələ gəlmiş zoosporlar (sayı – 32 olur) inkişaf edərək cinsiyyət orqanları olan kutleriyanın qametofitini verir. Beləliklə, xarici quruluşu ilə bir-birindən fərqlənən cinsi nəsil ilə qeyri-cinsi nəsil növbələşir. Sitoloji təhlil göstərir ki, cinsi nəsil (qametofit) kutleriyasında mitoz zamanı nüvədə 24 xromosom, aqlaozoniyada (sporofit) 48 xromosom və zoospor nüvəsində isə 24 xromosom olur ki, bu zoosporlar da inkişaf edib 24 xromosomlu haploid bitki əmələ gətirir. Həmçinin müəyyən olunub ki, sporofit tək, yaxud çox hüceyrəli, qabıqvari, 10 sm-ə qədər diametrində ola bilər, qametofit dikduran, kolcuqdur, yelkənvaridir, həmişə təkhüceyrəlidir, hündürlüyü 15 sm-ə qədərdir.

DİKTİOTALAR SIRASI – DICTYOTALES

Tallomları iri (50 sm-ə qədər hündürlüyündə) lövhəvaridir, məzən şaqqalanmış, apikal böyümlüdür. Qeyri-cinsi çoxalması etrasporlarla gedir, inkişaf formalarının izomorf dəyişməsidə nüsxəhidə olunur. Əsasən tropik və subtropik dənizlərin yosunlarıdır.

Bu sıranın ön geniş yayılmış cinsi diktiotadır.

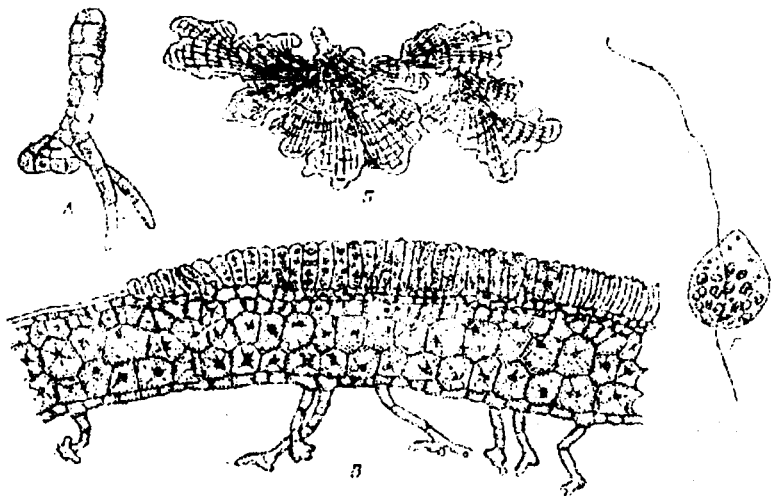
O, əsasən Atlantik okean sahillərində geniş yayılmışdır. Onun tallomu hamar və dixotomik budaqlanmışdır, bir ucu ilə ualtı cisimciklərə yapışaraq oturaq həyat keçirir. Hər budağın cunda tərəp hüceyrəsi yerləşir və onun bölünməsi nəticəsində illom eninə və uzununa boy atır.



Səkil 134. *Cutleria*. A-dişi qametangi. B-erök qametangi

Tallom üç qat hüceyrədən ibarətdir. Daxili təbəqəni iri, az xromoforlu, xarici təbəqəni isə xırda, çox xromotoforlu hüceyrələr təşkil edir. Xarici təbəqənin hüceyrələri yosunun qabıq qatını əmələ gətirir.

Aplonosporlar 4 ədəd hüceyrədən təşkil olunduğu üçün tetraspor, sporangi isə tetrasporangi adlanır. Tetrasporanjilər tallomun üst hissəsində olan hüceyrələrdən əmələ gəlir və dəstə ilə yerləşir. Sporların əmələ gəlməsi meyoza gedir. Yetişmiş tetrasporlar tökülərək inkişaf edir və xarici quruluşuna görə eyni ilə diktiotaya bənzər yosun əmələ gətirirlər, həmin bu yolla əmələ gələn fərd ancaq cinsi orqanlar vasitəsi ilə çoxalır. Diktiotanın cinsi orqanları ayrı-ayrı fərdlər üzərində inkişaf edir. Ooqoni və anteridi tallom üzərində dəstələrlə əmələ gəlir. Ooqonida bir ədəd yumurta hüceyrəsi yetişir. Anteridi isə hər biri bir ədəd bir qamçılı spermatozoid verən çoxlu kiçik yuvacıqlara bölünür.



Şəkil 135. *Aglaozonia*. A-cavun sporofit, B-yetkin mərhələ, V-tallomun kəsiyi, Q-zoospor.

Yetişmiş yumurta hüceyrəsi çılpaq küre şəklində ooqonidən xaricə düşür və spermatozoidlər vasitəsi ilə mayalanır. Əmələ gəlmiş ziqot sakit dövr keçirmədən inkişaf edir və tetrasporlar vasitəsi ilə çoxalan diktiotamı əmələ gətirir. Beləliklə, burada xa-

rici quruluşu ilə fərqlənməyən qametofitlə sporofit nəslin düzgün növbələşməsinə təsadüf olunur. Lakin bunlar sitoloji və fizioloji quruluşları ilə bir-birindən fərqlənirlər.

LAMİNARIYA SIRASI – LAMINARIALES

Bu sıranın içərisində ən çox maraq doğuran laminariyadır. İri, 50 sm-ə qədər olan sporofitlərilə seçilirlər, tallomu parenximatozludur, qametofitlər təknüvəli, şaxələnmiş saplar şəklindədir. Laminariyakimilərin əksəriyyəti soyuq dənizlərdə yaşayan toxillik bitkilərdir. Lakin bunlarda illik halqalar yoxdur. Yarpaqlar daxili, iri və xarici, xırda, çox xromoforlu hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Laminariyanın bəzi növlərində saplaq və yarpaqların laxili toxumasında hətta xüsusi ələkvəri borulara təsadüf olunur. Bunların əsas vəzifəsi plastik maddələrin hərəkətini təmin etmək ə qalın divarları vasitəsilə bitkiyə eyni zamanda möhkəmlik erməkdən ibarətdir.

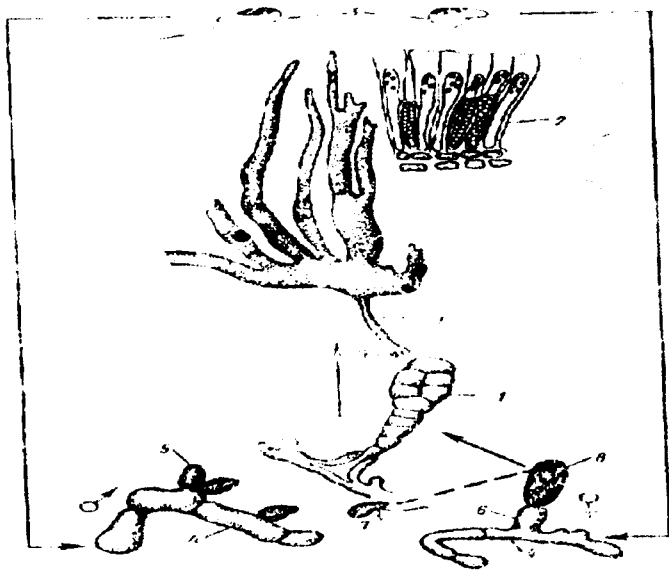
Laminariyada qeyri-cinsi çoxalma orqanları yarpaqşəkilli övhələrin üzərində dəstə ilə düzölmüş təkyuvalı sporangi şəklində əmələ gəlir. Bu sporangilərdə reduksion bölünmə yolu ilə aploid zoosporlar əmələ gəlir. Bunlar isə inkişaf edərək laminariyadan tamamilə fərqlənən iki cür /erkək və dişi/ mikroskopik üçərti verir. Dişi cüceerti qısa və azhüceyrəli sap şəklində olur. onun üzərində yumurta hüceyrəsi olan ooqonilər əmələ gəlir. erkək cüceerti isə nisbətən xırda və budaqlanmış olur; onun üzərində təkhüceyrəli rəngsiz anteridilər oturmuşdur. Bu anteridilərin hər birindən ancaq bir ədəd, ikiqamçılı spermatozoid əmələ gəlir. Yumurta hüceyrə mayalandıqdan sonra, sakit dövr keçirməyən inkişaf edir və diploid iri laminariya yosunu əmələ gətirir. ələklə, laminariyada nəsil növbələşməsinə təsadüf edilir. Nəng sporofit diploid nəsil (laminariya) ilə kiçik mikroskopik ploid nəsil (cüceertilər) növbələşir.

Bu sıranın iri nümayəndələrinə misal olaraq Sakit okeanın hillərində yayılmış nereosistis və makrosistisi göstərmək olar (ə.k.136-137). Makrosistisin bəzi növlərinin boyu 50 – 60 metrə tır. O, rizoidləri vasitəsilə substrata yapışan möhkəm gövdəcik

və çox iri yarpağa bənzər lövhələrdən ibarətdir, hər lövhənin qaidəsində hava ilə dolu qovuqlar olduğu üçün bunlar həmişə suyun üzərində qala bilirlər. Nereosisis quruluşca makrosistisə oxşayır. Lakin burada lövhənin qaidəsində bir ədəd hava qovuğu olur

SİKLOSPORLAR SİNFİ – Cyclosporeae

İri tallomlu yosunlardır. Anatomik quruluşuna görə onların tallomu qabıq, aralıq lay və özök hissələrə ayrılır. Laminariyaki-milərdəki kimi borucuq saplar və ələkvari borucuqlar yoxdur. Əsas fərqləndirici xüsusiyyətlər onların inkişaf sikli və çoxalmaları ilə bağlıdır. Ən son tədqiqatlar göstərir ki, qametofitlər sporofit tallomunda xüsusi çalaları, yaxud konsentakulları örtən lay kimi inkişaf edirlər. Deməli, baxmayaraq ki onlarda sporofit və qametofit var, qametofit inkişafın müstəqil bitən forması deyil. Meyoz qametlər əmələ gələndə baş verir. Çoxlarının cinsi prosesi ooqamiyadır. Hamısı dəniz yosunlarıdır.



Səkil 136 *Laminaria*. İnkışaf sikli. 1-sporofit, 2-oozporakçılar, 3-oozporlu 4-qametofit, 5-ooqoni, 6-ooqoi, 7-spermatogoni, 8-yumurta hüceyrəsi

Bu sinfin üç sırası vardır, onlardan biri də fukuslar sırasıdır (Fucales).

Fikuslar sırası. Fikuslara nisbətən iri yosunlar daxildir. Bunlarda qeyri-cinsi çoxalma olmur, cinsi çoxalma isə ooqamiya tiplidir. Sıranın tipik nümayəndəsi şimal dənizlərinin sahələrində geniş yayılmış fukusdur (şək.138). Fukus 4 – 5 illik olur, tallomunun boyu bir metrə çatır; dixotomik budaqlanmış tünd yastı qayıq şəklində olur.

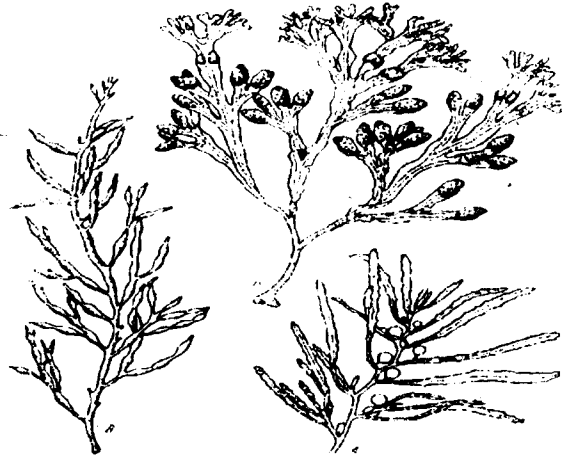
Kənarları hamar, bəzi hallarda isə dilimlidir. Aşağı hissəsində, genişləniş qayalar, iri daşlara yapışan gödək ayaqcıq əmələ gəlir. Fukusun bir çox növlərində damarların hər iki tərəfində hava dolu qovuqlar olur. Bunların sayəsində yosunun suda şaquli istiqamətdə tallomu durur. Tallomun anatomik quruluşu mürəkkəbdir, daxilində uzununa düzülmiş bərk tellərin seyrək toparları vardır ki, bunlar da mexaniki rol oynayır. Xarici hissə isə çoxqatlı parenxim hüceyrələrindən təşkil olunmuşdur, xarici hüceyrələrin xromotoforları xırda və çoxdur. Bunlar assimilyasiya vəzifəsini görürlər. Yosun budaqlanan hissəsinin əsasında yerləşmiş təpə hüceyrəsi vasitəsilə boy atır. Cinsi üzvlər tallomun uclarında şişkin, sarımtıl narıncı rəngli skafid adlanan yuvacıqlarda əmələ gəlir. Skafid xüsusi məsamə ilə xarici mühitlə əlaqədar olur.



Şəkil 138. Laminariales. Sporofitlər: A-Laminaria, B-Macrocyctis, C-Nereocystis, D-Alaria

Onun daxili divarından parafiz adlanan çoxhüceyrəli tellər çıxır. Bunların arasında yosunun cinsi üzvləri olan ooqoni və anteridi yerləşir. Fukusun bəzi növlərində bir skafid içərisində həm ooqoni, həm də anteridi əmələ gəlir, lakin bəzilərinə bunlar ayrı-ayrı skafidlərdə, hətta müxtəlif fərdlərdə inkişaf edir (şək. 139).

Ooqoni skafidin dibində olur. O, ovalşəkilli, tünd qəhvəyi rəngli qısa ayaqcıqlıdır, hər ooqoni 8 ədəd yumurta hüceyrə verir. Ooqoninin örtüyü parçalandıqdan sonra yumurta hüceyrələri skafidin daxilində tökülür, oradan da suya çıxır. Anteridi gödək bucaqlar üzərində əmələ gələn sarımtıl narıncı rəngli, kiçik ovalşəkilli hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Hər anteridi də (onun içərisində) 64 ədəd ikiqamçılı spermatozoid yetişir. Yetişmiş anteridi qopub skafidin içərisinə yuvlanır, oradan da xaricə düşür. Burada spermatozoidlər azad olaraq yumurta hüceyrəsini mayalayır. Mayalanmış yumurta hüceyrəsi sakit dövr keçirmədən inkişaf edərək yeni fucus əmələ gətirir.



Şəkil 138. *Fucus*. Ümumi görünüşü, A-Sargassum, B-Fucus, C-Cüstozeria.

Fukuslarda qeyri-cinsi çoxalma olamdığı üçün, nəslin növbələşməsinə təsadüf edilmir. Lakin ooqoni və anteridi inkişaf edərkən reduksion yolla bölünür, haploid yumurta və spermatozoid birləşərək diploid ziqot verirlər ki, bu da inkişaf edərək diploid yosun əmələ gətirir. Demək, burada bütün inkişaf dövrü diploid fazada gedir, haploid fazada isə ancaq cinsi hüceyrələrə təsadüf olur.

Səkil 139. *Fukus* cinsi orqanının (F) və B cinsi orqanının (B) şəkli

Fukuslara misal sistozira və sarqassumu göstərmək olar. Sistozira çox budaqlanmış kolcuq şəklində və bəzən 1 metrə qədər uzunluqda olur. Ona cənub dənizlərində, o cümlədən Qara dənizdə təsadüf olunur. Sarqassumu əsasən tropik yosundur. Burada morfoloji diferensiasiya çox yüksəkdir. Onun növləri tropik dənizlərin sahillərində yaşayır. Çox zaman sahildən ayrılıb dənizdə sərbəst üzən böyük sualtı «meşələri» əmələ gətirir. Antid adalarından şorqda yerləşən Sarqas dənizinin sualtı meşələrini bu yosun əmələ gətirir.

QONUR YOSUNLARIN YAYILMASI, EKOLOGİYASI VƏ ƏHƏMİYYƏTİ

Qonur yosunların bir çox nümayəndələri dənizlərin nisbətən dayaz yerlərində geniş yayılmışdır. Bəzən bunlar o qədər in-

kişaf edir ki, hətta «meşələr» əmələ gətirir. Qonur yosunlar, adətən, sualtı cisimlərə yapışaraq oturaq həyat keçirir: Onlara iri daşlar, sualtı qayalar, suda yaşayan başqa bitkilər, hətta xərçəngəbənzər heyvanlar üzərində rast gəlmək mümkündür. Lil, cıncıl, qum, ümumiyyətlə, dalğaların təsiri nəticəsində hərəkət edən torpaqda qonur yosunların nümayəndələri müşahidə edilmir. Belə xüsusiyyət onların sualtı cisimlərə yapışan üzvləri (rizoidlər) ilə xarakterizə olunur. Bunlar substrat daxilinə tamamilə keçmirlər.

Qonur yosunlar bütün dənizlərdə müşahidə olunurlar. Lakin onların bəziləri, xüsusilə laminariya və fukusların nümayəndələri soyuq şimal dənizlərində geniş yayılmışlar. Şimalda fukuslara dənizin ləpələyən hissəsində çox rast gəlmək olur. Laminarialar isə nisbətən dərin yerlərdə olaraq sıx sualtı «meşələr» əmələ gətirirlər.

Ümumiyyətlə, qonur yosunlar, şimalda dəniz bitkilərinin əsas hissəsini təşkil etməklə, çoxlu miqdarda suda yaşayan heyvanların yem mənbəyi hesab olunur. Bu heyvanlar da öz növbəsində balıqlar tərəfindən yeyilir. Digər tərəfdən sahilə yaxın hissələrdə bitən yosunlarında balıq kürüləri və cavan balıqların qorunmasında böyük rol oynadığını və beləliklə balıqçılıq təsərrüfatı üçün əhəmiyyətli olduğunu qeyd etməliyik. Yaponiyada və Çində isə laminariyanın bəzi növləri yeyilir.

QONUR YOSUNLARIN MƏNŞƏYİ

Qonur yosunlar da rəngli qamçılıqların xrizomonadlara yaxın qonur rəngli nümayəndələri ilə əlaqədardır. Lakin bu əlaqə yaşıl yosunlarda olduğu kimi yaxın deyil, nisbətən uzaqdır, çünki hazırda qamçılıqlar içərisində qonur yosunlara uyğun keçid forması tapmaq mümkün deyildir.

Qeyd etmək lazımdır ki, qonur yosunların ali formaları olan laminarialar və fukuslar çox qədim yosunlar hesab olunur. Bunların nümayəndələri qazıntı halında olur və devon dövründə belə tapılır. Ona görə qonur yosunların bəzilərinin uzun müddət təkamül etdikləri, bəzilərinin isə ibtidai formada qaldıqları təsəvvür olunur. İbtidailərə misal olaraq ektokarpusların sadə nümayəndəsi

olan ektokarpusu göstərmək mümkündür. Bunlar sadə vegetativ quruluşları və az diferensiasiya etmiş cinsi çoxalma (izoqamiya) qabiliyyəti ilə fərqlənilir.

Ektokarpuslardan ayrılan bir qol olaraq kutlerialar çıxır, digər qolu laminariyalar təşkil edir. Bu qolun yan budağında dik-tiotalar durur, başqa yan budaqları isə sfaselariyalar tutur. Bu yosunlarda cinsi çoxalma da təkamül etmişdir. Ektokarpuslarda – izoqamiya, kutleriialarda – heteroqamiya, nəhayət laminariyalarda – ooqamiya tipli cinsi çoxalma gedir. Bununla yanaşı onlarda nəsil növbələşməsində təkamül getmişdir.

DİNOFİT YOSUNLAR ŞÖBƏSİ – Dinophyta

Əsasən, təkhüceyrəli, qamçılı, nadir halda amöbvari, pal-melloid yosunlardır. Rəngləri tünd-qonur, qırmızı, bəzən isə zey-tunudur. Kompleks piqmentlər – «a» və «c», β və ϵ karotinlər və müxtəlif ksantofillər mövcuddur. Asimilyasiya məhsulu yağ və nişasta, bəzən qlikogendir.

Qamçılı formaları və mərhələlərinin uzununa (qarınaltı) və eninə olan iki şırımlı dorsiventral formaları var. Hüceyrələr çox vaxt zireh əmələ gətirən teka ilə örtülüb. Zireh bir-biri ilə təşkilə bağlanan çoxbudaqlı lövhələrdən, yaxud iki parçadan ibarətdir. Qamçılar ikidir, onlar hüceyrənin qabaq, yaxud qarın tərəfində çıxırlar. Xloroplastlar çoxdur, dairəvidirlər. Spesifik strukturla – puzulalar, gözcüklər və qırpıcı orqanoidlər, yaxud trixosistlər var. Çoxalmaları hərəkət vəziyyətində hüceyrələrin vegetativ bölünməsi yolu ilə qeyri-cinsi çoxalma zoosporlarla və aplanosporlarla gedir. Cinsi proses izo- yaxud holoqamiyadır.

Şöbədə iki sinif var:

- I. **Desmophyceae sinfi.** Buraya qamçılı /qabaqda iki qamçısı olan/ formaları aid edirlər.
- II. **Dinophyceae sinfi.** Bu sinfə hüceyrənin qarın tərəfində iki qamçısı olan qamçılı formaları aiddir.

Desmofitlər sinfi. Buraya bir sıra daxildir. Şırımları olmayan dorsiventral yanlarından sıxılmış hüceyrələri olan yosunlar aiddir. Qamçılar qabaqdadır, onlar biri sapvari, irəliyə, digəri isə

lentşəkili, yan tərəfə yönəlib. Zirehin tayları sadə tikişlə birləşirlər. Sıranın iki cinsinə Xəzər dənizində rast gəlinir. Bunlar *Exuviaella* və *Prorocentrum* cinsləridir. Birincinin bir qədər uzununa, dartılmış xırda yumurtavari hüceyrələri var. Tayların birləşmə yerlərindən hər iki tərəfə bir dişicik çıxır. İkinci cinsin şarvari, armudvari, köş qabaqlı hüceyrələri var və yaxşı görünən məsamələrlə örtülüdür.

DİNOFİTLƏR SİNFİ – *Dinophyceae*

Mikroskopik, əsasən, təkhüceyrəli yosunlardır. Qamçılı formaları iki şırımlı dosiventraldır. Qamçıların hər ikisi kəşidyi yerdən qarın tərəfdən çıxır. Onlardan biri köndələn şırımda yerləşir və hücevrəni kəmərləyir, digəri isə uzununa ox boyunca yerləşir və geriyyə yönəlib. Hüceyrələr teka ilə yaxud qalxancıqlardan ibarət olan zirehlə örtülüdür. Eninə olan şırım hüceyrə örtüyünü yuxarı, yəni epivalva və aşağı, yəni hipovalva hissələrə bölür.

Bu yosunlar cismin amöbvari, kokkoidal, palmelloid yaxud sapvari quruluşuna uyğun olaraq sıralara ayrılır. Sıraların vaciblərini nəzərdən keçirək.

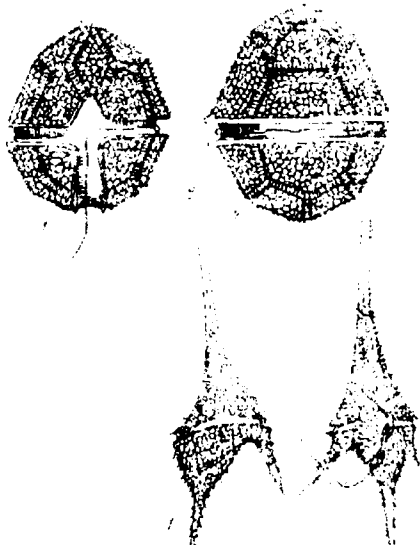
PERİDİNLƏR SİRASI – PERIDINALES

Sıra çox növ müxtəlifliyinə malik olub isti dənizlərdə yaşayırlar. Lakin bunlara şirinsularda da rast gəlmək mümkündür. Bunların bəzi nümayəndələri bitkilərdə simbioz, bəziləri isə xərçənglər və soxulcanlar üzərində parazit yaşayırlar. 1 l soyuq dəniz suyunda 200000 peridinium müşahidə olunur.

Dinofit yosunların spesifik cinsləri, peridinium və seratsium hesab olunur. Peridinium hüceyrəsi ovalşəkildir, sellülozadan təşkil olunmuş zərif çıxıntılı zirehlə örtülmüşdür (şək.140). Eninə çuxurcuq hüceyrəni ön və arxa hissələrə bölür. Eninə çuxurcuqla uzununa çuxurcuğun kəşidyi tərəf qarın hissəsi adlanır, istər qarın və istərsə də bel hissə müxtəlif qalxancıqlardan ibarətdir,

hüceyrənin tərkibində bir nüvə və çoxlu miqdarda sarımtıl xromatoforlar vardır, pirenoid yoxdur.

İkinci nümayəndə olan seratsium quruluş etibarı ilə ümumiyyətlə peridiniuma bənzəyir. Lakin ön və arxa hissəsində əmələ gələn uzun buynuzvari çıxıntıları ilə ondan xeyli fərqlənir (şək.140,Q). Bunların biri hüceyrənin ön hissəsində iki və ya üçü isə arxa hissədə yerləşir, uzunluğu bəzən hüceyrənin boynundan xeyli artıq olur. Hər iki nümayəndənin daxili quruluşu üçün vakuolların olması məlumdur. Çox az açılıb-yumulan puzula adlanır. Digər qamçılarda olduğu kimi, seratsiumla da çoxalma çox vaxt hərəkətli dövrdə, çəpəki



Şəkil 140. Peridinium: 1-qarın tərəfdən görünüşü, 2-arxa tərəfdən görünüşü.
Q-Ceratium: 1-arxa tərəfdən görünüşü 2-qarın tərəfdən görünüşü

olaraq sadə bölünmə vasitəsilə gedir. Hüceyrənin nüvəsi bölündükdən sonra onu əhatə edən çəpinə çatlayır və həmin hissədən hüceyrə bölünməyə başlayır (şək.141,B). Yeni əmələ gəlmiş cavan hüceyrələr bir-birindən ayrılırlar. Bunların yarı hissəsi ana hüceyrənin zirehi ilə örtülüdür, yarı isə çılpaq qalır. Sonralar hüceyrənin hüceyrənin fəaliyyəti nəticəsində çılpaq hissədə zireh əmələ gəlir. C.cornutum növündə anizoqamiya tipli cinsi çoxalma gətirdiyi müəyyənləşdirilmişdir.

Peridiniumda isə çoxalma hərəkətsiz dövrdə gedir. Onun protoplastı iki bərabər hissəyə bölünür, qamçılar əmələ gətirir və ana hüceyrənin zirehi çatladıqdan sonra iki çılpaq hüceyrə xaricə çıxaraq sərbəst yaşayır və yeni zireh əmələ gətirir (şək.141,A).

İstər peridinium, istərsə də seratsium əlverişli olmayan mühitdə sakit dövr keçirən sista əmələ gətirir. Birincidə bu ana

zirehin xaricində, seratsiumda isə zirehli daxilində əmələ gəlir. Bunlar nişasta və yağlar ilə təmin olunub sellüloz qalın qabıqla örtülür və sakit dövr keçirdikdən sonra inkişaf edərək çılpaq, hərəkətli və sonra inkişaf edərək çılpaq, hərəkətli və sonralar zirehlə örtülən hüceyrələr əmələ gətirir (şək.140,Q).

Dinofit yosunlar həm şirin sularda, həm də dənizlərdə o cümlədən Xəzərdə plankton şəraitində yaşayırlar. Bəzən külli miqdarda artaraq suda mikroskopik yığınlar əmələ gətirir və bununla da suyun rəngini dəyişdirirlər.

Plankton həyatla əlaqədar olaraq bunların bir çox nümayəndələrində suda asılı qalmaq üçün müəyyən uyğunlaşmalar (buynuzcuq, qapaqvari çıxıntılar və s.) əmələ gəlmişdir.

QLEDOİNLƏR SIRASI – GLOEODINLALES

Sıranın nümayəndələri palmelloid formadadır. Sıranın yeganə növü *G.Montanum* göllərdə və sfaqnum bataqlıqlarında selikli təbəqə ilə örtülmüş halda yaşayırlar. Sadə bölünmə ilə çoxalırlar. Bəzən zoosporlarda da çoxalma müşahidə edilir.

DİNOTRİXLƏR SIRASI – DINOCOCCALES

Sıraya sapvari, tallomu çox hüceyrələr aralarında buğumlar olan daha yüksək inkişaf səviyyəsinə çatmış formalar daxildir.

Dinotrixs cinsinin nümayəndəsi (*D.paradoxa*) kürəvi hüceyrələrdən təşkil olunmuş zəif budaqlanan sapdır. Çoxalmaları zoosporlarla başa çatır.

Dinofit yosunların yuxarıda göstərilən nümayəndələrindən başqa dəniz onurğasız heyvanları üzərində parazit yaşayan onlarca nümayəndəsi vardır.

Bundan başqa bu yosun qrupunu heyvanat aləmi ilə cisminin qamçılı (monad) quruluşu və mezokarion nüvə yaxınlaşdırır. Bununla belə tipik bitki strukturların (palmelloid, sapvari) olması bu qrupun özünə məxsusluğunu göstərir və onların müstəqil yosun şöbəsi olduğunu təsdiq edir.

Dinofit yosunların yayılmasında xlor, kalsium, üzvi maddələr və mühitin pH-ı böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bir çox növlər suların çirklənməsini götürür (oligosaprobiontlar) və bioindikator kimi istifadə edilir. Lakin bunların bir sıra nümayəndələrinin mənfi təsiri yaşadığı mühitdə özünü göstərir. Məsələn, *G.catanella* yaşadığı suyu qırmızı rəngə boyamaqla şiddətli zəhərlidir. Portuqaliyada yeməli molyuskalar *P.Micans* tərəfindən zəhərlənir və yemək üçün yaramır. Yaponiya və Florida ştatında balıqların kütləvi ölümünü bu yosunlarla əlaqələndirirlər.



Şəkil 141. Çoxalma. A-*Peridinium tabulatum*: 1-hüceyrə protoplastının dərflməsi, 2-çılpaq hüceyrə, B-*Ceratium*: 1-iki qız hüceyrə, 2-sista

Bu yosunlar mezozoy erasının yura və təbaşir dövründən məlumdur.

EVQLENALAR ŞÖBƏSİ – Euglenophyta

Evqlen yosunlar bitki və heyvanat aləmi sərhəddində duran özünəməxsus ibtidai bitkilər qrupudur. Hal-hazırda evqlenaların 900-dən çox nümayəndəsi məlumdur. Bunlara əsasən monad, bəziləri isə amöb və kok formasındadır

Bu şöbənin yosunların əsas nişanəsi aşağıdakılardır. Onların bədənlərinin forması suda hərəkətsiz forması suda hərəkətə yaxşı uyğunlaşıb -- (uzunsov, iyvari, ovalşəkilli). Hüceyrələr metabolikdir, çünki onlar ancaq elastik pellikula ilə örtülüdür, xaricdən bəzən seliklə əhatə olunub, bəzən dəmir duzları ilə hopdurulmuş

möhkəm evciklər var. Hüceyrənin ancaq qabaq hissəsində udlaq var, onun enliləşmiş hissəsi tutumdur. Stiqma hüceyrənin qabaq hissəsində, qamçı aparatının yaxınlığında yerləşir və xloroplastdan kənar da əmələ gəlir. Mitoz xüsusi tiplidir – evqlenomitozdur.

Yaşıl rəngli xlorofillərində «a» və «b», karotin və ksantofil vardır. Xloroplastları ulduz, lövhə, dənəvər və lent şəkillidir. Nümayəndələrinin əksəriyyətində pirenoid vardır. Əsas ehtiyat maddə polisaxarid paramilonur.

Bu yosunlar bəzən külli miqdarda da çoxalaraq üzvi maddələrlə zəngin şirin su üzərində enazik pərdə əmələ gətirir. Bəzi nümayəndəsi onurğasız heyvanların bağırsaqlarında, qurbağa və balıqların qəlsəmələrində tüfeyli həyat sürürlər.

Çoxalmaları hərəkətli, hərəkətsiz, yaxud palmelloid vəziyyətində bölünmə ilə gedir, tək-tək növlərdə holoqamiya cinsi proses qeyd edilib. Bəzi evqlenalar sista əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdirlər. Qidalanmaları miksotrof, bəziləri heterotrof, başqalarında heyvani qidalanma müşahidə olunur (bakteriya və mikroskopik yosunlarla).

Evqlenaları qaranlıq mühitdə saxladıqda xlorofillərini itirirlər, odur ki, onlarda qidalanma tipi dəyişilir. Lakin yenidən həmin yosun işığa çıxarıldıqda xlorofil bərpa olunur və avtoqraf qidalanırlar. Yüksək temperatur təsirindən bu yosunlar xlorofillərini uzun müddət itirirlər. Bu şübənin bir sinfi vardır. Bunların fizioloji və biokimyəvi quruluşu göstərir ki, bunlarda təkamül nəticəsində heç bir inkişaf əmələ gəlməmişdir.

EVQLENALAR SİNFİ – Euglenophceae

Bu sinfin iki sırası vardır. Praktiki əhəmiyyəti olan evqlenalar (Euglenales) sırasıdır. Bunların xarakterik nümayəndəsi, xüsusilə zibilli şirin sulara yayılmış evqlena (Euglena) cinsidir. Onun hüceyrəsi uzunsov, iyvari quruluşa malikdir (şək.142). Hüceyrənin ön hissəsində yerləşən qıfabənzər çuxurcuqdan bir qamçı çıxır. Bu udqum kanal vasitəsilə hüceyrə daxilində olan əsas vakuol tlə əlaqəlidir. Bunun ətrafında isə bir neçə açılıb-yumulan xırda vakuollar yerləşir. Bu vakuollar sistola zamanı əsas vakuola

boşalır və buraya maye kanal vasitəsilə udqumdan kənara çıxır (şək.142).

Əsas vakuolun yanında qırmızı gözcük, mərkəz hissəsində isə nüvə yerləşir. Evqlenalarda xromotoforlar çoxdur. Bunlar lövhə və ya ulduzvari cisimcik şəklində olur. Bəzi növlərdə xromotoforların içərisində pirenoidlər görünür. Assimilyasiya məhsulu tərkibcə nişastaya yaxın olan, yodla göy rəngə boyanmayan paramilon hesab olunur ki, bu da dənəciklər halında pirenoidlərin ətrafında yerləşir. Evqlenalar hərəkətsiz dövrdə uzununa bölünmə vasitəsilə çoxalır. Bəzi hallarda palmelloid mərhələsində təsadüf olunur. Burada hüceyrələr selik ifraz edir, dairəviləşir və formasız hüceyrə yığınları əmələ gətirir. Evqlenalar əlverişli olmayan şəraitə düşdükdə sakit dövr keçirən qalın qabıqlı sistalar əmələ gətirir. Buraya eyni zamanda rəngsiz nümayəndələr, məsələn, astaziya və peranema daxildir. Bunlar morfoloji quruluş etibarı ilə evqlenaya çox bənzəyirlər, lakin tərkibində xromotoforları olmadığı üçün ondan xeyli fərqlənirlər. Astaziya saprofit həyat keçirir, peranema isə eyni zamanda hüceyrənin ön hissəsində yerləşən boruvari udlaq vasitəsi ilə bərk qida hissəciklərini udur.



Şəkil 142.

Rəngsiz formalar xromotoforları reduksiya edilmiş rəngli formalardan əmələ gəlmişdir. Rəngli evqlenalar çoxlu miqdarda üzvi maddələr olan şəraitə düşdükdə xromotoforlarını itirirlər. Onlar plankton və bentosda rast gəlinirlər, burada qamçıllarını itirərək, cisimlərinin metabolik olması sayəsində dəniz dibində sürünürlər.

Evqlena şirin su orqanizmləri hesab olunur. Bunlara ən çox zibillənmiş sulara, yağışdan sonra qalmış gölməçələrdə rast gəlmək olur. Gölməçələrin və kiçik su çalalarının göyərməsi çox vaxt evqlenaların külli miqdarda çoxalmasını göstərir. Bunların bir neçə növlərində (E.Sanginea) hüceyrə daxilində xlorofildən

başqa qırmızı hemotoxrom olduğu üçün yaşadığı suyu qırmızımtıl rəngə boyayır.

Bu şöbələrin nümayəndələri bioloqların (biofiziklərin, biokimyəçilərin, fizioloqların) tədqiqat obyektidir. Bunların nümayəndələrini süni şəraitdə yetişdirmək asandır.

QIRMIZI YOSUNLAR ŞÖBƏSİ – Rhodophyta

Qırmızı yosunlar şöbəsinə bir neçə cins müstəsna olmaqla, əsasən dənizdə yaşayan yosunlar daxildir. Bunların 600 cinsə aid olan 4 minə qədər növü məlumdur. Onlar əsasən çoxhüceyrəli, mürəkkəb morfoloji quruluşlu və müəyyən substrata yapışmış olurlar. Primitiv qruplarda hüceyrələr təknüvəlidir, yüksək inkişaf səviyyəli dəniz qruplarında isə hüceyrələr adətən çoxnüvəlidir. Bunlardan ancaq apikal və cavan qabıq hüceyrələr istisna təşkil edir. Hüceyrə qılafları əsasən sellülozadan ibarətdir və xaricdən çox vaxt pektin maddəsi ilə qarışmış olur. Bəzi nümayəndələrinin qılaflarında kalsium, maqnezium duzları olduğundan onlar daşlaşmış kimi olurlar.

Hüceyrənin daxilində qlafa yaxın protoplazma, mərkəz hissədə isə vakuol yerləşib. Xromotoforlar çoxlu miqdarda və xırda lövhə şəklində olub, əksərən pirenoidsizdir, nadir hallarda, xüsusilə sadə nümayəndələrində iri ulduz şəkilli, xromotoforlara təsadüf olunur ki, bunlarda pirenoidlər nəzərə çarpır. Qırmızı yosunların xromotoforlarında piqmentlərin komplekti mürəkkəbdir və «b» isə yoxdur. Karrotin «a» və «d» və bir neçə ksantofil, habelə əlavə piqmentlər qırmızı fikoeretrin göy fikosianin vardır. Bunlar soyuq suda asan həll olur və hüceyrə öldükdə suya keçirlər. Göstərilən piqmentlərin miqdarından asılı olaraq tallomun rəngi tünd-moruq rəngindən göyümtül rəngə qədər dəyişilə bilər.

Fotosintez nəticəsində qırmızı yosunlarda qırmızı nişastə maddəsi əmələ gəlir. Hüceyrənin içərisində bu maddə dənəciklə və girdə lövhələr şəklində görünür və suda həll olmur, kimyəv tərkibinə görə polisaxaridlər qrupuna daxildir, lakin yodun təsiri rindən – göy, qonur-qırmızı rəngə boyanır. Cisminin morfoloq strukturunun tipinə görə qırmızı yosunların tallomları kok, sadə

Yaxud budaqlanan sap şəkilli, bəzən lövhəvari, yaxud yalan to-
cumalı və parenximatik olur. Qırmızı yosunların lövhəvari forma-
arı böyük müxtəlifliyə çatır, lövhələr bütöv, mürəkkəb parça-
anmış ola bilər.

Daxili hüceyrələr isə şəffaf və iri olub yosuna möhkəmlik
verir. Bunların habelə təkhüceyrəli nümayəndələri də məlumdur.

Qırmızı yosunların qeyri-cinsi çoxalmaları hərəkətsiz spor-
ar (aplonosporlar) vasitəsi ilə gedir. Onlar sporangilərdə tək-tək
əmələ gəldikdə monospor, dörd ədəd olduqda isə tetrasporlar ad-
lanır (şək.143) və sporangilərdən çılpaq halda azad olduqdan so-
nra su vasitəsilə passiv olaraq müəyyən yerə aparılır. Orada suy-
in dibinə çökərək qılafla örtülür və tezliklə inkişaf edərək yeni
dörd əmələ gətirirlər.

Cinsi çoxalma həmişə ooqamiya tiplidir. Anteridilər salxı-
nabənzər dəstələrlə kiçik hüceyrələr şəklindədir (şək.143). An-
teridi yetişdikdə onun daxilindəki protoplast qılaftan ayrılaraq
əngsiz hüceyrə şəklində suya tökülür. Buna spormasiya deyilir.
Bələ hüceyrələr öz vəzifələrinə görə spermatozoidləri əvəz edir.
Lakin hərəkətsiz olmaları ilə ondan fərqlənir.

Dişi cinsiyyət orqanları burada karpaqon adlanır. O, kolbay-
bənzər şəkildə olur. Onun aşağı genişlənmiş qarın hissəsi və tri-
xogen adlanan yuxarı nazik telvari hissəsi vardır. Anteridi və kar-
paqon, xarici görünüşcə əyani olan müxtəlif nüsxələr üzərində
inkişaf edirlər.

Xaricə tökülmüş spormasiya passiv olaraq su ilə trixogenə
təpəşir və onun ucuna ilişir, qabıqla örtüldükdən sonra isə proto-
plastını ora boşaldır. Buradan da karpaqonun genişlənmiş qarın
hissəsinə keçir, dişi və erkək nüvələr birləşir. Mayalanmadan so-
nra trixogen tələf olur, karpaqonun genişlənmiş qarın hissəsi isə
inkişaf edərək karposporlar əmələ gətirir. Bunlar sadə nümayən-
lələrdə, karpaqonun bir neçə hüceyrələrinin görüşməsi nəticə-
ində və yaxud onun çıxıntılarında əmələ gəlir. Lakin bir çox
türdə karpaqonun qarın hissəsinin ooblastem sapları adlanan
çıxıntıları tallomun xüsusi vegetativ-auksilyar hüceyrələri ilə bir-
ləşdikdən sonra qruplarla toplanan sistokarplar əmələ gətirir.
Bunlar bir çox nümayəndələrdə tallomun vegetativ hüceyrələri.

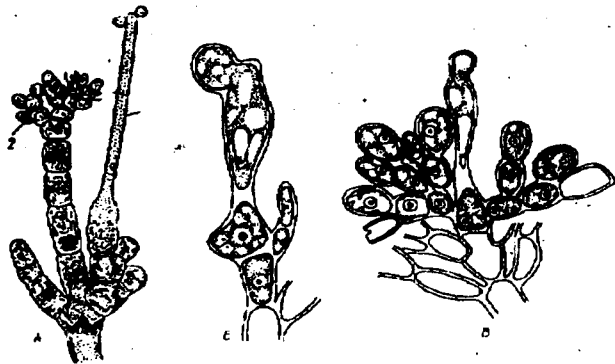
dən təşkil olunmuş qabıqla örtülür. Mayalanmadan sonra sadə nümayəndələrdə bir qrup karposporlar və ya sistokarp, ali nümayəndələrdə isə auksilyar hüceyrələrin birləşməsi sayəsində bir neçə qrup sistokarplar əmələ gəlir. Karposporlar, onları əmələ gətirən hüceyrələrdə tək-tək yetişir. Onlar xarici quruluşlu mono və tetrasporlara və sakit dövr keçirmədən inkişaf edərək yeni cücərti verirlər.

BANGİOİDLƏR SİNFİ – Bangiophyceae

Bu sinfin yosunlarının ulduzvari xromotoforu pirenoiddir, məsamələri isə yoxdur. Karpaqon trixoginsizdir, mayalanmadan sonra 8 ədəd karpospora bölünür. Qeyri-cinsi çoxalmaları mono-sporlar vasitəsilədir. Bu sinif iki sraya bölünür: bu sıraların əhəmiyyətlişi bangialardır.

BANGİALAR SIRASI – BANDIALES

Bu sıra bangia (*Bangia*) və porfira (*Porphyra*) cinslərin əhatə edir. Sıranın tipik nümayəndəsi şimal və cənub dənizlərin də sahilə yaxın zonada yaşayan porfiradır (şək.144,A). Bu yosunun tallomu al-qırmızı rəngli, substrata yapışan yarpaqvari lövhə, ikilaylı, yaxud bir laylıdır.



Şəkil 143. A-Nemalion. 1-karpaqon, 2-anteridi, B-Bytrachospermum, V-karposporun inkişafı

Porfiranın boyu 50 sm-ə çatır, lakin elə nümayəndələr var ki, uzunluğu 2 m-ə kimi olur. Qeyri-cinsi çoxalma zamanı yosunun adi vegetativ hüceyrələrində monosporlar əmələ gəlir. Onlar çılpaq amöbvari protoplazma şəklində xaricə tökülür və irəliləməklə inkişaf edərək yeni fərd əmələ gətirirlər.

Cinsi çoxalma zamanı isə monosporlar əmələ gələn fərdlər arasında, anteridi və ooqoni inkişaf edir (şək.144,B). Anteridin əmələ gəlməklə tallomun ayrı-ayrı hüceyrələri perpendikulyar istiqamətdə kiçik hüceyrələri perpendikulyar istiqamətdə kiçik hüceyrələrə bölünür və bir ədəd spermasiya verir. Karpaqon da tallomun adi vegetativ hüceyrələrindən əmələ gəlir. Lakin boyları anteridiyə nisbətən iri olur. Trixogenə təsadüf edilmir. Mayalanış karpaqonun bölünməsi sayəsində 2 – 32 ədəd karposporlar əmələ gəlir. Karposporlar əvvəl çılpaq olur, bir neçə gündən sonra hüceyrə divarı əmələ gəlir və inkişaf edib sap formalı yosun qurur. Sonradan isə yarpaq formalı tallomu əmələ gəlir (şək.144,V).

FLORİDLƏR SİNFİ – Florideophyceae

Bu sinfə daxil olan yosunların hüceyrələri, pirenoidsiz, qılaf rafında yayılmış xromotoforludur və məsaməlidir. Karpaqon xoginlidir. O, qarın hissəsinin çıxıntılarında və yaxud ooblastların saplarının aüksilyar hüceyrələrlə birləşən hissəsində karposporlar verir. Bir çox nümayəndələrin qeyri-cinsi çoxalması tetrasporlar vasitəsilədir. Bu sinfin aşağıda göstərilən sıraları ilə tanış olmaq lazımdır.

NEMALİONLAR SIRASI – NEMALIONALES

Bir, yaxud çoxcərgəli sapvari yosunlar əsasən dənizlərdə, bəzi nümayəndələri isə şirin sulara yaşayırlar. Bura aid olan nümayəndələrdə aüksilyar hüceyrələr yoxdur. Qonimoblastlar ayrılanmış karpaqondan inkişaf edirlər.

Lemaneanın tallomu 10 – 15 sm uzunluqda olub budaqlanır. Tallomun aşağı əsas mərkəzi hüceyrələrindən qalınlığı 1 mm

olan saplar çıxır. Rəngləri tünd bənövşəyi və yaxud qonur zeytun olub substrata yapışib oturaq həyat keçirir. Tallomdan çıxan sapların nəhayətindəki hüceyrələr rəngsizdir. Bazal hüceyrələri iridir. Bunlardan ikinci sıra budaqlar çıxır ki, bunlar da öz növ-bəsinə çox sayda budaqlanırlar ki, bunların axırncı hüceyrələri çoxqatlı qabıq əmələ gətirir.



Şəkil 144. *Porphyra*. A-xarici görünüşü, B-tallomun kəsiyi,
V-karpoqoniyalı tallomun kəsiyi

Üst hüceyrələri xırda və çox xromotoforlu, daxili hüceyrələr isə iri və rəngsizdir. Tallomun mərkəzi hüceyrələri də qrup halında anteridilər əmələ gəlir. Karpaqon isə mərkəzi hüceyrənin daxili hüceyrələri hesabına əmələ gəlir. Trixogin isə hüceyrələrdən birindən xaricə çıxır. Mayalanmadan sonra qarın hissədə qrup halında qonimoblast formalaşır. Karposporangi çox sayda zəncir formasında əmələ gəlir. Karposporlar tallom daxilində əmələ gəlir və onu partladır xaricə çıxırlar. Ziqotdan əmələ gəlmiş qonimoblastda meyoza müşahidə olunmur. Beləliklə, karposporofit karpospor diploiddir. Diploid karpospor diploid sap verir və bunun tətəpə hüceyrələri reduksion yolla bölünür. Apikal hüceyrələrin meyoza bölünməsindən sonra isə qametofit haploid bitki əmələ gəlir ki, bunda da cinsi orqanlar formalaşır. Belə ki, lemanea tallomunun bazal hissəsi diploiddir.

Sıranın xarakter cinslərindən biri də batroxospermumdur. Bu yosunun tallomu zeytuni-göyümtül rəngli 10 –15 sm uzunlu- da budaqlanmış kolcuq şəklində olur. Mikroskop altında mərkəz gövdəcik) hissənin bir cərgə iri, rəngsiz hüceyrələrindən təşkil olunduğu görünür.

Buradan budaqlanan topalarla yan budaqlar çıxır. Bunların hüceyrələri boçaşəkillidir, içərisində nüvəsi və assimilyasiya prosesini aparan xromotoforları vardır. Qeyri-cinsi çoxalma orqanı olan monosporlar da cinsi çoxalma üzvləri karpəqon və anterililər, eyni bitkidə onun assimilyatorları üzərində inkişaf edirlər. Karpəqon, genişlənmiş qarın hissə və uzun trixogindən təşkil olunmuşdur. Mayalanmadan sonra karpəqondan bir-birinə sıxıl- mış karpospor qruplarından ibarət sistokarplar əmələ gəlir. Sistokarplar inkişaf edib batroxospermuma oxşamayan (vertikal budaq- anan) şantranziya yosununu əmələ gətirir. Bunun qeyri-cinsi ço- xalması monosporlarla başa çatır. Şantranzianın təpə hüceyrələri inkişaf edib tipik batroxospermum yosununu əmələ gətirir.

Sıranın üçüncü nümayəndəsi, Qara dəniz sahillərində geniş yayılmış nemalion hesab olunur. Onun tallomu açıq çəhrayı rəng- i, az budaqlanan qaytan şəklindədir. O mikroskopik quruluşu eti- varii ilə batroxospermuma xeyli bənzəyir. Lakin mərkəz hüceyrə- erinin uzunsov sapşəkilli olması ilə ondan fərqlənir. Cinsi ço- xalması eyni ilə batroxospermumda olduğu kimidir. Nemalionun karposporofit və karposporu lemanol və batroxospermumda ol- duğu kimi diploiddir (şək. 143).

Nemalion nümayəndəsində heteromorf nəsil növbələşməsi vardır. Makroskopik qametofit, mikroskopik sapvari sporofit ara- nda nəsil növbələşməsi müşahidə olunur.

KREPTONEMİALAR SIRASI – CRYPTONEMIALES

Bu sərəya daxil olan nümayəndələrdə, nemalionlardan fərqli olaraq avksilyar hüceyrələr əmələ gəlir. Bu hüceyrələr karpəqon mayalanmamışdan əvvəl formalaşır.

Sıranın tipik nümayəndəsi cənub dənizlərində yayılmış İüreneia cinsi hesab olunur. Anatomik quruluşca bu batroxosper-

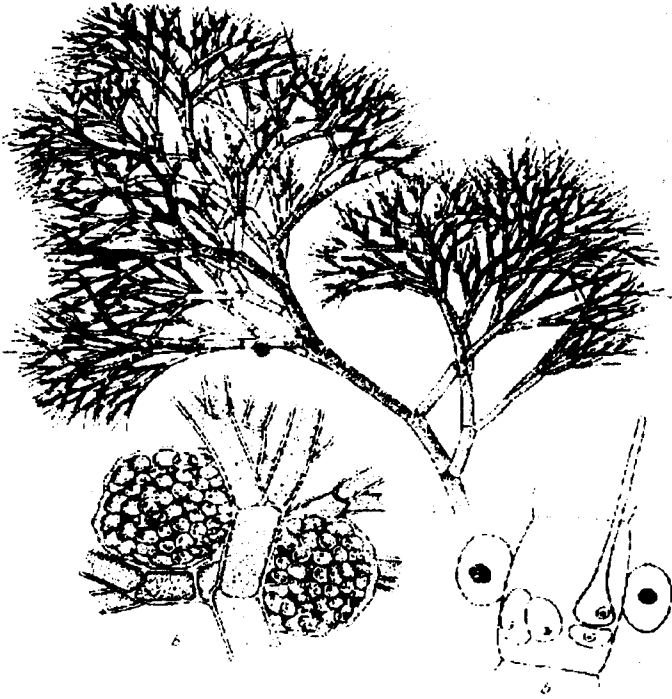
muma bənzəyir. Tallomun mərkəz hissəsi bir cərgə düzölmüş ir rəngsiz hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Buradan çoxlu miqdarda, topalı budaqlanan assimilyatorlar çıxır. Onların budaqlarını ucları birləşərək xüsusi qabıq əmələ gətirir. Bu sıranın nümayəndələrində cinsi çoxalma nisbətən mürəkkəb gedir. Çox uzun tetraxogen olan karpəon assimilyatorların budaqlanan hissəsində əmələ gəlir. O, mayalanmadan sonra uzun oblastem və ya sporagen saplar əmələ gətirir. Oblastem sapsaplar tallomun auksilyar hüceyrələri ilə birləşir və bu zaman sapın diploid nüvəsi auksilyar hüceyrədə qonimoblast əmələ gətirir. Qonimoblast üzərində əmələ gələn karposporlar diploid nüvəlidir. Diploid nüvəli karposporlar inkişaf edib diploid bitki əmələ gətirir. Bu bitki də yalnız tetrasporlarda çoxalır, haploid tetrasporlar haploid bitki əmələ gətirir ki, bu da qametofit olub cinsi orqanlar daşıyır. Qametofit və tetrasporofit morfoloji quruluşca fərqlənmir. Odur ki, bu yosunlarda izomorf tipli nəsil növbələşməsi müşahidə olunur.

SERAMİUMLAR SIRASI – SERAMIALES

Bu sərəya qırmızı yosunların çoxlu növləri olan ali formala daxildir. Seramiumların tipik nümayəndəsi həm şimal, həm cənub dənizlərində nisbətən dayaz yerlərdə geniş yayılmış kalaminiondur (Callithamnion). Onun tallomu iri çoxnüvəli hüceyrələrdən təşkil olunmuş, budaqlanan zərif çəhrayı rəngli kollekdən ibarətdir (şək.145). Qeyri-cinsi çoxalması yan budaqlanma nəhayətindən əmələ gələn tetrasporlar vasitəsilə gedir.

Cinsi çoxalmaları isə aşağıda göstərildiyi kimidir. Karpəon qısa, üçhüceyrəli budaqcığın ucunda əmələ gəlir. Bunun qonşuluğunda isə sağ və sol tərəfdə iki auksilyar hüceyrə inkişaf edərək Karpəonun auksilyar hüceyrələrlə belə sıx birləşməsi seramiumlara xas nişanədir və prokarpi adlanır. Mayalanmadan sonra, karpəonun qarın hissəsi iki hissəyə bölünür və iki ədəd qısa çıxıntıya da oblastem saplar verir. Bunlar nüvə ilə birlikdə öz tərkibliyini auksilyar hüceyrələrə boşaldır. Lakin burada nüvələr birləşməyib. Auksilyar hüceyrələrdə olan karpəon nüvələri bölünür və bu yosunlardan karposporlar inkişaf edir. Burada prokarpinin iki ədəd auksilyar hüceyrəyə birləşməsi müşahidə olunur.

silyar hüceyrəsi olduğu üçün iki ədəd karpospor yığını və sistokarpi əmələ gəlir.



Şəkil 145. *Callihampion*. A-ümumi görünüşü, B-pokarpi, V-sistokarpi.

Sıranın ikinci nümayəndəsi *seramium*dur. Onun tallomu bir cərgə iri hüceyrələrdən təşkil olunmuş budaqlanan kolcuq şəkilidir. *Kallitamnion* kimi bu yosun da dənizlərin dayaz yerlərində geniş yayılmışdır.

Sıranın digər nümayəndəsi olan həm şimal, həm də cənub dənizlərində o cümlədən Xəzərdə də geniş yayılmış polisifoniyanın tallomu tünd moruq rəngli kolcuqdan ibarətdir. O, əsasən tallomun anatomik quruluşu ilə fərqlənir. Yosunun mərkəz hissəsi nazik uzun hüceyrələrdən – mərkəzi sifondan təşkil olunmuşdur. Bunları qısaboylu qabıq hüceyrələri örtür. Bəzi növləri isə bu hüceyrələrin bölünməsi sayəsində çoxqatlı qabıq əmələ gətirir.

Qametofit bitki üzərində cinsi orqanlar, tallomun monosifonlu quruluşlu trixoblastı üzərində formalaşır. Anteridi hüceyrəsi polisifonlu quruluşlu erkək cinsi hüceyrədən əmələ gəlir ki, bu da eninə arakəsmələri ilə mərkəzi hüceyrələrdən fərqlənir.

Anteridilər xırda və sayları çox olur. Dişi cinsi hüceyrə isə beş mərkəzi hüceyrənin birindən inkişaf edir. Mayalanmadan sonra isə auksilyar hüceyrə formalaşır, qalan mərkəzi hüceyrələrdən prokarpi ətrafında əvvəl sap əmələ gətirir, sonra isə karpospor (sistokarp) inkişaf edir. Sistokarplardan tetrasporofit inkişaf edir ki, bu da morfoloji quruluşca qamektofitə bənzəyir. Tetrasporofit üzərində tetrasporangi formalaşır ki, bu da mərkəzi hüceyrəyə çevrilir. Tetrasporangidə tetraspor inkişaf edir.

Beləliklə, polisifoniya, seramium və kriptonemalarda diploid karposporların mürəkkəbləşməsi ilə əlaqədar olaraq izomorf nəsil növbələşməsi müşahidə olunur.

Qırmızı yosunlar əksəriyyətində dəniz yosunları hesab olunur. Lakin onların bəzi ibtidai nümayəndələrinə şirin sularda rast gəlmək mümkündür. Misal üçün: *Batrachosperum*, *Lemanea* cinslərinin növlərinə sürətlə axan sularda daşlar üzərində rast gəlmək mümkündür. Qırmızı yosunlar dənizlərdə daşlar, sualtı qayalar və başqa yosunlar üzərində oturaq həyat keçirirlər. Bunların bəzi xırda nümayəndələri başqa yosunlar üzərində epifit və hətta parazit həyata uyğunlaşmışlar. Parazitlərin tallomları nisbətən reduksiya edir. Onlar canlı toxuma daxilinə keçərək, sahib bitkinin qidasını sorurlar. Bəzən bunlar öz xlorofillərini itirərək, sahib bitkidən aldığı qida hesabına yaşayırlar. Belə nümayəndələrə misal *Harviella* cinsinin növlərini göstərmək olar. Qırmızı yosunlara dənizlərin müxtəlif dərinliklərində həm dayaz, həm də olduqca dərin zonalarda rast gəlmək olur. Lakin onların bəzi nümayəndələri müəyyən dərinliklərə uyğunlaşmışlar.

Ümumiyyətlə, dərinliyə endikcə qırmızı yosunların miqdarı artır. Suyun dərinliyində olan yosunlar tünd moruq, üzərində olanlar isə sarımtıl rənglidir. Bu əlamət hətta müxtəlif dərinlikdə yaşayan eyni növdə də nəzərə çarpır. Qırmızı yosunların göstərilən xüsusiyyətə malik olması suyun müxtəlif dərinliyinə düşən rəngli şüaların miqdarı ilə əlaqədardır.

Qırmızı yosunların təsərrüfatda böyük praktiki əhəmiyyəti onların bəzilərinin qılabında polisaxarid qrupuna aid çox miqdarda selik maddələrinin olması ilə müəyyən edilir. Ən məlum olan sənaye məhsulu aqardır ki, o da *Celidium*, *Gracilaria*, həm də *Anfelia plicata* növlərindən alınır. Qara dənizdə isə geniş yayılmış yosundan aqaroid istehsalı üçün istifadə edilir. Bu yosun nəinki geniş yayılıb, hətta, demək olar ki, başqa növlərin qarışığı olmadan böyük sualtı «meşələr» əmələ gətirir. Yaponiyada təbii şəraitdə *Porfira* yosununun geniş sənaye becərilməsi inkişaf edib. Bəzi qırmızı yosunları da bioindikator kimi istifadə edilir.

Qırmızı yosunların mənşəyi hələ ətraflı aydınlaşdırılmışdır.

Digər yosun şöbələrin inkişaf dövrlərində qamçılı stadiyalara olduğuna görə onların qamçılılarla qohumluğunu sübut etmək mümkün idi. Lakin qırmızı yosunlarda belə dövr olmadığı üçün onları qamçılılarla əlaqələndirmək mümkün deyildir. Qırmızı yosunlarda cinsi çoxalmanın yüksək diferensiasiya etməsi, onların uzun müddət təkamül etdiklərini göstərir. Qırmızı yosunlar ancaq göy-yaşıl yosunlara yaxınlaşır, çünki bu yosunlarda qırmızı yosunlardakı kimi, hərəkətli qamçılı dövr yoxdur və digər tərəfdən onlar da eyni pigmentlərə (fikosian, fikoeitrin) malikdir, qırmızı və göy-yaşıl yosunların nişastasası çox oxşardır. Göy-yaşıl yosunlar hüceyrə quruluşu cəhətinə qırmızı yosunlar xeyli fərqləndiyi üçün burada yaxın qohumluq əlaqəsi göstərmək mümkün olmur da, hər iki qrupun əcdadlarının bir olduğu güman edilirdi. Ancaq indi alimlər belə hesab edirlər ki, bu qruplar müstəqil əmələ gəliblər və onların arasında qohumluq əlaqəsi yoxdur.

Qırmızı yosunların qalıqları qazıntı halında təbaşir dövründən məlumdur, hətta onların bir neçə şübhəli qalıqlarını daha qədim dövrə aid edirlər.

YOSUNLARIN EKOLOGİYASI VƏ YAYILMASI YOSUNLARIN YAYILMASINA VƏ İNKİŞAFINA TƏSİR EDƏN ƏSAS AMİLLƏR

Yosunlar fotoavtotrof orqanizmlərdir. Onların inkişafına əsas təsiredici amillər işıq, hərərət, damcı-maye suyun, həm də

karbonun, mineral və üzvi maddələr mənbəyinin olmasıdır. Başqa bitkilər kimi yosunlar yer kürəsinin hidrosfer, atmosfer və litosferinin bütün imkan olan yerlərinə məskən salırlar.

Yosunların inkişafına təsir edən amilləri abiotik-canlı orqanizmlərin fəaliyyəti ilə bağlı olmayan və biotik – belə fəaliyyətlə bağlı olan amillərə bölürlər. Bir çox amillər, xüsusilə abiotik amillər hədd qoyma, yəni yosunların inkişafını məhdudlaşdırıcı rol oynayır. Su ekosistemlərində məhdudlaşdırıcı amillərə hərarət, suyun şəffaflığı, axarın olması, oksigenin, karbon qazının duzların və biogen maddələrin kəşafətliyi aiddir. Yerüstü məskunlaşmalar da əsas məhdudlaşdırıcı amillər arasında iqlimi (hərarət, rütubətlik, işıq və s.) substratın tərkibi və quruluşunu qeyd etməklə lazımdır.

ABIOTİK AMİLLƏR, KİMYƏVİ AMİLLƏR

Su. Məlumdur ki, su yosun hüceyrələrinin çox hissəsini təşkil edir. Sitoplazmada 85 – 90%, xloroplastlarda isə ən azı 50% su vardır. Bitki hüceyrələrində suyun iki forması məlumdur – konstitusion, yəni bağlı və ehtiyat, yəni vakuollarda olan su. Yosunların əksəriyyəti üçün su daim yaşayış mühitidir, ancaq bir çox yosunlar susuz da yaşayırlar. «Quraqlıq» yosunların normal həyat fəaliyyəti üçün imkan yaranan minimal rütubətlik müxtəlifdir. Bunun miqdarı aerofitlərin yayılmasını müəyyən edir.

SUYUN DUZLULUĞU VƏ MİNERAL TƏRKİBİ

Suyun bu və ya digər dərəcədə duzluluğuna üstünlük verməsinə görə yosunlar arasında dəniz (poliqaloblar), şirin su (oligaloblar) və şorantəhər su (mezoqaloblar) qrupları ayrılır. Qonur və qırmızı yosunlar əsasən dəniz yosunlarıdır, onların ancaq tək-tək nümayəndələri şorantəhər və şirin sulara rast gəlinir. Dinofit və diatom yosunlarının nümayəndələrinin miqdarı hər üç tip sulara vardır. Başqa şöbələrdə növ və qrupların həmin sulara nümayəndəliyi qeyri-bərabərdir. Göy-yaşıl yosunlar şirin su hövzələrində daha geniş yayılıblar, baxmayaraq ki, onların xeyli mi-

qdarı dənizlərdə rast gəlmir, əsasən şirin sülarda volvokslar, ulotrikslər, ziqnemalar, xaralar yaşayırlar, ancaq briopsidlər dəniz sularını üstün tuturlar.

BİOGEN ELEMENTLƏR

Yosun cisminin zəruri komponenti olan mikro- və makroelementlərin mühitdə olması, onların şiddətli inkişafı üçün həlledicidir. Makroelementlərə aid olan elementlər və onların birləşmələri yosunlara nisbətən çox miqdarda tələb olunur. Azot və fosfor xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Azot bütün zülal molekullarının tərkibinə daxildir, fosfor isə nüvə maddəsinin mütləq tərkibidir, həm də oksidləşmə reduksiya reaksiyalarında xeyli rol oynayır. Kalium, kalsium, kükürd və maqnezium, demək olar ki, azot və fosfor kimi lazımdır. Kalsium o yosunlar tərəfindən çox miqdarda mənimsənilir ki, onların tallomu ətrafında kalsium duzlarından ötrü əmələ gəlir (qırmızı yosunlarda və xaralarda). Maqnezium xlorofilin tərkibinə daxildir. Məhdudlaşdırıcı 10 mikroelementləri 3 qrupa bölmək olar:

1. Dəmir, maqan sink, xlor və vanadium – bunlar fotosintez üçün lazımdır; 2. Dəmir, bor, kobalt, mis, silisium və b. – başqa metabolitik funksiyalar üçün lazımdır.

FİZİKİ AMİLLƏR

İşıq. İşıq yosunlara fotokimyəvi reaksiyalar üçün enerji mənbəyi və inkişafın nizamlayıcısı kimi lazımdır. İşıq həm minimum, həm də maksimum işıqlandırmada məhdudlaşdırıcı amil ola bilər. Günəş şüalanmasından asılı olan hər bir proses mənimsəyici (akseptor) strukturların iştirakı ilə həyata keçir. Akseptor rolunu yosunların xloroplastlarının piqmetləri oynayır. İşıq su, orada həll olunmuş maddələr və asılı hissəciklər, plankton orqanizmlər tərəfindən udulur və parçalanır. Odur ki, şəffaf sülarda diblərə yapışmış yosunlar 30 m-ə qədər, plankton yosunlar isə 14 m-ə qədər dərinlikdə yayılmışlar.

İşıqlandırmanın optimal qiymətindən asılı olaraq yosunları işıqsevən (hemofil) və kölgəsevən (heliofob) qruplara bölürlər. Belə ki, dəniz suyunun artma və əksilmə zonasında yaşayan diatom yosunlar su geri çəkildikdə həddindən çox insolyasiyadan gizlənərək quma girirlər.

Hüceyrələrində karotin üstünlük təşkil edən yosunlar isə yağ toplayırlar, yağ isə günəşdən qoruyucu ekran rolunu oynayır.

Suyun hərəkəti yosunlara qida maddələrinin gətirilməsini və həyat fəaliyyəti məhsullarının kənar edilməsini təmin edir. Suyun daim axını və şaquli hərəkəti üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Hərərət. Yosunlar hərərətə ən geniş davamlılıq diapazonu olan orqanizmlərdir. Onlar son dərəcə müxtəlif hərərət şəraitlərində – qaynar bulaqlarda, qar və buz üzərində yaşamaq qabiliyyətinə malikdirlər.

Hərərət faktoruna münasibətinə görə yosunları aşağıdakı növ qruplarına ayırırlar: Bəzi yosunlar məhdud hərərətdə də inkişaf edirlər və stenoterm formalar adlanırlar. Bəziləri isə geniş temperatur amplituduna yayılaraq evriterm formalar hesab olunurlar. Buna görə müxtəlif iqlim şəraitində, müxtəlif temperaturu olan su hövzələrində ancaq müəyyən yosunları tapmaq mümkündür. Məsəl üçün laminarialar soyuq suyu sevən yosunlar hesab edilir. Bu yosunları ancaq soyuq suyu olan şimal və qütb dənizlərində tapmaq mümkündür. Sifonlu yosunlar isə isti şəraiti sevdiklərindən ancaq tropik dənizlərdə geniş yayılmışdır. Eyni zamanda plankton yosunların yayılışına da temperatur böyük təsir göstərir. Burada evriterm formalar məlumdur. Bu yosunlar Arktikadan başlayaraq tropik dənizlərə kimi plankton şəraitdə geniş yayılmışlar. Stenoterm formalar soyuq sulara yaşamağa uyğunlaşmışdır. Ona, ancaq şimal dənizlərində təsadüf olunur.

Yosunlar qaynar bulaqlarda, qeyzərlərdə, vulkanik göllərdə, sənaye müəssisələrinin soyuducu su hövzələrində məskən salaraq çox yüksək hərərətə dözürlər. Belə yosunlar termofillər adlanır. Əsasən isti sulu bulaqlarda təsadüf edilən göy-yaşıl və diatom yosunlara hərərəti 85°C olan sulara təsadüf edilir. Marahlı burasıdır ki, belə hərərət şəraitində təsadüf edilən yosunların çoxu

eyni zamanda adi şəraitdə də normal həyat sürə bilirlər. İsti sulu bulaqlarda 200-dən çox növ müəyyən edilib, onların ancaq 2 növü həqiqətən termofil, yaxud mütləq termofil hesab olunur. Qütblərdə və dağlıq hissələrdə yosunların bir neçə stenoterm növləri qar və buz üzərində yayılırlar, onlara kriofiller deyirlər. Diatom yaşıl və göy-yaşıl yosunların nümayəndələrinin inkişafı nəticəsində qar müəyyən rənglərə boyanır. Məsələn, xlamidomonasin inkişafı sayəsində qar qırmızımtıl rəng alır. Bəzən yaşıl, sarı, qonur rənglərdə nəzərə çarpır. Göstərilən yosunların çoxalması və inkişafı, əriyən buz və qarın üzərinə günəş şüaları düşdükdə nəzərə çarpır. Yosunlar əmələ gələn şüanı udaraq, qar və buzun əriməsini sürətləndirir.

BIOTİK AMİLLƏR

Yosunlar ekosistem tərkibinə daxil olaraq, adətən ekosistemin başqa komponentləri ilə bir çox əlaqələrlə bağlıdır.

TROFİK AMİL

Konkret ekosistemdə yosunların inkişafını məhdudlaşdıran bilən mühüm amil yosunlarla qidalanma hesabına ömür sürən konsumentlərin olmasıdır. Belə ki, laminariya üstünlük təşkil edən qruplarda bəzi yerlərdə onların inkişafı və çoxalması dəniz kirpiləri tərəfindən yeyilməsi ilə məhdudlaşır. Korall rifləri rayonlarının ayrı-ayrı yerlərində balıqlar yumşaq tallomlu yaşıl, qonur, qırmızı yosunları büsbütün yeyirlər, göy-yaşıl yosunlardan isə ancaq əhənglənmiş qılafları saxlayırlar. Qarınayaqlı molyusk-lar dəniz dibində sürünərək mikroskopik yosunları və makrofitlərin cücərtilərini yeyirlər. Su hövzələrində növlərin rəqabət əlaqələri və yosunların miqdərənnən metabolik nizamlanması vardır.

Simbioz. Parazit yosunlarda olduğu kimi bunlar da digər orqanizmin daxilinə keçirlər, hətta burada maddələr mübadiləsi ikitərəfli gedir. Adətən belə hallarda digər orqanizm ayrılıqda üzvi maddə sintez edə bilməyən göbələk və ya heyvani orqanizmdən ibarət olur. Yosun öz xlorofilini saxlayır və normal fotosin-

tez prosesi apararaq həmin fərdin qidalanmasına kömək edir. Digər tərəfdən özünə lazım olan bəzi maddələri ondan alır. Belə şəraitdə yosun normal həyat sürür. Elə bu cinsin sərbəst yaşayan nümayəndələri ilə müqayisədə çox vaxt endosimbiontlar xeyli morfoloji dəyişikliklərə məruz qalır, buna baxmayaraq fotosintez və çoxalma qabiliyyətini itirmir.

Simbioz həyat bir neçə yaşıl və göy-yaşıl yosunların nümayəndələrində müşahidə olunur. Yosunların hüceyrəarası və hüceyrədaxili simbiozu məlumdur. Birincilərə misal olaraq şibyələri göstərmək mümkündür. /Bu barədə şibyələr bəhsində ətraflı məlumat veriləcək/. Hüceyrədaxili simbioz yosunlar, heyvani orqanizmlər, infuzorlar, hidra və i.a. hüceyrəsi daxilində müşahidə olunur. Bəzi heyvani orqanizmlərin daxilində zooxlorellaya təsadüf olunur. Bunlar orqanizmə qida maddələri kimi daxil olurlar və həzm olunmaları yubandığı üçün hüceyrə daxilində uzun müddət qalırlar. Misal olaraq bu hadisə əksərən infuzorlarda müşahidə olunur. Lakin bəzi növlərin hüceyrələrində yosunlara daim təsadüf edilir.

Çoxalma zamanı onlar yeni nəsələ keçir. Məsələn, adi şirin suda yaşamış hidranındaxilində zooxlorella nəzərə çarpır. Belə hüceyrədaxili simbioz həyat sürən göy-yaşıl yosunlara da rast gəlmək mümkündür.

ANTROPOGEN AMİLLƏR

Müasir dövrdə kontinental su hövzələrinin məhsuldarlıq səviyyəsi çox vaxt nəinki təbii şəraitlə, həm də, ictimai və iqtisadi əlaqələrlə müəyyən edilir. Tullantı suların dənizlərə axıdılması çox vaxt yosunların növ tərkibinin azalmasına, onların məhv olmasına, bəzən isə tamamilə yox olmasına gətirib çıxarır. Məsələn, kimya müəssisələrinin inkişafı nəticəsində Sumqayıt şəhəri zonasında Xəzər dənizində yosunlar tamamilə məhv olublar. Hövzələrin mineral, yaxud üzvi biogen elementlərlə zənginləşməsi zamanı antropogen evtroflaşma baş verir. Belə proseslər çox yüksək miqyas aldığında yosunların (xüsusən bir növün) həddindən artıq gür inkişafı baş verə bilər, buna da "suyun çiçəklənməs

leyirlər. Sənayenin toksik tullantıları, torpağın neftlə və b. maddələrlə çirklənməsi aerofit və torpaq yosunlarına mənfi təsir edir.

SU YOSUNLARI

Buraya aid olan yosunların müxtəlif ekoloji qrupları məumdur: 1) plankton yosunları; 2) bentos yosunları; 3) yerüstü yosunlar; 4) torpaq yosunları; 5) isti (qaynar) bulaqlar yosunları; 6) qar və buz yosunları; 7) duzlu su hövzələrinin yosunları; 8) əhəngli substarda yaşayan yosunlar.

PLANKTON YOSUNLAR

Su hövzələrində həyat sürən bütün canlılar üçün əsas olan kəin üzvi maddələr istehsal edən orqanizmlərdir.

Plankton yosunlara həm dənizlərdə, həm də şirin sularda yayılmış, sistematik cəhətindən olduqca müxtəlif, təkhüceyrəli və oloniya formalı növlər daxildir. Şirinsularda diatom yosunlarda ərəkətsiz formaları, göy-yaşıl və yaşıl yosunların sadə nümayəndələri, qızılı yosunlara aid olan növlər geniş yayılmışdır. Dənizlərdə isə diatom yosunlara və profit yosunlara çox təsadüf olur. Qeyd etmək olar ki, həm dənizdə və həm də şirin sularda plankton yosunların yaşayış şəraiti bir-birinə olduqca yaxındır.

Tipik plankton yosunlara iri su hövzələrində, dənizlərdə, iri öllərdə, habelə sakit axan iri çaylarda təsadüf olunur. Kiçik su hövzələrində və budaqlarda isə çox az hallarda plankton yosun tapmaq olur. Belə şəraitdə onlar çoxlu miqdar bentos formalarıla, uyun dibində yaşayan diatom yosunlarla qarışırlar. Axını sürətlə axan çaylarda isə demək olar ki, plankton yosunlara təsadüf edilir.

Dərin su hövzələrində plankton yosunlar suyun yuxarı suyun yuxarı təbəqəsində, işıq keçən hissədə inkişaf edirlər. Dənizlərdə isə bunların bir çox nümayəndələrini 100 metr və daha artıq dərinlikdə tapmaq mümkündür. Şirin və şəffaf suyu olan göllərdə plankton yosunlar 10 metrə qədər qalınlıqda hissələr təşkil edir. La-

kin bulanıq sulu yerlərdə onların inkişafı zəifləyir. Belə şəraitdə onlar əksəriyyətlə suyun üst təbəqəsində yayılırlar.

Plankton şəraitdə yaşayan hüceyrənin xüsusi çəkisi suyun xüsusi çəkisindən ağır olduğu üçün, o, suyun dibinə çökməlidir. Lakin plankton yosunlarda müxtəlif uyğunlaşmalar sayəsində belə hal təsadüf edilmir. Bəzi nümayəndələr, məsələn, qamçılılar və volvoksimilər özləri suda fəal hərəkət etmək qabiliyyətinə malikdir. Lakin onların hərəkətləri uzun müddət suyun dibinə çökmənin qarşısını ala bilmir. Ona görə də bu orqanizmlər zəif üzməyə uyğunlaşma qabiliyyəti kəsb edirlər. Üzə bilməyən plankton orqanizmlərin belə uyğunlaşmaya böyük ehtiyacı vardır. Plankton yosunların əksəriyyəti mikroskopik orqanizmlər olduğu üçün onlar, ümumiyyətlə, suyun dibinə /cazibə qüvvəsinin təsiri ilə / zəif çökmürlər. Dibə çökmənin qarşısını almaq üçün isə onlarda xüsusi uyğunlaşmalar əmələ gəlir. Məsələn, hüceyrənin xüsusi çəkisi azalır, sürtünməni artıran xüsusi paraşütlər əmələ gəlir. Hüceyrənin xüsusi çəkisinin azalmasına onun tərkibində ehtiyacı qida maddəsi olaraq sintez edilən yağlar səbəb olur. Bundan əlavə, göy-yaşıl yosunlarda protoplazma içərisində qazla dolu boşluqlar, xüsusi qaz vakuollar əmələ gəlir. Bunların sayəsində hüceyrənin xüsusi çəkisi nəzərə çarpan dərəcədə azalır, hətta bəzən onlar sudan yüngül olur və suyun üzərində üzürlər. Plankton diatom yosunlarda isə hüceyrə qılafları nazik olduğuna görə onların xüsusi çəkisi çox azalır. Plankton yosunlarda əmələ gələn paraşütlər, xüsusilə maraqlıdır. Onlar hüceyrənin su dibinə çökmə sürətini keyfi azaldır.

Yuxarıda qeyd edilən şəkildə uyğunlaşmaya eyni zamanda plankton koloniyalı formalarda da təsadüf olunur. Əksəriyyəti mürəkkəb koloniyashəkilli forma özü paraşütə bənzəyir. Belə əlamət yaşıl yosunlardan pediastrumda və ya diatom yosunlarında asterionellada aydın nəzərə çarpır. İkinci yosunun radiyalı düzölmüş hüceyrələri zərif selik saplarla birləşərək çox yüngül paraşüt əmələ gətirir.

Azərbaycan şəraitində Mingəçevir su hövzəsində plankton yosunların növü 150-yə çatır. Mingəçevir su hövzəsinin mülayim

temperatur şəraiti bu yosunların yayılışı üçün əlverişli hesab olunur, lakin ilin fəsilələrindən asılı olaraq bunların miqdarı dəyişilir.

Mingəçevir su hövzəsində olan plankton yosunlar əksəriyyətlə yaşıl, göy-yaşıl, diatom yosunlara və qamçılara aiddir.

Məlumdur ki, su spektrin şüalarını müxtəlif dərəcədə buradır. 10 metr qalınlığında su təbəqəsindən 4,5 faizə kimi göy şüaları, ancaq 1-2 faiz qırmızı şüalar keçir, 100 metr qalınlığında su isə 0,5 faiz göy şüalar keçir, qırmızı şüalar isə keçmir. Demək, nisbətən dərin hissələrdə zəif göy, yaxud yaşılımtıl işıqlanmaya təsadüf olunur. Bu və ya digər şüalar xromotoforlar tərəfindən tamamilə qəbul olunduqda fotosintezdə işıqlanmanın əhəmiyyəti böyük olur. Qırmızı yosunlarda bu hala təsadüf olunur. Onların rəngləri əlavə olaraq bəzən göy və ya yaşılımtıl rəngə uyğunlaşır. Engelmanın nəzəriyyəsinə əsasən qırmızı yosunlarda rəngli işıqlanmaya uyğunlaşmaq üçün əlavə qırmızı pigment mələ gəlir. Maraqlı burasıdır ki, qırmızı yosunların dərinədə yaşayan nümayəndələri, dayazda yaşayan nümayəndələrinə nisbətən tünd qırmızı rəngli olur.

Dayazda yaşayan nümayəndələrində şiddətli işıqın təsirinə fikoertrin parçalandığı üçün, onlar sarımtıl rəng alırlar. Bu ədəsi eyni yosunu müxtəlif dərəcədə və ya müxtəlif rəngli işıqlandırdıqda müşahidə etmək mümkündür.

Rəngli işıqlandırma nəticəsində yosunun rənginin dəyişməni göy-yaşıl yosunlarda asanlıqla müşahidə etmək mümkündür. Daydukov Osillatoriya yosunlarını rəngli şüşə qablarda becərərən onların rənglərinin dəyişildiyini müşahidə etmişdir. Göy işıqlandırma zamanı yosun qırmızımtıl, qırmızı işıqlandırma zamanı isə göy rəng almışdır. Demək, işıqlandırmanın rəngindən asılı olaraq yosunda əlavə pigmentlər əmələ gəlir. Belə xüsusiyyəti Daydukov xromatik adaptasiya adlandırmışdır. Lakin göstərilən xüsusiyyət göy-yaşıl yosunların əksəriyyətində yox, bir neçə nümayəndələrində müşahidə olunmuşdur. Digər tərəfdən, işıqlanmanın şiddətindən asılı olaraq, göy-yaşıl və qırmızı yosunlarda rəngin dəyişilməsi məlumdur. Qırmızı yosunlarda zəif işıqlanmadan şiddətli işıqlanmaya keçdikdə onların rəngi moruq rəngindən sarımtıl, hətta yaşılımtıl rəngə qədər dəyişilə bilər. Eyni şəraitdə

göy-yaşıl yosunların rəngi göy rəngli sarımtıl və ya qırmızı rəng kimi dəyişilə bilər. Əgər işıq yenidən dəyişilsə, yosunun rəng əvvəlki vəziyyətini alır. Yosunların rənglərinin belə dəyişilməsinə əlavə pigmentlər, fokoeritrin və fokosianin parçalanması və ya yenidən əmələ gəlməsi ilə dəyişilməsinə müxtəlif rəngli işıqlanmadan əlavə, işığın ümumi intensivliyinin də böyük təsiri vardır.

Fitoplanktonun tərkibi xeyli dərəcədə ilin fəslindən asılıdır. Hər bir fəsilə şirin su hövzələrində adətən yosunlar qruplarından biri üstünlük təşkil edir. Qışda fitoplankton az olur, yazda mart ayında fotosintez üçün günəş şüalanması kifayət qədər olduqda, plankton yosunların inkişafı başlayır. Evqlen, qızılı, dinofitsoy soyuq sevir diatom yosunlar görünür. Su layının 15°C-dən yuxarı isinməsi ilə göy-yaşıl, diatom, yaşıl yosunların maksimum məhsuldarlığı qeyd edilir. Dəniz fitoplanktonu əsasən diatom və dinofit yosunlardan ibarət olur.

BENTOS YOSUNLAR

Buraya yapışmış, yaxud yapışmamış vəziyyətdə su hövzələrinin dibində suda olan müxtəlif əşyalar, ölü və canlı orqanizmlər üstündə yaşamağa uyğunlaşmış orqanizmlər cəmi daxildir. Bentos yosunları üçün suyun hərəkətinin xüsusi əhəmiyyəti və suyun hərəkəti əlavə qida maddələri gətirir, hərəkətsiz növlər lillənmədən qoruyur, tallomların işıqlandırma dərəcəsini yaxşılaşdırır. Ancaq güclü su axını, yaxud ləpə döyən yosunları stratdan qoparır. Şimal dənizlərində bentos yosunlara buz böyük təsir göstərir, o sürtərək yosunların tallomunu dağıdır. Bitmə yerlərindən asılı olaraq bentos yosunları bir neçə ekoloji qrupa ayırırlar: epilitlər – bərk qruntlar üzərində bitən yosunlar, buruzoidləri yaxşı inkişaf etmiş, yaxud qabıqvari örtüklər əmələtiran yosunlar aiddirlər.

Şirin su bentosunu, əsasən yaşıl yosunlar təşkil edir, onları tipik nümayəndələri daşlar, müxtəlif sualtı cisimlər, suda yaşayış ali bitkilər üzərinə yapışaraq oturaq həyat keçirirlər. Lakin buraxılışda çoxlu miqdarda sərbəst halda olan formalar da məlumdur. Mə

1. diatom yosunların nümayəndələri göy-yaşıl yosunların sap-
cilli formaları, spirogiranın müxtəlif növləri və i.a. Bu yosunla-
sapları suyun içərisində digər cisimciklərə yapışaraq böyüyür
ya sərbəst yerləşir, bəzən də şiddətli işıqda bir yerə toplanaraq
qınlar əmələ gətirir və fotosintez nəticəsində ifraz olunan ok-
sen qabarcıqları sayəsində suyun üzünə çıxır.

Şirin su bentosunun xarakteri, müxtəlif ekoloji amillərdən,
suyun kimyəvi tərkibi, axma sürəti, dərinliyi və torpağın xüsu-
yətindən asılı olaraq dəyişilə bilər. Məsələn, suyu şəffaf olan
göllərdə, dənizlərdə və okeanlarda bentos yosunları 50 – 180
cm dərinlikdə təsadüf olunur. Gölün sahil hissələrində isə sap-
cilli yosunlar – spirogira, edoqonium, xetofora və başqaları, ey-
z zamanda çoxlu miqdarda diatom yosunlar olur. Nisbətən, bula-
q sulu göllərin kənar hissəsində ulotriks, təxminən 10 metr və
daha artıq dərinlikdə diatom yosunları yayılmışdır. Ümumiyyətlə,
makrofit yosunlar çox dərinə düşə bilmir.

Qeyd etmək lazımdır ki, makrofit yosunlar daşlı hissələrdə
daha artıq yayılmışdır. Gildə və ya yumşaq qumda mikroskopik
yosunlar, diatom yosunlar, göy-yaşıl yosunların sapşəkilli forma-
larına təsadüf olunur. Xarələrin uzun rizoidləri olduğu üçün onlar
torpaq asanlıqla gil torpaqlı sulara inkişaf edə bilərlər.

Dəniz bentosunda, xüsusilə qonur və qırmızı yosunlar artıq
yayılmışdır. Bunların bəzi növləri, xüsusilə qonur yosunların iri
formaları, çoxlu miqdarda inkişaf edərək sualtı çəmənlik və hətta
daşlar əmələ gətirirlər. Burada iri formalarla bərabər, onların
suyun üzünə yapışaraq epifit həyat sürən göy-yaşıl, diatom və yaşıl
yosunların nümayəndələri təsadüf olunur. Bu yosunların suyun
üzünə çıxması ilə əlaqəsi şirin su yosunlarında olduğu kimidir. Onlar əksə-
yətli iri daşların üzərində inkişaf edirlər. Xırda daşlarda isə
onların təsadüf edilmir, çünki, yosunların rizoidi çox vaxt qısa
olur, substratın daxilinə keçə bilmir. Lakin bentos yosunlarının
suyun üzünə çıxması az nümayəndələrində, məsələn, kaulerpada uzun rizoid ol-
duğu üçün o, asanlıqla rizoidini torpağa daxil edir və çox ortaraq
çəmənlik əmələ gətirir. İstər şirin suda və istərsə dənizlər-
də azotlu maddələr az olduğu üçün yosunlara üzvi maddələrlə
zənginləşmiş sulara daha çox təsadüf olunur. Məsələn, Xəzər dənizi

nizinin ləpədöyən yerlərində belə çoxlu yosun vardır. Onlardan kladofora, enteromorfa, qırmızı yosunların nümayəndələrini göstərmək olar. Belə şəraitdə həmin yosunlar, qidalanma üçün lazımlı olan miqdarda azotlu maddələr tapa bilirlər.

Dəniz yosunları suyun dərinliyinə görə bir neçə zonada yerləşirlər: 1. Litoral zona – ləpədöyən hissəni əhatə edir. 2. Sublitoral zona – ləpədöyən hissədən başlayaraq 40 metr dərinliyə qədər məsafəni tutur. 3. Elitoral zona sublitoral zonanın sərhəddindən başlayaraq, 100 metr və daha artıq dərinliyə kimi sahəni əhatə edir. Bu zonalarda yosunların yaşayışına ləpələr və işıqlanma böyük təsir göstərir.

Şimal ölkələrində, soyuq dənizlərin litoral zonasının əksəriyyətini nümayəndələrini fikuslar təşkil edir. Belə iri yosunların üzərində, kiçik epifit həyat sürən qırmızı, qonur və yaşıl yosunların nümayəndələrinə də təsadüf olunur. Beləliklə, onlar dənizlərin suyu çəkilərkən, atmosferin təsirindən mühafizə edirlər. Sublitoral zonada isə çoxlu miqdarda müxtəlif formalı növlərə təsadüf olunur. Xüsusilə burada laminaria növləri geniş yayılmışdır. Okeanlarda isə bu zonada qonur yosunların nəhəng formaları olan makrosistis və nerostis qinslərinin növləri təsadüf olunur. Bunların boyları 10 metrə qədər ölçülür. Laminarianın üzərində, suyun dibindəki torpağın səthində əksəriyyətlə qonur və qırmızı yosunların müxtəlif növləri yaşayır. Sublitoral zonanın sərhəddindən başlayaraq, elitoral zonaya kimi qırmızı yosunların müxtəlif növləri inkişaf edir.

Dənizlərdəki bentos yosunları məhsullarının miqdarı müxtəlif yerlərdə olduqca müxtəlifdir. Şimal dənizlərində, xüsusilə laminarialar geniş yayılmışdır. Burada suyun dibinin hər kv. metrindən 7 – 10 kq, bəzən isə 10 kq məhsul götürmə mümkündür.

Epifit yosunlar. Bunlar digər orqanizmlərdən ancaq istinad yeri kimi istifadə edirlər, lakin onların daxilinə keçmirlər. Bunların arasında maddələr mübadiləsi olmur, hər iki fərd ayrılıqda qidalanır.

Yosunlar içərisində əksəriyyətlə epifitizm geniş yayılmışdır. Epifit yosunların substratla müəyyən əlaqələrin



olduğu qeyd edilməmişdir, çünui yosun eyni zamanda normal su-
ətdə cansız sübrat üzərində də, məsələn, daşlar, qayalar və s.
nkişaf edə bilər. Beləliklə, substrat yosun üçün yararlı bir istinad
yeri (söykənəcək) hesab olunur. Hətta mikroskopla baxdıqda adi
kladofora üzərində çoxlu epifit yosunların olduğunu görmək
nümkindür. Ehtimal ki, kladoforada selikli təbəqə olmadığı üçün
başqa yosunlar asanlıqla onun üzərinə yapışa bilərlər. Lakin spi-
rogira üzərində çox az hallarda epifit yosunlar tapılır. Güman edi-
r ki, o, qalın təbəqə ilə örtülmüş olur.

Endofit yosunlar. Tallomun bir hissəsi və yaxud hamısı
digər orqanizm içərisinə daxil olur. Lakin buna baxmayaraq epifit
yosunlarda olduğu kimi normal xloroplastları var və sərbəst qida-
anırlar. Bu fərdlər arasında maddələr mübadiləsi olmur.

Endofitizm yosunların nisbətən ixtisaslanmış forma-
arında olur. Bəzən endofit yosun digər iri yosunun hüceyrəsi da-
çilinə keçir. Onun lövhəşəkilli tallomu nitellanın düyünlərarası
qabığına daxil olur. Xlamidomonas cinsinin bəzi növləri ölü, la-
cin sulu hüceyrələrdə və araqnum mamırları yarpaqlarının
istündə məskunlaşır. Digər tərəfdən hüceyrələr arasında yerləşən
endofit yosunlar da məlumdur. Belə yosunlara xloroxitrium
növlərini misal göstərmək olar. Bu növ daha çox yayılmış endofit
növ hesab edilir. Bəzən çoxhüceyrəli endofit yosunlarda maraqlı əla-
mətlər müşahidə olunur. Misal üçün laminaria üzərində ektokar-
pus cinsinin bəzi növlərinin sapları, yosunun daxilinə keçir. O,
çoxalma zamanı güclü inkişaf edərək laminarianın qabığını part-
adır və burada zoosporangi əmələ gəlir. Bu əlamət morfoloji qu-
tuluşa görə pas göbələklərinə daha çox uyğundur. Lakin bunu
parazitlik hesab etmək olmaz, çünki laminarianın toxumasında
kəstəlik əlamətləri hesab olunmur, ektokarpus isə öz xlorofilini
saxlayır və sərbəst fotosintez prosesi apararaq qidalanır.

Parazit yosunlar. Bunlar endofit yosunlarda olduğu kimi
digər orqanizmlərin (qurdların, nematodların mədələrinə, balıqla-
rın qəlsəmələrinə) daxilinə keçir və ondan qidalanma üçün lazım
olan maddələrin hamısını və ya çox hissəsini alırlar. Təəccüblü
deyil ki, onlar xloroplastlardan məhrum olublar, əlavə olaraq bəzi
yosunlar xlorofilli orqanizmlərin toxumasına keçib, onun hesabına

qidalanaraq həmin hissəni tələf edir və yaxud eybəcər şəkllə salırlar. Misal olaraq rodoksitrium cinsinə aid növləri göstərmək mümkündür. Rodoksitrium xlorofilini itirmiş, üzərində yaşadığı sahibin hesabına qidalanan xalis parazitdir. Belə yosunlara misal olaraq qırmızı yosunların nümayəndələrini göstərmək mümkündür.

Qaynar bulaq yosunları. Bu yosunlar 35 – 52°C, bəzən isə 85°C hərarətdə inkişaf edirlər. Belə şəraitdə eyni zamanda mineral duzların, yaxud üzvi maddələrin yüksək kasatlığına dözürlər. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi ixtisaslaşmış termofillər çox deyilərlər.

Qar və buz yosunları. Kriofil yosunlar arasında yaşıl, göy-yaşıl və diatom yosunlar üstünlük təşkil edir. Yuxarıda göstərilmişdir ki, onlar qar rəngləmə qabiliyyətinə malikdir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu yosunların çoxlarında aşağı hərarətə tab gətirmək üçün heç bir xüsusi morfoloji aparat yoxdur.

Duzlu hövzələrin yosunları. Bu yosunlara qatiobiontlar deyilir. Xörək duzu üstünlük təşkil edən göllərdə bir litrə 285 qrama qədər, qlauber duzlu göllərdə isə bir litrdə 347 qrama qədər kəşafətlikdə inkişaf edə bilirlər. Duzluluq artdıqca növlərin sayı azalır. Həddindən artıq duzlaşmış hövzələrdə hərəkətli təkhüceyrəli yaşıl yosunlar – **qiperqaloblar** üstünlük təşkil edirlər, onların hüceyrələri qılafsızdır, protoplazmasında natrium xloridin miqdarı yüksəkdir, hüceyrələrində qliserin və karotin toplanır. Onlar duzlu hövzələrin qırmızı, yaxud yaşıl “çiçəklənməsini” törədirlər. Belə hövzələrin dibində göy-yaşıl yosunlardan başdan-başa xalça kimi inkişaf edirlər.

Qeyri-sulu yerlərin yosunları. Heç olmasa ara-bir rütubətlənmə olduqda belə yosunlar su olmayan müxtəlif yerlərə müvəffəqiyyətlə yayılirlər. Aşağıda belə yosunların əsas qrupları təhlil edilir.

Aerofil yosunlar. Onların əsas yaşayış mühiti onları əhatə edən havadır. Tipik yaşayış yerləri müxtəlif qeyri-torpaq (qayalar, daşlar, ağacların qabığı) bərk substratların səthidir. Bu yosunların yaşama mühiti 2 amillərin – rütubət və hərarət tez-tez və kəskin

dəyişməsi ilə səciyyələnilir. Burada sutka və mövsümi dövriliyi müşahidə edilir.

Ağac qabıqları və rütubətli divar dibində kütləvi surətdə plevrokok, stixokok və yaşıl yosunların sadə nümayəndələri geniş yayılmışdır. Eyni zamanda ağacların qabığı üzərində qırmızı krpic rəngli örtük əmələ gətirən trentepolia cinsindən də buraya daxil etmək mümkündür.

Özünəməxsus qrup mamırlarda olan epifit yosunlardır. Bu briofil diatom, bəzən də yaşıl, yosunlardır ki, sfaqnum mamırlar arasında yaşayırlar. Çılpaq qayaların üzərində yosunlar arasında yaşayırlar. Çılpaq qayaların üzərində yosunlar bakteriyalarla birlikdə qaysaq və nazik qabıqlar əmələ gətirir. Burada əsasən təkhüceyrəli yaşıl, çox vaxt göy-yaşıl yosunlar iştirak edirlər. Qayaların oyuqlarında həmişə rast gəlinir. Nəm qayalarda isə yosunlar daha çoxdur, burada onlar kərpici, sarı-qırmızı, tünd-yaşıl, qəhvəyi rənglərə boyanmış daha qalın qaysaqlar və fırlar əmələ gətirirlər.

Edafofil yosunlar. Bunların əsas yaşayış mühiti torpaqdır. Torpaq hissəcikləri arasında çox mürəkkəb kompleks faktorlar mühitin təsiri altında həyat belə yosunlar üçün tipik şəraitdir. Fototrof orqanizmlər olduqlarından yosunların intensiv inkişafı ancaq işıq daxil olan sərhəddə mümkündür. Xam torpaqlarda bu 1 sm dərinliyinə qədər torpaq layıdır, işlənən torpaqlarda isə bu lay bir qədər çoxdur. Daha da dərin (2-2,7 m) torpaq laylarında yaşayan yosunlar heterotrof qidalanmağa keçirlər. Bir çox yosunlar torpaqda sakit mərhələdə qalırlar.

Torpaq yosunlarının səciyyəvi əlaməti onların vegetasiyasının, efemerliyidir, yeni sakit mərhələdən tez fəal həyat mərhələsinə keçmələri və əksinə, həm də torpaq hərəkətinin dəyişməsinə tab gətirmələridir. Bəzi növlərin yaşama diapazonu -200°C -dən $+84^{\circ}\text{C}$ -yə qədərdir. Məlumdur ki, yosunlar Antarktidanın bitki örtüyünün əsas hissəsini təşkil edirlər. Onlar az qala qara rəngdədirlər, odur ki, onların tallomunun hərəkəti ətraf mühitin hərəkətindən yüksəkdir.

Edafofil yosunlar arasında sarı-yaşıl yosunlar, xüsusilə müxtəlifdir. Meşə torpaqlarında onlar növlərin 24%-ə qədərini təşkil edirlər.

Tullantı ilə, xüsusilə azotlu maddələrlə zibillənmiş torpaqda azotlu maddələrlə qidalanan yosunlar, məsələn, praziola və göy-yaşıl yosunların bəzi nümayəndələri inkişaf edir.

Şumlanmış yerlərdə təsadüf olunan yosunların miqdarı və növ tərkibi olduqca böyükdür. 1 q torpaqda 1 milyona kimi müxtəlif yosun hüceyrəsinə təsadüf olunur. Buraya yaşıl yosunlar, xüsusilə volvokslar, protokoklar, göy-yaşıl yosunlar və diatomların nümayəndələri daxildir. İlk baxışda onları torpaqda müşahidə etmək çətinidir. Lakin uzun müddət rütubətli şərait yarandıqda onlar kütləvi surətdə də inkişaf edirlər. Misal üçün, adətən, yazın əvvəlində nostok gözə çarpır. Bəzən mikroskopik yosunların inkişafı nəticəsində şumlanmış əkin sahəsi müxtəlif rəngə çalır. Yosunların torpaqda külli miqdarda inkişaf etməsi sayəsində torpaq münbitləşir, çünki onlar fotosintez prosesi apararaq, sulu karbonları artırır. Tələf olmuş yosunlar torpağa keçir. Bu halda bakteriyaların, xüsusilə azotobakterlərin fəaliyyəti artır və torpaq lazım olan miqdarda azotla təmin olunduğu üçün yüksək məhsul verir.

Litofil yosunlar. Belə yosunlar üçün əsas həyat mühiti onları əhatə edən qeyri-şəffaf bərk əhəngli substratdır. Tipik yaşayış yerləri müəyyən kimyəvi tərkibi olan hava ilə əhatə edilmiş, yaxud suya batmış bərk süxurların içidir. Yosunları fizioloji xüsusiyyətlərinə görə 2 qrupa ayırırlar: 1) Deşici yosunlar, onlar daşlı substrata fəal daxil olurlar və daş süxurlarda özləri açdığı kiçik məsamələrə və deşiklərdə məskən salırlar; 2) filiz əmələ gətirən yosunlar, öz cisimləri ətrafında əhəng toplayır və yaratdıqları mühitin xarici laylarında, işıq və su daxil ola bilən həddə yaşayırlar.

YOSUNLARIN TƏBİƏTDƏ ROLU

Dünyanın hər yerində yosunların müxtəlif yaşayış şəraitinə uyğunlaşması nəzərə çarpır. Onların təbiətdə rolu olduqca böyükdür. Yaşıl bitkilərin quruda gördükləri işi yosunlar suda

aparırlar, yeni onlar üzvi maddələr hazırlayırlar. Su şəraitində təsadüf olunan xlorofilsiz orqanizmlərin bəziləri yosunlardan qida mənbəyi kimi istifadə edir, bəziləri yosunların hazırladığı üzvi maddələri mənimsəyir, digərləri isə yosunlarla qidalanan heyvanlarla qidalanırlar. Demək, suda təsadüf olunan canlıların qidalanmasında yosunların böyük bioloji əhəmiyyəti vardır. Yosunların çoxalması üçün əlverişli şərait yarandıqda, onların miqdarı xeyli artır. Məsələn, 1 sm³ suda 40 milyon hüceyrəyə qədər plankton həyat sürən orqanizm əmələ gəlir. Plankton yosunların həcm və sahə vahidinə düşən çəkisi, yeni biokütləsi olduqca müxtəlifdir. 1 kub metr suda 1 – 300 qrama qədər plankton yosun ola bilər. İlin müxtəlif fəsilələrindən asılı olaraq bu miqdar dəyişir. Eləcə də su hövzələrinin dibində yayılan yosunların məhsulu da müxtəlifdir. Dənizlərdə 1 m² sahədən yaş kütlə hesabı ilə 3 – 34 kq şirin suda isə 3 kq-a qədər məhsul götürmək mümkündür. Dib yosunların Barents dənizində yaş kütləsi 1 m² 4,5 – 15 kq, Şotlandiya sahilində 1 ha 20 – 45 t, Kaliforniya yaxınlığında 1 ha 100 t qədərdir.

Xəzər dənizinin 1 m², Volqa çayında 1 m²-də 100 – 140 q, yayda Azov dənizində bu miqdar 25 – 300 q çatır. Məsələn, şirin su göllərində 1 ha, 26,5 tona qədər yosun ola bilər.

Okeanların ilkin məhsuldarlığı ha 550 kq üzvi birləşmə, okeanların yer kürəsinin 70%-ni tutduğunu nəzərə alsaq onların cəmi ilkin məhsuldarlığı ildə 550, yaş kütlədə isə 2 milyard tondur. Yosunların yer üzərində üzvi karbonun ümumi istehsalında iştirakı müxtəlif müəlliflərə görə 26 – 90%-dir.

Fotosintez zamanı yosunlar suya sərbəst oksigen buraxırlar. Bunun da suda yaşayan heyvanların tənəffüsündə olduqca böyük əhəmiyyəti vardır. Yosunlar suda oksigen əmələ gətirən yeganə orqanizmlərdir.

Əksər yosunların hazır üzvi maddələrə ehtiyacı olmadığına görə, onlar ali bitkilər üçün əlverişli olmayan mühitdə – qayalar, daşlar və i.a. üzərində yaşayaraq tələf olduqdan sonra oraya üzvi maddəli çürüntü verirlər. Beləliklə, həmin yerlərdə digər bitkilərin yaşaması üçün əlverişli şərait yaranır. Su hövzələrində balıq məhsuldarlığının əsası kimi yosunların rolu böyükdür. Məsələn,

bir qrup balıqlar və onların sürfələri bilavasitə plankton və bentos yosunlarla qidalanır. Digər tərəfdən balıqların əsas qidasını təşkil edən onurğasız heyvanlar və yosunlarla yemləniirlər. Demək, balıqların yemini təşkil edən canlıların qidalanmasında yosunların əmələ gətirdiyi sualtı çəmənlik və meşələrdə cavan balıqların sığınacaq yeri olmaqla, onların qorunmasında böyük rol oynayır. Bir çox balıqlar yosun budaqlarına kürü tökürlər.

YOSUNLARIN TƏSƏRÜFAT ƏHƏMİYYƏTİ

Yosunlar qida maddəsi kimi

Öz qida keyfiyyətinə görə yosunlar məlum kənd təsərrüfatı məhsullarından insana lazım olan bütün amin turşuları daxil olan zülal faizi yüksək (quru kütlənin 70%-ə qədər) olması ilə üstündür. Eyni zamanda yosunlar zəngin vitamin (tiolin, riboflavin, foli və nikotin turşuları), mikroelementlər və s. fizioloji aktiv maddələrin mənbəyidir. 100 q xrolların vitamin tərkibi insanın sutkalıq tələbatını artıqlaması ilə ödəyir. Beləliklə, eyni bir kulturdada becərmə şəraitini dəyişməklə 8 – 58% zülal, 6 – 37% karbohidrat, 4 – 85% yağ tərkibli biokütlə almaq olar. Bu məqsədlə yosunlar su hövzələrində və yararsız torpaq sahələrində becərilə bilər.

Mikroskopik dəniz və şirin su yosunları çox əvvəllər qida kimi istifadə edilib, hazırda 170 növə yaxın yeməli yosun məlumdur.

Mikroyosunlar qida kimi az istifadə olunur. Mikroskopik göy-yaşıl yosun Spirulina Afrika əhalisi tərəfindən qida kimi nəinki təbii toplanma formasında, həmçinin xüsusi becərilərək istifadə edilir.

Meksikada onun tozu çörək-bulka məmulatlarına və digər məhsullara əlavə edilir.

Heyvandarlıqda yosunlar yem və yemə əlavələr kimi daha geniş istifadə edilir. ABŞ-da iri buynuzlu heyvan və quş yetişdirən təsərrüfatların xüsusi yosun hövzələri var. Ördək, toyuq, donuz və s. rasionuna xlorella kütləsi əlavə edilir. Mikroyosun kul-

turalarından Özbəkistanda da istifadə olunur. Xlorella həmçinin biotenzimləyici əlavə kimi də tətbiq edilir.

Torpağın məhsuldarlığının artırılmasında yosunların rolu

Yuxarıda yosunların ali bitkilərin inkişaf etmədiyi substratları zənginləşdirmədə rolu qeyd edilmişdir. Bəçirilən torpaqlarda yosunların üzvi maddələri digər bitki qalıqlarına nisbətən sürətlə parçalanır ki, bu da onu əkin üçün daha əlverişli edir. Göy-yaşıl yosunlar atmosfer azotunu fiksə etdiklərinə görə torpağın məhsuldarlığının artmasında aparıcı rol oynayır, bakteriyalardan fərqli olaraq onlar hazır üzvi maddə tələb etmir, özləri onu torpağa verirlər.

Yosunlar torpağın fiziki-kimyəvi rejimini yaxşılaşdırır. Onlar çox miqdarda mineral duzları mənimsəyərək duzların torpaqdan yuyulmasının qarşısını alır. Yosunlar torpağın pH-nı dəyişir, onu qələviləşdirir. Fotosintezdə yosunlardan oksigen ayrılması hesabına torpağın aerasiyası gedir, bitki köklərinin tənəffüsü və aerob mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti yaxşılaşır.

Yosunların əmələ gətirdikləri selikli örtük errozivaya qarşı əhəmiyyətlidir, torpaq hissəciklərini birləşdirərək onun rütubətliyini artırır.

Yosunların həyat fəaliyyətinin torpaq mikroorqanizmlərinə autoqonizm və ya assisiyasiya tipli təsiri xüsusilə mühümdür. Birincisi yosunların antibiotik maddələrin ayrılması, pH-nı dəyişməsi, oksigenin ayrılması ilə müəyyən olunur. İkincisi isə, yosunların ayırdığı uyğun üzvi maddələrin heterotrof mikroorqanizmlər tərəfindən mənimsənilməsidir.

Yosunlar sənaye üçün xammal mənbəyidir.

Yosunlar müxtəlif qiymətli və nadir bioüzvi maddələrin çox miqdarda hasil edən orqanizmlərdir. Yosunlardan alınan məhsullardan daha qiymətliləri fikokolloidlər (aqar, aqaroid), alqin turşusu və onun duzları – alqinitlər, mannit, sorbit və b. fiko-

kolloidlərdir ki, onlar qırmızı yosunların biosintez məhsulu olan nadir maddələrdir. Həmin məhsullar mikrobioloji, yeyinti, sellüloz-kağız, ətriyyat və b. sənayelərdə geniş istifadə edilir. Aqar biologiya və tibb elmində elmi tədqiqatlar üçün istifadə edilir. Alqinitlər kimya (stabilizator kimi), yeyinti (dondurma, çörək-bulka məlumatları istehsalında) və əczaçılıq (həll olunan cərrahiyyə sapları, pasta və məlhəm hazırlanmasında) sənayelərində istifadə edilir. Dəniz yosunları nadir və bahalı preparatların (şüa xəstəliyini müalicə etmək üçün preparatlar, qan əvəzediciləri, onkostatik və s. preparatlar) istehsalı üçün əsas xammaldır.

Yosunlar indikator orqanizmlərdir.

Ətraf mühitə çox həssas olduğuna görə suyun və torpağın keyfiyyətinin bioloji analizində mühüm rol oynayır, onların bir çoxu indikator orqanizmlərdir. Yosunların olub-olmaması və nisbi miqdarına görə su hövzəsi, yaxud onun bir hissəsi müəyyən bir su qrupuna aid edilir. Çıxılmış suların bioloji indikasiyasını aparmaq məqsədilə alqologiyada saprob sistemində istifadə edirlər ki, bu da suyun üzvü maddələr və onların parçalanma məhsulları ilə çirklənmə dərəcəsi vasitəsi ilə qiymətləndirilir. Üzvi maddələrlə çirklənmə dərəcəsinə görə su hövzələri, yaxud onların ayrı-ayrı hissələri poli-, mezo- və oliqosaprob bölgələrə ayrılır.

Tullantı suların yaxınlığında yerləşən polisaprob bölgədə zülalların və karbohidratların aerob şəraitdə parçalanması gedir. Bu bölgə sərbəst oksigenin, demək olar ki, olmaması, parçalanmış zülalların xeyli miqdarda hidrogen sulfidin və karbon dioksidinin suda olması, biokimyəvi proseslərin reduksiya xassəsi ilə səciyyələnir. Burada yosun növlərinin sayı çox deyil, ancaq onların miqdarca inkişafı yüksəkdir.

Mezosaprob bölgədə parçalanmamış zülallar yoxdur, karbon dioksidi və hidrogen sulfidi çox deyil, xeyli oksigen var, ancaq suda ammoniyak, amin- və amin turşuları kimi zəif oksidləmiş azotlu birləşmələr var.

Omiqosaprob bölgədə hidrogen sulfidi yoxdur, karbon dioksidi azdır, oksigenin miqdarı doyma dərəcəsinə çatmır. Burada

növlərin sayı çoxdur, onların miqdarca inkişafı yüksək deyil. Belə sular da göy-yaşıl yosunlarla yanaşı bir çox qızılı yosunlar – diatomlar və sarı-yaşıl yosunlar inkişaf edirlər.

Suların təmizliyinin bioloji analizi metodu onların ekoloji monitorinqinin təşkili üçün lazımdır. Analizin nəticələri kodlar və indekslər şəklində rəqəmlər göstəriciləri kimi ifadə edilməlidir.

Suların toksikoloji nəzarətində yosunlardan geniş istifadə edirlər. Məsələn, suda olan bir çox maddələrin, o cümlədən ağır metalların birləşmələrinin və pestisidlərin, toksikliyinə təyin etmək üçün yosunlardan istifadə edilir.

«Suyun çiçəklənməsi». Bu hadisə su qatında bir və ya bir neçə, bu və ya digər dərəcədə həmin şəraitə uyğunlaşmış yosun növlərinin kütləvi inkişafı nəticəsində baş verir və buna görə də su müxtəlif rəng alır. «Suyun çiçəklənməsi» yosunların inkişafı ilə əlaqədardır. Şirin su hövzələrində «çiçəklənməyə» ən çox göy-yaşıl diatom, bəzən yaşıl və sarı-yaşıl yosunlar səbəb olur. Yosun biokütləsi 250 q/m^3 -dən çox artdıqda bioloji çirklənmə başlayır. Suda toksiki birləşmələr və bakteriyalar üçün qida mühiti olan çoxlu üzvi maddələr əmələ gəlir. Su xoşagəlməz qoxu verir, əmələ gələn oksigen çatışmazlığı balıq və digər su heyvanlarının məhvinə səbəb olur. «Çiçəkləmə» ilə mübarizə su hövzələrində «çiçəklənməyə» səbəb olan antropogen eutroflaşmanın qarşısını almağa və həmçinin «çiçəklənmənin» mənfi nəticələrinin ləğv edilməsinə yönəldilməlidir.

Gəmilərin və Hidrotexniki qurğuların yosunlarla örtülməsi

Müxtəlif sualtı əşyalar üzərində müşahidə olunan yosunlar bakteriyalarla birgə örtük əmələ gətirərək, insanın təsərrüfat fəaliyyətinə əngəl törədirlər. Örtülmə ilə əlaqədar olaraq gəmilərin sürəti azalır, metal konstruksiyalarda korroziya baş verir, su tutarları zibilləşir və s.

Örtülmə ilə mübarizə məqsədilə tərkibində zəhərlər olan xüsusi boyalardan örpək çəkilib, örtülmə orqanizmlərinə ultrosəs-lə, elektrik cərəyanı, elektromaqnit sahələri və s. ilə təsir edilir.

Toksiki yosunlar

Bu yosunların toksikliyi təbiətdə kütləvi inkişaf etdikdə bürüzə verir. Belə ki, dinofit yosunlar «qırmızı qabarma» törədə-rək, balıq və digər dəniz heyvanlarının zəhərlənməsinə səbəb olurlar.

Toksiki yosunların kütləvi inkişaf etdiyi içməli su tutarlar-ından istifadə zamanı insan, quş və iri buynuzlu heyvanların zə-hərlənməsi halları qeyd edilib.

Yosunlar və su hövzələrinin öz-özünə təmizlənməsi

Yosunlar su hövzələrinin öz-özünə təmizlənməsində, onla-rın sanitar-gigiyenik vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasında iştirak edən kompleks – orqanizmlərin mühüm komponentidir. Bioloji təmizləmə prosesinin təmizlənməsində suyun yosunlar tərəfin-dən törədilən fotosintetik aerasiyası mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Məlum olduğu kimi yosun şirəsində suyun keyfiyyəti üçün çox əhəmiyyətli olan antiradikal və antioksidləşdirici xassəli maddə-lər vardır. Yosunlardan istifadə etməklə filtrasiya sahələrində və ya bioloji gölməçələrdə tullantı suların tam təmizlənməsi aparılır.

GÖBƏLƏKLƏR ALƏMİ – Fungi

Göbələklər böyük orqanizmlər qrupudur, onların 1200 minə yaxın növləri məlumdur. Heyvanat və bitki aləmləri ilə yanaşı üzvi aləm sistemində göbələklər müstəsna yer tutur. Onlarda xlo-rofil yoxdur, odur ki, qida üçün hazır üzvi maddələr istifadə edi-lir. Göbələklər heterotrof orqanizmlərdir. Mübadilədə sidik cöv-həri, hüceyrə qıafında xitin, ehtiyat qida maddəsi qlikogen ol-masına görə göbələklər heyvanat aləminə yaxınlaşır, digər tərəf-dən qidalanma üsulu qeyri-məhdud böyümə onları bitkilərə oxşa-dır. Xarici görkəmlərinə, yaşayış yerlərinə və fizioloji funksiyala-rına görə göbələklər çox müxtəlifdir, ancaq onların ümumi cəhət-ləri də var. Göbələklərin vegetativ cisminin əsası mitselidir ki, o da nazik şaxələnmiş saplar sistemindən, yaxud hiflərdən ibarət-

dir. Hiflər göbələk yaşayan substratın üzərində, yaxud daxilində yerləşir. Göbələk hüceyrəsi adətən bərk qılafla örtülür ki, buna hüceyrə divarı deyilir. Zoosporlarda və bəzi sadə göbələklərin vegetativ cismində hüceyrə divarı yoxdur. Hüceyrənin daxili hissəsi protoplastdır. Hüceyrə divarı 80-90% azotlu və azotsuz polisaxaridlərdən ibarətdir. Bundan başqa hüceyrə divarının tərkibində az miqdarda zülallar, lipidlər və polifosfatlar var. Əksər göbələklərdə əsas polisaxarid xitindir, oomisetlərdə isə sellülozadır. Göbələklərin sitoplazmasında struktur zülallar, fermentlər, amin turşuları, lipidlər var. Hüceyrələrdə orqanellər – mitoxondrilər, lizosomlar, ehtiyat qida maddələri (volyutin, qlikogen, lipidlər, piylər, yağ turşuları) olan vakuollar var, nişasta yoxdur. Hər hüceyrədə birdən bir neçəyə qədər nüvə yerləşir. Nüvənin membranı ikidir, nüvəcik və xromosomlar var. Hiflər bol şaxələnir və təpə böyüməsinə malikdirlər. Sporangidaşına orqanları əmələ gəldikdə, çox vaxt elə vegetativ orqanlarda göbələk sapları sıx dolaşır və yalançı toxuma, yaxud **plektenxima** əmələ gətirir. Əsil toxumadan plektenxima öz mənşəyi ilə fərqlənir. Yalançı toxuma göbələklərdə mitsel saplarının bir-birilə dolaşması nəticəsində əmələ gəlir. Hiflərin paralel birləşmələri mitseli qayıqları əmələ gətirir ki, onlar da meyvə cisimciklərinin oturacağında yaxşı görünürlər. Bəzi göbələklərin (ev göbələyi, xoruzgöbələyi) mitseli qayıqları çox nəhəng olur rizomorf adlanırlar. Rizomorflar bir – neçə metr uzunluğunda və bir neçə milli metr enində olurlar. Rizomorflarda xarici hiflərin divarları tünd rəngdə, daxili hiflərininki isə ağ olurlar. Bəzən rizomorfların içində xüsusi aparıcı bəzəclər – enli hiflər var ki, onlar ali bitkilərin damarlarını xatıradır. Mitselinin xüsusi görkəmdəyişmə tipi sklerotsilərdir – hiflərin sıx bərk dolaşmalarıdır. Sklerotsilər ehtiyat qida maddələri ilə zəngindir, bu da göbələklərdə qışda şaxtanı, yayda isə quraqlığı və s. əlverişsiz şəraiti keçirməyə kömək edir. Sklerotsilər izdən adətən qaradır, yumru, yaxud düz olmayan formadadır, diametri 30 sm-ə qədər olur. Sklerotsilərdən mitsel, yaxud meyvə bədənini inkişaf edir. Göbələklər /Fungi/ aləmi iki şöbədən ibarətdir: miksomisetlər, yaxud selikli göbələklər /Myxomycota/ və əsil göbələklər /Eumycota/.

SELİKLİ GÖBƏLƏKLƏR ŞÖBƏSİ – Myxomycota

Selikli göbələklər şöbəsi 170 cinsdən olan 500 növ müxtəlif quruluşlu xlorofilsiz orqanizmləri cəmləyir. Bunlara torpaqda, peyində, bitki qalıqları üzərində, yosunlar üzərində parazit, su göbələkləri və su bitkiləri üzərində rast gəlmək mümkündür. Selikli göbələklərlə ilk dəfə 1875-ci ildə böyük rus mikoloqu və fitopotoloqu M.S.Voronin (1875) məşğul olmuşdur. O, bu göbələkləri kələmin kökündə xəstəlik törədən «Kila» xəstəliyi üzərində ətraflı tədqiq edə bilmişdir. O, göbələyin inkişaf siklini və biologiyasını öyrənmiş və həmin xəstəliyə qarşı bir sıra mübarizə tədbirləri hazırlamışdır. Onun selikli göbələklərlə apardığı bu tədqiqat işi ona dünya şöhrəti gətirdi. Miksomisetlər və ya selikli göbələklər vegetativ dövrdə, çoxnüvəli çılpaq protoplazma yığınınından təşkil olunmuş plazmodi şəklində olur. Plazmodi çox vaxt fəal amöbvari hərəkət etmək qabiliyyətinə malikdir. Sonralar belə plazmodilər üzərində kisəşəkilli meyvə cisimcikləri və ya sporangilər əmələ gəlir. Plazmodi adətən yerdə yaşayır, quru yerdən nəm yerə sürünür. Spor əmələgəlmə zamanı əksinə işıqlı yerə, məsələn, kötük üzərinə çıxır, protoplastını yığır, kiçilir, cürbəcür şəkildə sporangilərə çevrilir, sonra içərisindəki protoplast xırda parçalara bölünür, bu parçalardan birnüvəli qılaflı haploid sporlar əmələ gəlir. Sporlar rütubətli mühitə düşdükdə tezliklə, cücərməyə başlayırlar. Bu dövrdə spor daxilində ehtiyat maddəsi olan qlikogen şəkərə çevrilir, ətrafda olan suyu özünə çəkir. Sporun daxilində osmotik təzyiq artır və qılaf partlayır, protoplazma xaricə tökülərək iki hissəyə bölünür və iki qamçılı zoosporlara çevrilir. Bunlar bölünmə vasitəsi ilə çoxalma qabiliyyətinə malikdirlər. Adətən müxtəlif plazmoidlərdə əmələ gəlmiş miksoamöblər kapulyasiya edirlər /heterotallizm/ və onların nüvələri birləşir. Bu diploid amöblər sürünərək hərəkət edir və digərləri ilə birləşir. Beləliklə, çoxnüvəli plazmodi yığını əmələ gəlir. Bunlar işıqdan qaçırırlar. Ona görə təbii şəraitdə plazmodilər, ancaq bitki qalıqları altında gizlənmiş olurlar. Mikroskopda plazmodi müşahidə edildikdə onun protoplazmasının hərəkətdə olduğunu görmək mümkündür. Miksomi setlərin sporangiləri plazmodi üzərində

yığımlar əmələ gətirir. Bəzi selikli göbələklərdə sporangilər bir-birinə yaxın olaraq inkişaf etdikləri üçün, ümumi qabıqla örtülür. Bu halda onların arakəsmələri itir, daxilində isə sporaqlarla yanaşı kapillisi toru əmələ gəlir. Kapillisi bir-birilə birləşmiş, bəzən şaxələnmiş ayrı-ayrı saplardan, yaxud borucuqlardan ibarətdir. Hiqroskopik hərəkətlərə qabil olduğuna görə kapillisi sporaqların yayılmasında iştirak edir. Bunlar etali adlanır. Belə nümayəndələrə misal olaraq geniş yayılmış fuliqonu göstərmək olar. Qidalanma xüsusiyyətlərinə görə miksomisetlər iki müstəqil qrupa ayrılır; saprotroflar – nəm bitki qalıqlarında (tökülmüş yarpaqlardan ibarət meşə döşənəyində, çürüyən kötkülərdə və yıxılmış ağacların gövdəsində qabıq altında) yaşayırlar və parazitlər – canlı sahib bitkinin hüceyrələrində inkişaf edirlər. Kapillisilərin quruluş və formaları miksomisetlərin təyin və təsnifatında əsas rol oynayır. Quruluşuna və inkişaf siklinə görə şöbə 4 sinfə bölünür. Akraziomi setlər, Protosteliomisetlər, Miksoqasteromisetlər, Plazmodioforomisetlər.

AKRAZIOMİSETLƏR SİNFİ – Acrasiomycetes

Əsil miksomisetlərdən fərq odur ki, psevdoplazmodisi var. Psevdoplazmodidə mikso- amöblər bir kütləyə birləşsələr də, heç vaxt öz fərdliyini itirmir, yəni aqreqasiya baş verir. Onların inkişaf siklinə zoospor tipli hərəkətli mərhələ yoxdur. Saprotrofdurlar. Əsasən pəyində inkişaf edirlər. İnkişafın müəyyən bir mərhələsində akraziomisetlər zahirən plazmodilərə çox oxşayır və miksomisetlər kimi sporaqlama verirlər. Ancaq inkişaf sikli ilə yaxından tanış olduqda məlum olur ki, bu oxşarlıq zahiridir. Birincisi onların hərəkətli mərhələsi yoxdur. İnkişafın vegetativ fazasında akraziomisetlər amöblərə oxşayır, onların bir çoxları psevdopodilərlə vasitəsilə hərəkət edir, bölünmə ilə çoxalır və onların sayı artır. Qida ehtiyatı tükəndikdə amöblər bir yerə toplaşır öz fərdliyini itirmədən birləşir, bu birləşmə tam olur. Belə amöb kütləsinə psevdoplazmodi deyilir. Akraziomisetlərin mikromisetlərlə yaxınlığı bir də ondadır ki, bəzi akraziomisetlərin psevdoplazmodiləri fəal hərəkət etməyə başlayır və sonra sporaqlar verir.

Akraziomisetlərin ən məlum nümayəndəsi olan peyində rast gəlinən, *Dastio stelium dictyostelium* növünün sporlanması ağ rəngdədir, ayaqcığı 3 – 8 mm uzunluğunda düzdür, yuxarısında diametri 0,2 – 0,3 mm olan şarvari sporlar başcığı yerləşir. Spor əmələ gətirmə dövründə amöblərin bir qədəri ayaqcıq hüceyrələrinə çevrilir, başqaları isə ayaqcıqla yuxarı dırmaşaraq sporlar verirlər.

PROTOSTELIOMİSETLƏR SİNFİ – Protosteliomycetes

Sinfin nümayəndələrinə torpaqda (hümusla zəngin torpaqda), ağac gövdəsi və qabığı üzərində rast gəlinir. Hal-hazırda bu sinfin onlarla nümayəndələri sadə quruluşludur. Boyları mikroskopikdir və amöb formalıdır. Bəzi nümayəndələrin vegetativ bədənləri çoxnüvəli torvari plazmodidir. Amöb formalı selikli göbələk substrat üzərində sporokari tipli meyvə bədənini əmələ gətirir. Çoxnüvəli torvari plazmodilər isə inkişaf edib buynuz çıxıntılılarına bənzər meyvə cismi verir. Onlar içərisində bir, iki, bəzən daha çox sporu olan başcıqları uzun ayaqcıq üzərində oturur. Yetmişmiş başcıq ayaqcıqdan ayrılır və sporlar azad olur. Sporlar inkişaf edib dörd – səkkiz ədəd təknüvəli, hərəkətli hüceyrə – zoospor əmələ gətirir ki, bu da amöbə çevrilir, bununla da yeni inkişaf sikli başlayır. Sinfin ən geniş yayılmış cinsi serasiomiksidir.

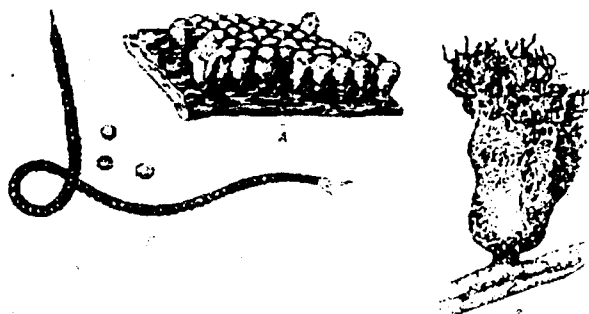
MİKSOQASTEROMİSETLƏR SİNFİ – Myxogasteromycetes

Miksoqasteromisetlər şöbənin ən böyük sinfidir. Bu sinfə 400-dən çox nümayəndə aiddir. Onlara meşələrdə kəsilmiş ağac gövdəsi üzərində, çürümüş yarpaqlar və gövdə üzərində rast gəlmək mümkündür. Buna aid olan nümayəndələrin boyu bir neçə mm-dən tutmuş 15 – 20 sm-ə kimi ola bilər. Plazmodinin tərkibində su zülal, qlikogen, yağ, müxtəlif piqmentlər və vitaminlər vardır. Bəzi nümayəndələrin meyvə cisminin tərkibində 30 faizə kimi əhəng vardır. Plazmodilər mühitin hazır üzvi maddələrilə, habelə amöblərlə, bakteriyalarla, kiçik onurğasız heyvanlarla və

göbələk sporeləri ilə qidalanırlar. Sınıfın 40-dan çox nümayəndəsi-
ni süni qidalı mühitdə yetişdirmək mümkündür, hansı ki, bu
nümayəndələr biokimyacıların biofiziklərin tədqiqat obyektinə
çevrilmişdir. Bu sınıfın aşağıdakı sıraları vardır: Trixialar, Fizarlar,
Stemonitlər

TRIXİALAR SIRASI – TRICHIALES

Sıranın nümayəndələrinə ağac gövdələri üzərində rast gəli-
nir. Trixialar sırası nümayəndələrində əsil kapillisi vardır. Bu sı-
ranın ən geniş yayılmış cinsi Trixiadır. Trixianın növlərinin 1 – 2
mm hündürlükdə silindr və ya dəyirmi formalı sporangiləri var-
dır. Bu sporangilər bir-birinə sıx yerləşir və ayaqcıq üzərində otu-
rurlar. Peridinin, spor və kapillisinin rəngi adətən sarı olur. Spo-
rangiyə yetişən zaman sporelərdən əlavə nazik sap, bəzən isə boru-
şəkilli kapillisi əmələ gəlir (şək.146).



Şəkil 146. *Trichia*. A sporangilər, B kapillisi sapı və sporelər, C açılmış sporangi

FİZARLAR SIRASI – PHYSARALES

Bu sıranın ən geniş yayılmış cinsi Fuliqodur. Meyvə cismi
pambıqvaridir, sarı rənglidir, ölçüsü böyükdür, boyu bəzən on
santimetrlərlə ölçülür, 0,20 sm. uzunluqda və 1 – 5 sm qalınlığın-
da böyük etali əmələ gətirir. Perididə çoxlu əhəng olduğuna görə
kövrək olur.

STEMONİTLƏR SIRASI – STEMONITALES

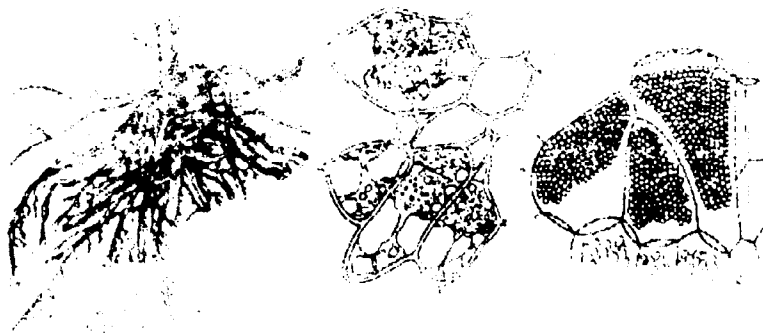
Bu sıranın ən geniş yayılmış cinsi stemonitistir. Bu cinsin nümayəndələrinə çürümüş ağac gövdəsi üzərində, quru budaqlar və quru yarpaqlar üzərində təsadüf olunur. Plazmodisi zərif və rənglidir. Sporangilər bir-birinə sıx yerləşir və peridiləri tez itir və 5 – 15 mm hündürlükdə kiçik hissələrə doğranmış ələyi xatırladır. Hər sporangi uzun nazik ayaqcıq üzərində oturur, hansı ki, bu nazik ayaqcıq sporanginin nəhayətinə kimi uzanır və sütun əmələ gətirir. Sporangi toru kapillisi sapının bir-birilə birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Sporangi torunun içərisi çəhrayı rəngli sporyıqını ilə dolu olur (şək.147).

Şəkil 147. Stemonitis. Kapillisi

PLAZMODİFOROMİSETLƏR SİNFİ – Plasmodiophoromycetes

Selikli göbələklərin bəziləri parazit həyat sürürlər. Belə nümayəndələrə misal olaraq kələmdə kila xəstəliyini törədən plazmodifora /Plasmodiphora/ cinsinin *P.brassicae* növünü göstərmək olar. Bu kökün perenxim hüceyrələrində anormal şişlər əmələ gəlir (şək.148). Zədələnmiş hissələr mikroskopda müayinə edildikdə, adi perenxim hüceyrələri içərisində parazitın plazmodisini görmək olur. İçərisində parazit olan bitki hücevrəsi dərhal tələf olmur, o hətta bölünərək plazmodili cavan hüceyrələr verir. Getdikcə artıq inkişaf etmə nəticəsində hüceyrənin içərisində çoxnüvəli plazmodi əmələ gəlir. Bu zaman sahibin proto-plazması tamamilə tələf olur, hüceyrə parazitın plazmodisi ilə dolur və kələm tələf olur. Parazit formalarda sporangi əmələ gəlmir, odur ki, burada onun nüvələrinin hamısı reduksion yolla bölünür və plazmodi təkhüceyrəli haploid sporaqlara bölünür. Spor-

lar inkişaf edərək zoosporlar və ya miksoamöblər əmələ gətirir ki, bunlar da yenidən əmici tellərdən bitki kökünə keçir. Əmici tellərdə miksoamöblər bir-birilə birləşir və haploid nüvəli plazmodi əmələ gətirir.



Səkil 148. *Plasmodiophora brassicae*. A-kələmin köklərində olan gila.

B-parazitin plazmodisi olan bitki hüceyrəsi

V-parazitin sporları olan bitki hüceyrəsi

Mitoz bölünmə hesabına plazmodi əmələ gətirir. Mitoz bölünmə hesabına plazmodinin miqdarı çoxalır. Belə plazmodidən qametangi və ya zoosporangi inkişaf edir, onlar içərisində zoosporlar və ya qamet formalaşır ki, bunlar da əmici tellərdən çıxıb torpağa düşür. Torpaqda onlar cüt-cüt birləşirlər (nüvələr birləşmir) və ikinüvəli hüceyrə əmələ gətirir və yenidən bitki kökünə keçir və ikinci böyük plazmodini əmələ gətirir. Mitoz bölünmə nəticəsində bu plazmodi çoxnüvəli reduksiya yolu ilə bölünür və hüceyrə daxilində spora çevrilir. Beləliklə, parazitin inkişafını əmici tellər, torpaq və parenxim hüceyrələr mərhələsinə bölmək olar (şək.148,B). Qeyd etməliyik ki, parazitin zoosporları şöbənin bütün nümayəndələrində olduğu kimi müxtəlif qamçılıdırlar. Bu xəstəliyi ilk dəfə 1878-ci ildə M.S.Voronin öyrənmişdir. Beləliklə, kələm və digər xaççiçəklilər fəsiləsinə aid mədəni bitkilərdə əmələ gələn kila xəstəliyi kənd təsərrüfatına böyük ziyan verir. Kila xəstəliyinə həm şitillər və həm də yaşlı bitkilər tutula bilər. Cavan kələm bitkisi parazitin təsirindən tamamilə tələf olur, yaşlı kələm isə baş bağlamır. Kila xəstəliyinə keçmiş SSRİ-nin Avropa hissəsində, Leninqrad vilayətindən baş-

layaraq Mərkəzi Qaratorpaq vilayətinə kimi sahədə təsadüf edilir. Əvvəllər bu xəstəlik Azərbaycan şəraitində müşahidə edilmirdi. Son elmi tədqiqat işləri göstərir ki, kələmin kila xəstəliyi respublikamızda da vardır. Azərbaycanda kartof əkilən rayonlarda selikli göbələklər kartof yumruları üzərində tozlu dəmgil xəstəliyi törədir. Bu parazitə habelə pamidor bitkisinin də təsadüf edilir.

ƏSİL GÖBƏLƏKLƏR ŞÖBƏSİ – Eumycota

Göbələklər müstəqil orqanizmlər olub 120000-dən çox nümayəndəni cəmləyir. Xlorofilsiz orqanizmlər olub, qidalanmalarına görə bitkilərdən fərqlənirlər. Hüceyrə divarlarının yaxşı inkişafına görə, məhluldan qida maddələrini sormalarına görə, bitkilərə daha çox bənzəyirlər. Göbələklərin heterotrof qidalanmaları onlarda mübadilənin xarakterinə öz təsirini göstərir. Belə ki, mübadilədə sidik cövhərinin olması, ehtiyat qida maddəsi nişasta deyil, qlikogenin əmələ gəlməsi, xitinin olması nişanələri onları heyvanlara bənzədir. Əksər göbələklər bitkilərdən lizin sintezinə görə də fərqlənirlər. Belə ki, əgər bütün bitkilərdə bu amin turşusunun sintezi diaminopimelin turşusu hesabına əmələ gəlirsə, əksər göbələklərdə isə bu amin turşusu aminoadipin turşusu hesabına yaranır, heyvanlardan və bitkilərdən fərqləndiklərinə görə hazırda göbələklərə sərbəst ayrıca bir eukariot aləmi kimi baxırlar.

Göbələk aləmi aşağıdakı nişanələrə görə xarakterizə olunur: yaxşı inkişaf etmiş hüceyrə divarı, qidanın sorulması, sporlarla çoxalma, vegetativ dövrdə hərəkətsiz olma, heterotrof qidalanma və ehtiyat qida maddəsi qlikogenin olması.

Müxtəlif qrup orqanizmlərdə sitoxrom C-nin müqaisəli araşdırılmaları göbələklərin ayrıca aləm kimi öyrənilməsinə imkan verir. Bütün bu tədqiqatlar göstərir ki, göbələklər ən qədim orqanizmlərdən olub, bitki və heyvanlardan əvvəl yaranmışlar. Göbələklər polifiletik mənşəli olub, rəngsiz qamçılı və ya qamçısını itirmiş amöbvari flaqellatılardan başlanğıc almışlar. Bir neçə qrup göbələklərin isə öz mənşələrini yosunlardan aldıkları mülahizə olunur.

Ən qədim göbələklərin az olmasına baxmayaraq hazırkı göbələklərin bu və ya digər qrup orqanizmlərdən mənşə almasına sübut edən dəlillər üçün hüceyrə divarının ximizmi, qamçılı mərhələnin quruluşu əsas nişanə ola bilər. Göbələklərin vegetativ bədəni mitseli hesab olunur. O, budaqlanaraq uc hissəsilə boy atır. İbtidai göbələklərin əksər nümayəndələrində mitselilərin boyu bir neçə sm-ə çatır və arakəsmələri olmur. Belə hüceyrələr iri və çox nüvəli olurlar. Bunlar arakəsməsiz mitseli adlanır. Xitridiomitsetlər, oomitsetlər və ziqomitsetlər siniflərinin nümayəndələrində mitseli arakəsməsizdir. Ali göbələklərin əksəriyyətində mitseli arakəsmə ilə müəyyən hissələrə ayrılıb tok və çox nüvəli ola bilər. Kəsəli, bazidili və qeyri-müəyyən göbələklərin mitseliləri arakəsməlidir.

Ali göbələklərin bəzi nümayəndələrində mitseli hiqləri paralel birləşərək mitseli qayıqları əmələ gətirir. Bunlar, xüsusilə göbələyin iri meyvə cisimlərinin qaidəsində təsadüf olunur. Bunlar göbələyin qida maddələri və su ilə təmin olunmasına kömək edir. Diferensiasiya etmiş r i z o m o r f l a r da bu qayda ilə əmələ gəlir. Bunlar xaricdən tünd rəngli, daxildən isə rəngsiz hiqlərin yığınlarından təşkil olunmuşdur. Uzunluğu bir neçə metrə çatan bu hiqlər cyni vəzifəyə xidmət edir. Göbələklərdə əlverişli olmayan şəraitdən mühafizə olunmaq üçün ehtiyat maddələri ilə dolu hiqlər yığınından ibarət s k l e r o t s i l ə r də əmələ gəlir. Onlar müxtəlif şəkildə və xaricdən tünd rəngli olur. Diametrləri bir neçə mm-dən 30 sm-ə qədər olur. Əlverişli mühitə düşdükdə inkişaf edərək mitseli və ya çoxalma orqanları əmələ gətirir.

Mitseli eyni zamanda vegetativ çoxalma orqanları vəzifəsini görür. Onların ayrı-ayrı hissələri asanlıqla inkişaf etmək qabiliyyətinə malikdir. Mitseli hiqlərinin gödək hüceyrələrə bölünməsi nəticəsində oidilər əmələ gəlir. Sonralar, oidilər hər biri inkişaf edərək yeni mitseli verir. Hiqlərin içindəki protoplastın bəzi hissələri yumurlanaraq qalın qılafı örtülür və xlamidosporlar əmələ gəlir. Xlamidosporlar quraqlığa və əlverişli olmayan başqa şəraitə qarşı davamlıdır. Onlar köhnə qılafın selikləşməsi nəticəsində hifin içindən xaricə çıxır və inkişaf edərkən mitseli, yaxud çoxalma orqanları əmələ gətirir. Belə hal sürmə göbələklərində

artıq nəzərə çarpır. Nəhayət, vegetativ çoxalmada tumurcuqların mitselilər də iştirak edir. Tumureuqlanma zamanı hüceyrənin üzərində tədricən böyüyən çıxıntı əmələ gəlir. O, ayrı-ayrılıqda öz növbəsində yenidən tumurcuqlanır. Belə çoxalma, xüsusilə maya göbələklərində təsadüf olunur (şək. 149).

Qeyri-cinsi çoxalma daxili (endogen) və xarici (ekzogen) sporlar vasitəsi ilə olur. Endogen sporlar sporangi adlanan xüsusi orqanların daxilində çoxlu miqdarda əmələ gəlir və spora ngi ospor adlanırlar. Bəzi suda yaşayan ibtidai göbələklərdə bunlar zoospor şəklində inkişaf edirlər.



Şəkil 149. Köbək mitseli. A - zoomitseli olan təkhüceyrəli tallom, B - hüceyrəli mitseli, V - hüceyrənin mitseli, Q - tumurcuqlanan hüceyrələr

Quruda yaşayan göbələklərdə sporlar qabıqla örtülür, onların sporangisi xüsusi diferensiasiya etmiş hif və ya sporangidaşıyanın üzərində inkişaf edir. Sporangidaşıyan şaquli vəziyyətdə durduğu üçün azad olan sporlar hava cərəyanı vasitəsi ilə asanlıqla yayılır. Sporangisporlar ibtidai bitkilərin bəzilərində olur, ali göbələklərdə isə bunlar müşahidə edilmir. Ekzogen sporlara və ya konidilərə əsasən ali göbələklər və nadir hallarda quru həyata uyğunlaşan bəzi ibtidai göbələklərdə təsadüf olunur. Bunlar qabıqla örtülmüş, hərəkətsiz, xüsusi ixtisaslaşmış hif və ya konididaşıyan adlanan orqanlar üzərində əmələ gəlir. Sporlar əmələ gələrkən konididaşıyanın uc hissəsi arakəsmə ilə ayrılıb, dairəvi

şəkil alır və konidi şəklini alaraq azad olur. Əksəriyyətində, birinci konidi azad olmamışdan ikincisi, onun altında üçüncüsü və i.a. əmələ gəlir. Beləliklə, bazipetal konidi zənciri meydana çıxır. Burada cavan konidi zəncirin əsasında, yaşlı konidi isə uc hissəsində yerləşir. Nadir hallarda a k r o p e t a l konidi zəncirinə də təsadüf olunur. Burada ilk konidi öz zirvəsində çıxıntı verir ki, bu da inkişaf edərək ikinci konidini əmələ gətirir. Beləliklə, qaidəsində yaşlı, ucunda isə cavan konidi yerləşən zəncir əmələ gəlir.

Konididaşıyanlar bəzi göbələklərdə birləşərək koremiya, yataq və piknidi adlanan konididaşıyan topalar əmələ gətirir. Koremiya nisbətən qısa kondidaşıyanların yan hissələrinin birləşməsi sayəsində əmələ gəlir. Yataq qısa konididaşıyanların yastı topalarından ibarətdir. Piknidi kondidaşıyanların xüsusi hiqlərdən təşkil olunmuş örtüklə əhatə olunması ilə fərqlənir. Onun divarı tünd rənglidir, buradan içəriyə doğru konididaşıyanlar çıxır. Yetmişmiş konidilərin yayılması üçün piknidinin zirvəsində xüsusi məsamə olur. Konidilər əmələ gələrkən təkhüceyrəli, bəzi növlərdə isə əlavə arakəsmələr sayəsində çoxhüceyrəli olur.

Suda fəal hərəkət edən zoosporlar müstəsna olmaq şərti ilə, qalan bütün sporlar külək vasitəsi ilə yayılır və əlverişli şəraitə düşdükdə inkişaf edirlər. Zoosporlar əvvəl qabıqla örtülür, sonra isə cücərti verərək hif əmələ gətirir. Sporlar inkişaf edərkən onların tərkibində olan ehtiyat qida maddələri şəkərə çevrilməsi sayəsində xarici mühitdən su alır və şişirlər. Bu zaman xarici qabıq partlayıb, bir və ya bir neçə ədəd daxili qabıqla örtülü cücərti boruları əmələ gəlir. Göbələklərin cinsi çoxalmaları üç müxtəlif tipdə gedir: qametoqamiya, qametangioqamiya və somatoqamiya.

Q a m e t o q a m i y a – ibtidai göbələklərdə müşahidə olunur. Qametangidə əmələ gələn qametlərin birləşməsidir. Qametoqamiya izoqamiya /morfoloji quruluşca oxşar qametlərin birləşməsi/ heteroqamiya /müxtəlif boyda qametlərin birləşməsi/ və oooqamiya tipli olur. Oooqamiya tipli cinsi çoxalmada hərəkətsiz iri yumurta hüceyrə oooqonidə formalaşır və hərəkətli kiçik spermatozoidlə mayalanır. Spermatozoid anterididə əmələ gəlir. Bazidili göbələklər üçün isə s o m a t o q a m i y a tipli cinsi çoxalma

xarakterikdir. Bu çoxalmada orqanlar və qametalar iştirak etmir. Burada adi somatik mitseli hüceyrələri birləşirlər.

Tallomları təkhüceyrəli olan göbələklər bəzən bir-birilə birləşirlər ki, bu proses də holoqamiya adlanır. Holoqamiya somatoqamiya tipli cinsi çoxalmanın bir formasıdır.

Təkamülcə somatoqamiya qametangioqamiya ilə sıx əlaqə-dardır. Bu isə diferensiasiya etməmiş iki qamet möhtəviyyatının birləşməsidir. Ümumiyyətlə, bunlar üçün istifadə edilən «qameta-angi» adı düz gəlmir. Belə ki, bu içərisində qameta olan qameta-angi deyildir.

Yuxarıdakı bütün cinsi çoxalmalardan sonra ziqot əmələ gəlir. Ziqoqamiya tipli cinsi çoxalma iki çoxnüvəli qametangiyanın birləşməsidir. Belə qametangi morfoloji quruluşca mitselidən fərqlənir. Burada ziqot inkişaf edib ziqospor verir. Kisəli göbələklərdə qametangioqamiya baş verir. Burada cinsi orqanlar nisbətən inkişaf etmişlər. Dişi cinsi orqan arxikarp adlanır, askogen və trixogindən ibarətdir. Trixogin vasitəsilə anteridi möhtəviyyatı askogenə tökülür. Burada yalnız plazmoqamiya /sitoplazma birləşir/ gedir, nüvələr isə birləşmir və dikarion /iki nüvə bir-birinə yaxınlaşır/ əmələ gəlir. Mayalanmadan sonra askoqondan /sakit dövr keçirdikdən sonra/ hiflər çıxır ki, bunlar içərisindəki dikarion nüvələr sinxron bölünürlər. Askogen hif üzərində kisələr /ask/ inkişaf edir. Burada dikarion nüvələr əvvəl əvvəl birləşir, sonra nüvə meyoza yolla bölünür, sonra isə mitoz bölünür. Əmələ gəlmiş haploid nüvə askospora çevrilir. Askosporlar kisədə endogen yolla əmələ gəlir. Kisələr müxtəlif tipli meyvə cismi içərisində əmələ gəlir.

Bazidili göbələklərdə də cinsi çoxalma kisəli göbələklərdə olduğu kimi plazmoqamiya və karioqamiya mərhələlərində gedir. Plazmoqamiyadan sonra dikaronstik mitseli formalaşır /mitselidə dikarionlar olur/. Bu mitseli üzərində bazidi əmələ gəlir ki, bunun əvvəl dikarion nüvələri birləşir, sonra isə diploid nüvə meyoza yolla bölünür. Bazidi üzərində /ekzogen/ haploid nüvəli 4 ədəd bazidiospor əmələ gəlir. Bazidilərin bəzi qruplarında bazidi meyvə cismi üzərində əmələ gəlir.

Göbələklər arasında homotallik və heterotallik formalar məlumdur. Homotallik göbələklərdə bir mitseli hüceyrələri bir-birilə birləşmək qabiliyyətinə malikdir, heterotallik göbələkdə isə bu mitseli üzərindəki müxtəlif cinsi işarəli hüceyrələrin birləşməsidir. Göbələklərdə heterotallik göbələkdə isə bu mitseli üzərindəki müxtəlif cinsi işarəli hüceyrələrin birləşməsidir. Göbələklərdə heterotallizm bipolyar /cins bir cüt allellə təyin olunur/ tipdə olur.

Müxtəlif sinif göbələklərin nümayəndələri üçün heterokarioz məlumdur. Mitselidə genetik cəhətcə müxtəlif nüvələr olur. Belə heterokariotik mitselilərin inkişafı zamanı müxtəlif tip nüvələr birləşmiş olur. Belə diploid nüvələrin mitoz bölünməsi zamanı rekombinasiya müşahidə olunur. Belə tipli rekombinasiya prosesi paraseksual proses adlanır. O bir neçə mərhələdə gedir, heterokarion nüvələr birləşib diploid heteroziqot nüvə əmələ gətirir; mitselidə heteroziqot nüvənin çoxalması, diploid nüvənin çoxalması zamanı mitoz rekombinasiyadır. Diploid nüvənin çoxalması zamanı mitoz rekombinasiyadır. Diploid nüvənin vegetativ haploidləşməsi, onlarda xromosom itirmələri nəticəsində əmələ gəlir. Paraseksual proses bir çox göbələklərdə məlumdur.

Göbələklərin inkişaf mərhələlərində nüvə fazasının növbələşməsi müxtəlif tipdə ola bilər. Qaplobiontda diploid nüvənin reduksion yolla bölünməsi ziqotun inkişafı /cücərməsi/ zamanı baş verir. Diplobiontda isə bütün həyat diploid fazada olur, yalnız qametalar əmələ gələrkən diploid nüvələr reduksion yolla bölünür. Bəzi göbələklərin inkişaf siklinə haploid və diploid fazalar eynilik əmələ gətirir. Bunlarda diploid nüvənin reduksion yolla bölünməsi spor əmələ gəlmə prosesindən əvvəl gedir. Belə göbələklərin inkişaf sikli zamanı nəsil növbələşməsi müşahidə olunur. Xitridiomisetes sinfinin allomitsetes cinsində belə nəsil növbələşməsi məlumdur. Yalnız kisəli və bazidili göbələklərin inkişaf siklinə dikariotik faza məlumdur. Başqa qruplarda isə bu faza məlum deyildir.

Natamam göbələklərdə isə cinsi çoxalma məlum deyil. Odur ki, bu sinfin nümayəndələrində bütün həyat dövriyyəsi hap-

loid fazada gedir (paraseksual prosesində diploid faza müstəsna oolmaqla).

Göbələk hüceyrələrinin 0,2 mkm qalınlığı olan hüceyrə divarı vardır. Burada bir neçə qat aydın görünür. Göbələklərin hüceyrə divarınının 80 – 90 faizi polisaxaridlər olub zülal və lipidlərdən ibarətdir. Bundan başqa polifosfatlar, piqmentlər, xitin və sellülozaya da rast gəlmək olur. Bəzi maya göbələklərinin hüceyrə divarı qlyukandan ibarətdir. Xitridiomisetlər, kisəlilər, bazidililər və qeyri-müəyyən göbələklərin hüceyrə divarı xitin və qlyukandan ibarətdir. Ziqomisetlərdə hüceyrə divarı xitozan-polimer və D – qlyukoza mindən ibarət olub qlyukandan məhrumdur. Oomisetlərdə isə hüceyrə divarı qlyukan və sellülozadan ibarətdir. Göbələk hüceyrəsinin sitoplazmasında ribosom, mitoxondri, holci kompleksi və nüvə aydın seçilir. Göbələk protoplastı sitoplazmatik membranla əhatə olunur. Göbələklərdə hüceyrə divarı ilə sitoplazmatik membran arasında çox saylı qabarcıqlara bənzər lomasom yerləşir. Sitoplazma ilə vakuollar arasında da membran yerləşir. Göbələk hüceyrəsində birdən 20 – 30 kimi nüvə olur. Ölçüləri isə 2 – 3 mkm-dir. Göbələk nüvələri özünəməxsus tipik quruluşdadır. O, iki qat membranlı qılafla əhatə olunmuşdur. Nukleoplazmada nüvəcik və xromosom vardır. Göbələk hüceyrələrinin hərəkətililərində – zoospor və qametalarda qamçı vardır. Göbələk qamçıları xitindən təşkil olunmuşdur ki, bu nişanə bütün eukariotlara aiddir. Göbələklərin qamçıları iki tipdə olur: hamar və lələybənzər.

2003-cü il məlumatlarına görə göbələklər səltənəti (aləmi) 2 yerə bölünürlər. Birinci əsil göbələklər və göbələyə bənzər protistlər. Əsil göbələklər səltənəti özündə Zygomycota, perfecti (Deuteromycota)-ni cəmləyir.

Göbələyə bənzər potistlər isə 6 şöbəni cəmləyir. Myxomycota, Plasmodiophoromycota, Labyrinthulomycota, Oomycota, Hyphochtriomycota və Chytridiomycota.

Biz isə göbələkləri aşağıdakı siniflərə bölürük:

1. Xitridiomisetlər sinfi – Chytridiomycetes. Bir çox nümayəndələrdə mitselilər yoxdur. Nisbətən inkişaf etmişlərində isə hif formalı zəif inkişaf etmiş mitseliləri vardır. Qeyri-cinsi ço-

xalmaları tək qamçılı zoosporlarla gedir. Cinsi çoxalmaları isə qametoqamiya tiplidir. bəzi nümayəndələrdə holoqamiya da müşahidə edilir, hüceyrə divarı xitin və qlyukandan təşkil olunub.

2. Oosmisetlər sinfi – Oomycetes. Arakəsmələri olmayan yaxşı inkişaf etmiş mitseliləri vardır. Qeyri-cinsi çoxalmaları iki qamçılı zoosporlarla və konidilərlə gedir. Cinsi çoxalmaları ooqamiya tiplidir, hüceyrə divarı sellüloza və qlyukandan ibarətdir.

3. Ziqomisetlər sinfi – Zygomycetes. Arakəsmələri olmayan yaxşı inkişaf etmiş mitseliləri məlumdur. Qeyri-cinsi çoxalmaları sporangiosporlarla gedir. Cinsi çoxalmaları isə ziqoqamiya tiplidir, hüceyrə divarı xitin və xitozindən təşkil olunmuşdur.

4. Kisəli göbələklər – Ascomycetes. Yaxşı inkişaf etmiş mitselilərində artıq arakəsmələr vardır. Qeyri-cinsi çoxalmaları konidilərdir. Cinsi çoxalma qametangioqamiya tiplidir. Cinsi çoxalma sporları endogendir, hüceyrə divarında xitin və qlyukan vardır. Maya göbələklərində isə qlyukan və manan vardır.

5. Bazidiomisetlər sinfi – Basidiomycetes. Yaxşı inkişaf etmiş mitselilərdə arakəsmələr vardır. Cinsi çoxalmaları somatoqamiya tiplidir. Cinsi çoxalma sporları ekzogendir. Hüceyrə divarında xitin və qlyukan vardır.

6. Natamam göbələklər sinfi – Deyteromycetes. Arakəsməli, yaxşı inkişaf etmiş mitseliləri vardır. Qeyri-cinsi çoxalmaları konidilərlə gedir. Cinsi çoxalma müşahidə olunmur, hüceyrə divarında xitin və qlyukan vardır. Yuxarıda adları göstərilən siniflərdən başqa kiçik siniflər vardır ki, bu siniflərin praktiki əhəmiyyətləri az olduğuna görə bunlar haqqında söhbət açmırıq.

XİTRİDİOMİSETLƏR SİNFİ – Chytridiom

Sinfin nümayəndələri su mühitindən uzaq göbələklər suda yosunlar, göbələklər, su bitki heyvanlar üzərində parazit həyat təzi keçirir. Əndələri quru həyat təzinə uyğunlaşmış parazit formada rast gəlik. Hüceyrə d

Olun
sporları

ri çılpaq plazmodi formasında olub selikli göbələkləri xatırladır. Lakin sinfin inkişaf etmiş nümayəndələrində nazik rizomitseliləri vardır ki, bunların nüvəsi yoxdur. Rizomitselinin vəzifəsi substrata yapışib ondan hazır qida sormaqdır. Xitridiomitsetlərin hüceyrə divarı xitindən təşkil olunmuşdur. Qeyri-cinsi çoxalma tək qamçılı zoosporlardır. Zoosporlar zoosporangidə formalaşır. Bəzi xitridili göbələklərdə bütün vegetativ bədən sporangiyə çevrilir və fərd özü məhv olur. Cinsi çoxalmaları müxtəlif tipdə gədir. Bəzi zoosporlar xüsusi şəraitdə özlərini qametalar kimi aparırlar, başqalarında hüceyrələr özləri birləşirlər /holoqamiya/, üçüncülərdə isə eyni boyda qametaların /izo qamiya/ birləşməsi ilə tamamlanır. Lakin bu sinfin nümayəndələrində heteroqamiya və ooqamiya tipdə cinsi çoxalma müşahidə olunur. Ziqot sakit dövr keçirən sistaya çevrilir. Xitin tərkibli qalın qılafla örtülür. Bəzən sista cinsi çoxalmanda əmələ gəlir. Əksər xitridiomitsetlər vegetativ dövrdə haploiddirlər, yalnız ziqot dövründə diploid olurlar. Bunların bəzi nümayəndələrində nəsil növbələşməsi müşahidə olunur. Xitridiomitsetlərdə zoosporun olması onları təkamül cəhətcə qamçılarla yaxınlaşdırır. Tallomun quruluşuna və cinsi çoxalmalarına görə sinif üç sraya bölünür: Xitridilər, blastokladilər, monoblefaridlər.

XİTRİDİLƏR SIRASI – CHYTRIDIALES

Bu ən böyük sıra olub özündə 80 cins və 400 növ cəmləyir. Əksəriyyəti su bitkiləri üzərində parazit yaşayır. Lakin quru mühitə çıxıb parazit yaşayanlar da vardır. Bəziləri isə onurğasız heyvanlar üzərində saprofit və parazit yaşayır. Çılpaq plazmodi formasında vegetativ bədənləri vardır, bəzən də dəyirmi və silindrik qalın qlaflı hüceyrədən ibarətdir. Bəzən bu hüceyrələrdən zəif inkişaf etmiş rizomitseli də çıxır. Qeyri-cinsi çoxalma zoosporlarla gedir. Bəzi zoosporangilərdən başqa mühitin qeyri-əlverişli şəraitinə qarşı davamlı qalın qlaflı zoosporangilər olur. Bu göbələklər bəzən sakit dövr keçirən sporangi də adlanır, şərait kimi zoosporlarla çoxalır. Cinsi çoxalmadan sonra da belə bəzi bəzən əmələ gələ bilər. Bitkilərin kök boynunda parazit ya-

şayan *olpidium* cinsinin biologiyası ətraflı öyrənilmişdir. Parazitin zoosporları tək və hamar qamçılıdır. O, bitki üzərinə düşərkən qllafla bərpa olunur və tərkibini sahib bitkinin epidermisi hüceyrəsinə tökür və parazit talloma çevrilir. Onun ölçüsü böyüyür və çoxnüvəli olur. Qllafla bərpa olunub zoosporangiya çevrilir. Zoosporlar sahib bitkinin kök boynunun hüceyrə divarını dələrək xaricə çıxırlar. İnkişaf dövrü 5 – 10 gün davam edib bir neçə dəfə təkrar olunur. Zoosporanların zoosporangidən çıxması gecikərkən onlar özlərini qametalar kimi aparır və cüt-cüt birləşir. İki qamçılı ziqot bir müddət üzür, sonra zoospor kimi bu da bitkini xəstələndirə bilir. Qalın qllafla örtülüb sista formasını alır və gələn il zoospora çevrilir. Sista zoosporangiye çevrilməmişdən əvvəl iki nüvə bir-birilə birləşir və sonradan reduksion yolla bölünür. Bu cinsin ən geniş yayılmış nümayəndəsi kələm bitkisi üzərində parazit yaşayan «qara ayaq» (*Olpidium brassicae*) göbələyidir. Belə bitki hüceyrələrinə girmiş çılpaq parazit hüceyrəsinin təsirindən bitkinin kök boynu hissəsi qaralır. Zədələnmiş hissə mikraskopla yoxladıqdan sonra bitkinin epidermis və ya qabıq hüceyrələrində parazitın çılpaq protoplazma və ya zoosporangisini görmək olur. Zoosporangi kürəşəkillidir. Onun, zoosporları xaricə boşaltmaq üçün uzun boruşəkilli çıxıntısı vardır. Xaricə düşmüş zoosporlar yaş torpaqda olan suda üzüb başqa bitkilərə keçərək öz inkişafını davam etdirir (şək.150). Onun bütün inkişaf dövrü. əlverişli şəraitdə 2 – 3 gün davam edir və beləliklə, o, sürətlə yayıla bilir. Eyni zamanda parazit qışlamaq üçün qalın budaqlı sista əmələ gətirir. Göbələk kələm şitillərinə böyük ziyan verir. Torpağın yüksək rütubəti onun inkişafını artırır. Ona görə, xəstəliklə mübarizə üçün şüşəbəndlərin normal sulanması və qabaqcadan torpağın dərmanlanması məsləhət görülür. *Olpidium* yaxın olan *sinxitrium* bu sıraya daxildir. Onun sistaları inkişaf edərkən bir neçə ədəd zoosporangi verir. *Sinxitrium*un çoxlu növləri cavan ot bitkilərinin yarpaq və gövdələrində geniş yayılmışdır. Parazitin təsirindən sahib bitkinin yarpaqları üzərində tünd rəngli kiçik ziyillər əmələ gəlir. Bunların içərisində sistalar yerləşir. Sista inkişaf edərkən onun içərisi qabıqla örtülü bir neçə ədəd hüceyrələrə – sporangi soruslarına ayrılır. Sistaların qabığının partlaması sayə-

sində soruslar xaricə tökülür və hər biri inkişaf edərək bir neçə ədəd təkqamçılı zoosporu olan sporangiyə çevrilir. Sinxitriumun bəzi növlərində ancaq qalın qabıqlı, qışlayan sistalar inkişaf edir. Digərlərində isə nazik qabıqlı, birbaşa inkişaf edən sistalar da əmələ gəlir. Sinxitriumun *S.endobioticum* növü təsərrüfata böyük ziyan vurur. O, kartof yumrularında xərçəng xəstəliyi törədir. Parazitə təsirindən yumrular üzərində girintili – çıxıntılı şişlə əmələ gəlir. Bu şişlərin içərisində parazitə çoxlu sistaları yerləşir. Xəstə hissənin çürüməsi nəticəsində sistalar azad olur və yeni bitkiləri xəstələndirir. Burada iki növ nazik qabıqlı – sürətlə inkişaf edən və qalın – qışlayan sistalar müşahidə olunur. Kartofun xərçəng xəstəliyi Qərbi Avropa və Amerikada geniş yayılmışdır. SSRİ-də yayılmış bu xəstəlik xaricdən gələn karantin xəstəlik hesab olunur. Sıranın tipik cinsi rizofidium /*Rizophydium*/-dur. Onun *R.pollinis* növünə suya düşmüş şam tozcuqları üzərində təsadüf edilir. Parazitə təkqamçılı zoosporu tozcuq üzərində qabıqla örtülərək onun daxilinə nüvəsiz rizomitseli çıxıntıları şəklində daxil olur.



Şəkil 150. *Olpidium brassicae*. 1-1 zoosporangi, 2- zoosporlar, 3-parazitə cilpaq protoplastı, 4-sakit dövr keçirən sporlar.
B-kartofun xərçəng xəstəliyinin ümumi görünüşü

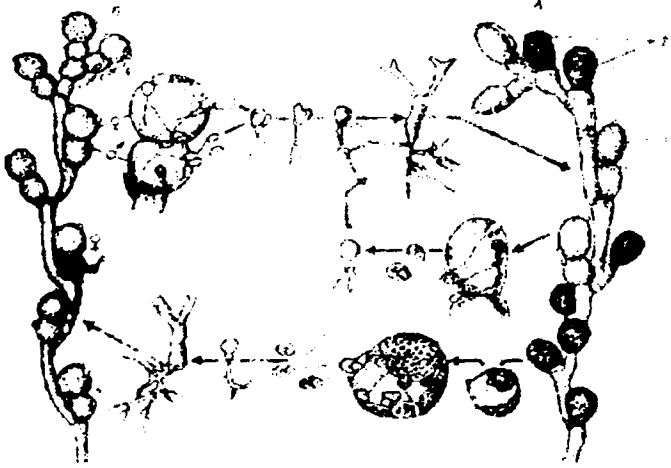
Zoosporlar həmin rizomitsələr vasitəsilə bir neçə müddət qidalanıb inkişaf edərək zoosporangi əmələ gətirir. Onun tə

ində çoxlu miqdarda təkqamçılı zoosporlar əmələ gəlir. Sıranın inslərindən biri də xitridium /Chytridium/ -dur. Cinsin xarakterik işənəsi zoosporangisinin açılan qapağının olmasıdır. Xitridilər arasının geniş yayılmış nümayəndəsindən biri də Polyphagys eulena-dır. O, evqlenalar üzərində parazitlik edir. Göbələk rizomitseli verir və kisə formalı zoosporangi əmələ gətirir. Sıranın ən maraqlı nümayəndələrindən biri də fizoderma /Phyzoderma/ -dır. Bu cinsin nümayəndələrinə su bitkiləri və quruda yaşayan bitkilər üzərində parazit halda rast gəlmək mümkündür. Parazitin zoosporları bitkinin yarpağı və gövdəsi üzərinə düşür, qıllafla örtülür, rizomitseli əmələ gətirir. Sonra qametangiye çevrilir. Qametangi-ən çıxmış qametalar bir-birilə birləşib planoziqot əmələ gətirir və bu da rizomitseli verir. Beləliklə, göbələk sahib bitkinin toxumasını zədələyir və «Toplanan hüceyrələr» əmələ gətirir. Bunlar zərində çoxnüvəli sista əmələ gətirir ki, bunlar sahib bitkinin toxuması zədələndikdən sonra azad olurlar. Onlar inkişaf edib yarpağı olan zoosporangi əmələ gətirirlər, odur ki, bunlarda nəsil övbələşməsi müşahidə olunur. Tropik və subtropik vilayətlərdə u göbələk qarğıdalı bitkisi üzərində parazit yaşayır.

BLASTOKLADİLƏR SIRASI – BLASTOCLADIALES

Sıranın nümayəndələri şirin sulara ölmüş həşəratlar və itki qalıqları üzərində saprofit yaşayırlar. Onurğasız heyvanlar, osunlar və göbələklər üzərində parazit yaşayan nümayəndələri ardır. Bəzilərinə isə rütubətli torpaqda rast gəlmək mümkündür. Zoosporalları sadə plazmodi formasından inkişaf etmiş mitseliyə keçimi müşahidə olunur, hüceyrə qıllaflı xitinlidir. Qeyri-cinsi çoxalmaları tək qamçılı zoosporlarla başa çatır. Bu zoosporlar amöb-ari hərəkətlərinə və xüsusi nüvə qapaqlarının olması ilə başqala-ından fərqlənir. Cinsi çoxalmaları izoqamiya və heteroqamiya tiplidir. Bir çox nümayəndələrində nəsil növbələşməsi müşahidə olunur. Diploid saprofit zoospor və sista əmələ gətirir. Zoospor- an porofit orqanizm əmələ gəlir. Sista isə inkişaf edib haploid zoosporlar əmələ gətirirlər ki, bu zoosporlar da qametangili qametofit əmələ gətirirlər ki, bu zoosporlar da qametangili qameto-

fit ömələ gətirir. Qametalar zoosporlara nisbətən kiçikdir. Blastokladilərin bəzilərində dişi və erkək qametalar eynidir. Başqaları isə hərəkətlərinə və rənglərinə görə fərqlənirlər. Ziqotdan isə yenidən sporafit nəsil inkişaf edir. Sıranın geniş yayılmış cinsi *Allomises /Allomyces/* -dir (şək.151;A).

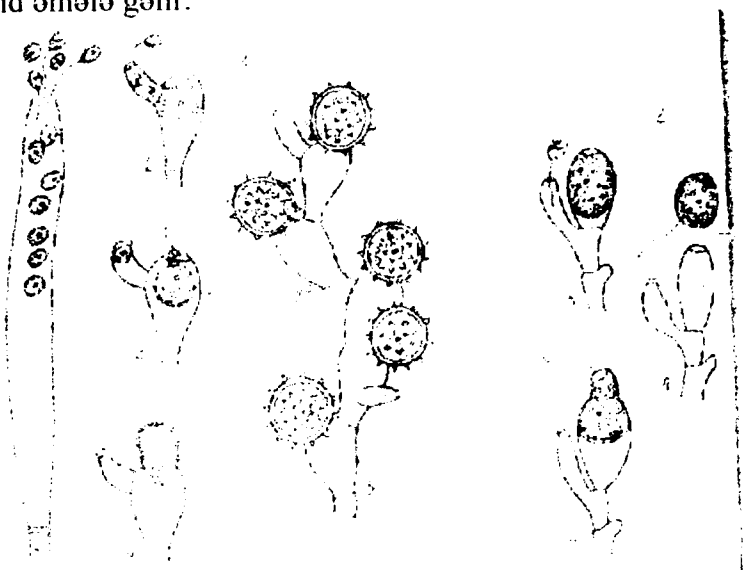


Şəkil 151. *Allomyces arbusculus*-ün inkişaf sikli. A-sporafit.
1-zoosporangi, 2-sista, B-qametangili qametofit.

Buna torpaqda, suda və bitki qalıqları üzərində və habelə ölmüş heyvan cəsədləri üzərində rast gəlmək mümkündür. Substrat üzərində inkişaf etmiş mitseli ömələ gətirir. Mitselilərdə ya lançı arakəsmələr ömələ gəlir. Sporofit allomisesin mitselisini arakəsməsi olan nahiyədə zoosporangi və qəhvəyi rəngli sistə ömələ gəlir. Qametofit quruluş və inkişafına görə sporofitə bənzər zəyir. Lakin erkək və dişi qametangilər ömələ gətirməsinə görə ondan fərqlənir (şək.151,B). Dişi qametangi iri və rəngsizdir, erkək isə kiçik və çəhrayı rənglidir. Dişi qametalar erkək qametalardan böyük və az hərəkətsiz olmalarına görə də fərqlənir. Dişi qametalar Sirenin adlanan cinsi hormon ifraz edir ki, bu da erkək qametaları özünə cəzb edir. Filogenetik cəhətcə xitridili göbəlklərə təkamülün sonrakı nəticəsi kimi baxmaq olar. Bunu tallomun inkişafında izoqamiyadan heteroqamiyaya keçmədə və nəsil nüvələşməsində görmək olur.

MONOBLIFARİDLƏR SIRASI – MONOBLIFARİDALES

Sıranın nümayəndələri saprofit halda şirin durğun sulara, yarpaq, budaq və ölmüş həşərat üzərində yaşayırlar. Bunlara təbiətdə əsasən yazda və payızda daha geniş rast gəlmək olur. Bu göbələklər substrat üzərində boz – qəhvəyi rəngli 1 – 2 mm uzunluğunda zərif yığın əmələ gətirirlər. Mitseliləri çox nazik və irakəsməlidir. Sıranın əsas cinsi Monoblefarisdir (Monoblepharales) (şək.152,A). Bu cinsin nümayəndələri suya tökülmüş yarpaq, budaq üzərində hörümçək toruna bənzər ağ örtük əmələ gətirir. Mitseliləri irakəsməsiz, hiflər isə arakəsməlidir, hifin nəhayətində silindr formalı zoosporangilər əmələ gəlir və bundan oval formalı təkqamçılı zoosporlar çıxır. Zoosporlar zəif hərəkət edir, sonra substrata yapışib zoosporangiyyə çevrilir. Qalın qılafəla örtülür və hər bir tərəfindən rizoid, digər tərəfindən hif əmələ gəlir. Cinsi çoxalma ooqamiya tiplidir. Ooqonidə bir yumurta nüceyrə anterididə isə dörd – səkkiz ədəd zoospora bənzər spermatozoid əmələ gəlir.



Şəkil 152. *Monoblepharis* (A) və *Monoblepharella* (B) 1-zoosporangi, 2-5-ooqoni, Anteridii və ziqota (A), 5-8-ooqoni, anteridii və ziqota (B).

Boylarının kiçik və hərəkətli olmalarına görə zoosporlardan fərqlənir. Spermatozoidlərdən biri suya düşüb fəal hərəkət edib ooqoniyə daxil olub yumurta hüceyrənin biri ilə mayalanır. Başqa nümayəndələrdə ziqot ooqoni daxilində oospora çevrilir və sakin dövr keçirdikdən sonra mitseli əmələ gətirir (şək.152,B). Tropik ölkə torpaqlarında bu sıranın monobleforella cinsi yaşayır. Onun ooqonisində bir və ya bir neçə yumurta hüceyrə ola bilər. Mayalanmadan sonra ooqonidən çıxıb suya düşür və spermatozoid qamçısı vasitəsilə üzür. Monoblefarellanın ziqotu quru torpaqda öz həyat fəaliyyətinə uzun müddət saxlaya bilər.

Həyat fəaliyyəti və tallomun inkişaf dərəcəsinə görə bu sıra blastokladialara yaxındır. Lakin monoblefaridlərdə cinsi çoxalma yalnız ooqamiya tiptədir. Bu sıranın nümayəndələrində nəsi növ bələşməsi müşahidə olunmur. Lakin bir sözlə hər iki sıra ölmənsələrini qamçılılardan almışlar.

OOMİSETLƏR SINFI – Oomycetes

Sınıf əsasən su göbələklərini özündə cəmləyir. Bunlara sadəcə saprofit və parazit halda bitki qalıqları üzərində, ölmüş heyvan cəsədləri üzərində, su bitkiləri üzərində, onurğasız heyvanla amfibilər və habelə balıqlar üzərində rast gəlmək mümkündür. Bəzi nümayəndələri isə torpaqda yaşayır. Bu sinfin inkişaf etməmiş nümayəndələri isə torpaqda yaşayır. Bu sinfin inkişaf etmiş nümayəndələri isə çiçəkli bitkilər üzərində parazit yaşayır. Səli nümayəndələr tək hüceyrəlidir, mitseliləri arakəsməsizdir, hifləri çox nüvəlidir. Qeyri-cinsi çoxalma iki qamçılı zoosporla /qamçılardan biri hamar, digəri lələkvaridir/ və konidilərlə. Cinsi çoxalma ooqamiya tiplidir. Belə cinsi çoxalmada bəzən yumurta hüceyrənin hərəkət edən spermatozoid vasitəsi ilə mayalanması müşahidə olunur və ya əksəri anteridinin diferensiasiyə etməmiş protoplastı yumurta hüceyrəsinə tökülür. Mayalanma məhsulu olan oospor qalın qabıqla örtülür və ooqoni daxilində azad yerləşir. Hüceyrə divarı sellüloza və qlyukan mənşəli hüceyrə divarında xitin yoxdur. Yuxarıdakı nişanələr bu göbələyin sistematik cəhətdə harda yerləşməsinə çətinləşdirir. Ehti

ki, mənşələrinə görə oosmiset göbələklər müxtəlif qamçılı yosunlara daha yaxındır nəinki, göbələklərə. Bu sinif aşağıdakı sıralar bölünür:

1. Saproleqnialar sırası
2. Leptomitlər sırası
3. Peronosporlar sırası

SAPROLEQNIYA SIRASI – SAPROLEGNIALES

Bu sərəya suda bitki və heyvani substrat üzərində saprofit yaşayan formalar, bəzən də heyvanlar üzərində və nadir halda bitkilərdə parazitlik edən formalar daxildir. Bunları suya düşmüş həşərat qalıqları üzərində əmələ gətirdikləri ağ pambıqvari örtük şəklində görmək olur. Saproleqniaların substrata yapışan rizoid və budaqlanmış hiflərdən təşkil olunmuş misetliləri əvvəllər ara-kəsməsiz olur. Lakin bir neçə müddət sonra hiflərin ucları ara-kəsmə ilə ayrılır və burada zoosporangi əmələ gəlir (şək.153.A). Zoosporangidə yetişən zoosporlar əksərən armudşəkilli və həmişə ikiqamçılı olur. Onlar sporanginin tərə hissəsi partladıqdan sonra azad olurlar. Zoosporlar bir neçə müddət suda üzdükdən sonra dayanır və onların protoplastı yenidən böyrəkşəkilli, yandan birləşmiş ikiqamçılı zoosporlara ayrılır. Belə zoosporlar zülal maddələrin parçalanmasına həssas olduqlarından, həşəratın qalıqları üzərinə düşərək inkişaf edir və mitseli əmələ gətirirlər. Saproleqniaların cinsi çoxalmaları bütün nümayəndələrində demək olar ki, eyni şəkildə gedir. Ooqoni qalın qabıqlı kürə şəklindədir. Onun çoxnövəli protoplastı bir neçə müddətdən sonra, təknövəli yumurta hüceyrələr verir. Anteridi silindr-şəkilli və çoxnövəlidir. O, mitselilərin yan budaqlarının uclarında əmələ gəlir. Mayalanma zamanı anteridi ooqoniyə yapışır və özündən xüsusi çıxıntılar verərək öz möhtəviyyatını /içərisindəkiləri/ yumurta hüceyrəyə boşaldır. Mayalanmış yumurta hüceyrə qalın qabıqlı oospor əmələ gətirir. Oospor sakit dövr keçirdikdən sonra inkişaf edərək zoosporangiyyə çevrilir və ya nazik mitseli verərək ucunda zoosporangi əmələ gətirir. Oosporun inkişafı zamanı reduksion bölünmə gedir və haploid faza bərpa olunur. Sıranın ən geniş yayılmış

fəsiləsi Saprolegniaceae-dır. Fəsilənin bütün nümayəndələri su mühitində yaşayır və inkişaf etmiş arakəsməsiz mitselilərlə xarakterizə olunur. Əgər bişmiş toyuq yumurtasını şirin durğun suya atsaq dörd – altı gündən sonra yumurta zülalı üzərində uzunluğu 1 sm olan ağ pambıqvari örtük əmələ gəlir. Zoosporanginin ön hissəsindəki dar məsamədən zoosporanlar xaric olur. Saproleqniya cinsinin nümayəndələrində zoospor armud formasındadır. Zoosporun ön hissəsində iki qamçısı vardır. Zoosporlar bir müddət suda üzüb 30 dəqiqə/ sonra qıllafla örtülüb sakit dövr keçirən vəziyyət alır. Sonra yenidən inkişaf edib 2 qamçılı böyrək şəkilli zoosporlara çevrilir. Lakin bu zoospor isə suda uzun müddət üzür və substrata yapışib mitseliyə çevrilir. Bəzi müəlliflər bu göbələklərdə tallomun diploid olmasını göstərir, qametalar əmələ gələn vaxt isə xromosom bölünür (şək.153,V).



Şəkil 153. Saproleqniya. A. Zoosporanın B. zoosporaların xaric olması C. Zoosporanginin proliferasiyası

Sıranın bəzi nümayəndələri balıq kürüləri üzərində, cavan nəərə sudak, karp balıqları üzərində yaşayıb onları öldürür. Odur ki, saproleqniya göbələkləri balıqçılıq təsərrüfatına böyük ziyan vururlar. Sıranın bəzi nümayəndələri rütubətli torpaqlarda yaşayır və bitkilərin kök boynuna daxil olub onları məhv edir. Afanomitse göbələyi ən çox şəkər çuğunduru və paxlalı bitkilərə ziyan vurur. Bu sıranın mənşə və təkamülü hələlik tam məlum deyildir. Lakin bu sıra və bütünlükdə oomisetlər təqamçılı formalardan asılı olaraq mayaraq sərbəst təkamül keçmişlər.

LEPTOMİTLƏR SIRASI – LEPTOMYTALES

Şirin suda bitki qalıqları üzərində saprofit yaşayırlar. Saproleqniyalardan bədən quruluşlarına görə fərqlənirlər, hifləri çə

nazik olub mitselidən kənarlanan hissə daralır və yalançı arakəsmə əmələ gətirir. Rizoidi olan silindr və ya kürəvi formalı hüceyrələri vardır. *Leptomitius lacteus* sıranın təcrübi əhəmiyyəti olan nümayəndəsidir. O, çirkab kanalizasiya sularında yayılmışdır. Mitseli hiflərinin ucunda uzunsov zoosporangi inkişaf edir. Bəzən zoosporlar bir-birinin üzərində əmələ gəlir. Cinsi çoxalması məlum deyildir. Bu göbələk yaşadığı mühitdə xeyli miqdarda çoxalaraq su borularını tutur, göllərdə balıq ovlanmasını çətinləşdirir. Leptomitlərin zoosporangilərinin quruluşuna görə saproleqniyalara oxşayan nümayəndələri də vardır. Onlar saproleqniyalar ilə peronosporlar ilə peronosporlar arasında keçid təşkil edir. *Ripidium* cinsinin nümayəndələri keçid orqanizmləridir.

PERONOSPORLAR SIRASI – PERENOSPORALES

Sıranın 500-dən çox nümayəndəsi var. Bu sırada sulu mühitdən quru mühitdə yaşayışa keçmə müşahidə olunur. Yaşayış şəraiti ilə əlaqədar olaraq saprofitlikdən parazitliyə keçid artır. İbtidai nümayəndələri başlıca olaraq su saprofitləri və yosunlarda parazitlik edir, aliləri isə yerüstü bitkilərdə etdofit parazitdirlər. Mitseliləri arakəsməsizdir. Qeyri-cinsi çoxalması ikiqamçılı zoosporlar vasitəsi ilə olur. Cinsi çoxalması ooqamiya ilədir. Ooqonidə bir yumurta hüceyrə vardır. Mayalanma antridinin çıxıntısı ilə gedir. Xüsusi spermatozoidləri yoxdur. Mayalanma zamanı yumurta hüceyrəyə ancaq bir ədəd anteridi nüvəsi keçir. Burada cütləşir və əmələ gəlmiş oospor sakit dövr keçirməyə başlayır. O, əksəriyyətlə inkişaf edərkən zoosporangi əmələ gətirir. Bu zaman reduksion bölünmə gedir və haploid faza bərpa olunur. Peronosporlar sırasının Pitiumlar /Pythiaceae/ peronosporar /Peronosporaceae/ və albuginasiya (Albuqinaceae) fəsilələri vardır. Pitium fəsiləsinin ən sadə nümayəndələrindən biri pitium debarianumdur. Bu cinsin bəzi nümayəndələri suda və torpaqda yaşayır. Lakin quru mühitdə ali bitkilər üzərində saprofit və parazit yaşayan nümayəndələrinin vegetativ bədənləri nazik hifdən ibarətdir. Cinsin yaxşı inkişaf etmiş mitselisi vardır.

Sporangidaşıyanın simpodyal budaqlanması ilə sonrakı cinslərdən fərqlənir. Bu göbələklərin nisbətən ali forması olan fitoftora cinsinin bəzi növləri nəm torpaqlar üzərində saprofit həyat keçirir, digərləri parazit həyata uyğunlaşmışdır, müəyyən növləri isə ali bitkilərin müxtəlif orqanları üzərində parazitlik edirlər. Belələrinə misal olaraq kartof göbələyini /*Phytophthora infestans*/ göstərmək olar (şək.154). O, kartofun yaşıl hissələri və yumrularında parazit həyat keçirir. Göbələyin mitseliləri endofitdir, yəni sahib bitkinin toxuması içərisində olur. Burada mitselilər hüceyrəarası məsamələrdə yerləşir, bəzən isə hətta hüceyrənin içərisinə keçərək, kartof hüceyrələrinin hesabına yaşayır. Toxumalar qonurlaşır və tələf olur, yarpaqlarda qonurlaşaraq tökülür. Qeyri-cinsi çoxalma aşağıdakı yolla gedir. Yarpaq tökülməzdən qabaq mitseli hiflərinin bəzilərində sporangilər əmələ gəlir. Rütubətli günlərdə yarpağın zədələnmiş toxumasının alt hissəsində ağımtıl pambıqvari örtük şəklində olan sporangidaşıyanları asanlıqla görmək olur. Sporangilər qopub suya düşür və müxtəlif vasitələrlə yeni yarpaqüzərinə köçürülür. O, burada bir damla su içərisində inkişaf edərək 10-na kimi böyrəkvari ikiqamçılı çılpaq zoospor əmələ gətirir. Bunlardan, sahib bitkinin ağızçıqlarından onun daxilinə keçən hif əmələ gətirmək qabiliyyətinə də malikdir. Göbələyin mitseliləri anbarda kartof yumrularında qışlaya bilir. Əkilən bu cür kartof yumrularında mitseli inkişaf edərək kartof bitkilərini xəstələndirir. Göbələk torpaqda saprofit həyat keçirərək orada şaxtaya davamlı oospor və ya sakit dövr keçirən hüceyrələr əmələ gətirir. Təmiz kulturada süni şəraitdə həqiqətən bunları görmək mümkündür. Azərbaycan şəraitində də geniş yayılmışdır. Bu göbələk ildən-ilə torpaqda qalmış mitseli



Şəkil 154. *Phytophthora infestans*.

1-zədələnmiş kartof yarpağı.

B-konidialaşmış, V-yolucmuş yumruqlar

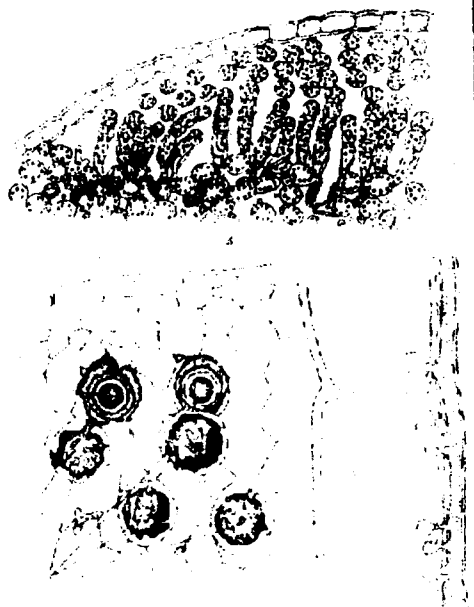
və xəstələnmiş kartof yumruları ilə də yayıla bilir. Parazit avropaya Cənubi Avropadan keçən əsrin 30-cu illərində gətirilmiş və buradan bütün Avropaya yayılmışdır. Sıranın geniş yayılmış cinslərindən biri plazmoparadır /Plasmopara/. Bu cins konididaşyanın monopodyal budaqlanması ilə xarakterizə olunur. Plazmoparanın parazit nümayəndələrinə misal üzümün "milduyu xəstəliyini göstərmək olar. Bu parazitə bitkinin cavan budaqları, meyvəsi və xüsusilə yarpaqlarında təsadüf edilir. Üzüm yarpağının 1 sm-də 3 mln.-a kimi konidiyə təsadüf edilir. Rütubətli günlərdə yarpağın altında dəstə ilə çıxaraq, bozumtul örtük halında görünür (şək.155) və monopodial budaqlanaraq uclarında sporangi əmələ gətirir.



Şəkil 155. *Peronospor göbələskinin konididaşyanı dərvi. A-Plasmopora, B-Peronospora, V-Bremia*

Bunlar inkişaf edərkən zoosporlar və ya adi mitselilər verir-lər. Vegetasiya dövrünün axırında yarpağın toxuması daxilində göbələyin oosporları yetişir. Həmin oosporlar. Tökülmüş yarpaq-larda qışı keçirdikdən sonra, yazda inkişaf edərək zoosporangi əmələ gətirirlər. İçərisində parazit ləkələr əmələ gəlir ki, bunun nəticəsində yarpaqlar quruyub tökülür. Üzümün milduyu xəstəliyi Azərbaycan şəraitində geniş yayılmış xəstəliklərindən hesab olu-nur. O, xüsusilə yüksək dərəcədə rütubətli /Şamaxı, Gəncə, şəm-ki, Naxçıvan və başqa/ rayonlarda məhsula artıq ziyan verir.

Peronospora göbələklərinin nisbətən geniş yayılmış cinsi perenosporadır. Bu cins dixotomik budaqlanan sporangi daşıyanları ilə fərqlənir. Sporangilər inkişaf edərkən mitselilər verir. Mitseliləri sahib bitkinin hüceyrəarası məsamələrində yerləşir və hüceyrə daxilinə budaqlanan qaustorilər buraxır. Perenosporanın bir çox növləri ali bitkilər üzərində parazit olaraq yaşayırlar. Bunlardan Azərbaycan şəraitində rast gəlinən /soğanda xəstəlik törədən/ Peronospora destructor növünü göstərmək olar. Peronospora göbələklərinin ali nümayəndələrinə misal albuqo cinsini göstərmək olar. Onun Albuqo candida növünə Xaççiçəklilər fəsiləsinə aid olan bitkilər üzərində təsadüf olunur. Bu göbələk ağ pas xəstəliyi əmələ gətirir. O, xüsusilə quşəppəyi bitkisinə müşahidə edilən kürə şəkilli qaustori əmələ gətirərək sahib bitkinin hüceyrəsi daxilə keçir (şək.156). Bitkinin vegetativ orqanları üzərində hiflər çoxlu budaqlanaraq epidermis altında sporangidaşıyan və onun üzərində də bozuntul sporangi zənciri əmələ gətirir. Bunların təsirindən bitkinin epidermisi şişir, partlayır və sporangilər azad olur. Bunlar çox vaxt konidi adlanır. Lakin inkişaf edərək zoosporlar əmələ gətirirlər. Vegetasiyanın sonunda sahib bitkinin hüceyrələri arasında iri oospor əmələ gəlir. Qışlayıb sonra inkişaf edib zoospora, bəzən isə zoosporangiyə çevrilir.



Şəkil 156. Albuqo candida. A-sporangidaşıyıcıdır.
B-oospor (1) anteridi (2) zoosporlar (3)
V-sahib bitki hüceyrələrində olan qaustorilər

ZİQOMİSETLƏR SİNFİ – Zygomycetes

Sinfin 500-dən çox nümayəndəsi var. Bir neçə nümayəndə müstəsna olmaqla qalan bütün növləri quru mühit şəraitində yaşamağa uyğunlaşmışlar. Bu sinfə daxil olan nümayəndələr əsasən saprofit yaşayırlar. Lakin onların az qismi ali bitkilər, həşəratlar, başqa heyvanlar və insanlarda parazitlik edirlər. Onların mitselilərinin arakəsməsiz olmalarına baxmayaraq, çoxnüvəli olub yaxşı inkişaf etmişlər. Mitselinin hüceyrə divarı xittin və xitinozadan ibarətdir. Qeyri-cinsi çoxalmaları hərəkətsiz, qabıqla örtülmüş endogen sporangispor və ya ekzogen konidilər vasitəsilə gedir. Ziqomisetlər quru mühitdə yaşamağa uyğunlaşdıqlarından onlarda zoosporlar stadiyası yoxdur. Bu sinfin bütün nümayəndələrində cinsi çoxalma ziqotamiya tipindədir. Burada xüsusi cinsi hüceyrələrdə diferensiasiya etməmiş iki hüceyrə boy və quruluşca bir-birindən fərqlənirlər. Belə ki, bunlar homotallik və heterotallik ola bilirlər. Bəzən hüceyrələr boy və quruluşca bir-birindən fərqlənirlər. Onlarda isə izoqamiyanı xatırladan cinsi çoxalmaya təsadüf edilir. Mayalanma məhsulu ziqosporudur. Ziqospor da inkişaf edib üzərində sporangisi olan hif əmələ gətirir. Ehtimal olunur ki, ziqomisetlərin mənşəyi xitridiomiset və yaxud kisəli göbələklərlə bağlıdır.

Sınıf aşağıdakı sıralara bölünür:

1. Mukorlar sırası.
2. Entomoforlar sırası.
3. Endoqonlar sırası.
4. Zoopaqlar sırası.

MUKORLAR SIRASI – MUCORALES

Bu sıra ziqomisetlər sinfinin ən böyük sırasıdır. Bu sıraya 400-dən çox nümayəndə aiddir. Bu sıranın nümayəndələri təbiətdə geniş yayılmışlar. Onlara adi torpaq, peyin, bitki qalıqları, tərəvəz və meyvələr üzərində saprofit halda çoxlu miqdarda rast gəlmək olur. Onlar bu substratlarda kif örtüyü əmələ gətirirlər. Sıranın xarakter nümayəndəsi olan mukor /Mucor/ cinsinə mən-

sub növlər daha çox yayılmışdır. Onun *M.mucedo* növü rütubətli şəraitdə adi peyin və digər cisimlər üzərində asanlıqla inkişaf edir: mitseliləri çox budaqlanmış, arakəsməsiz hiflərdən təşkil olunmuşdur, əsasən substrat daxilində inkişaf edir və xaricə doğru çoxlu qalın, uzunsov – budaqlanmayan sporangidaşıyanlar çıxarır. Bunların yığınları substrat üzərində keçəyəbənzər yumşaq ağ örtük əmələ gətirir. Bunu rütubətli yerdə qalmış çörək parçası üzərində də görmək olur. Sporangidaşıyanın ucunda adi gözlə görünən sarımtıl qonur rəngli, kürəkşəkilli sporangi əmələ gəlir. Bunun çoxnüvəli protoplastı oval və silindrşəkilli sporangispora əmələ gətirir. Bunlar azad olub əlverişli şəraitə düşdükdə inkişaf edib yeni mitseli əmələ gətirirlər. Cinsi çoxalma qametangioqamiya tiplidir. *Mucor*-da cinsi çoxalma, xarici görünüşü ilə eyni, lakin cinsi əlaməti ilə müxtəlif olan mitseliləri görüşdükdə baş verir. Bu zaman ucları genişlənmiş gödək mitseli budaqları birbirinə yaxınlaşır, onların təpələrində arakəsmə əmələ gəlir; bu sürətlə ayrılan hüceyrələr bir-birinə toxunanda onların aralarındakı qılaf əriyir və möhtəviyyaları birləşir; birləşmiş kütlənin ətrafı qalın qabıqla örtülür, ziqot əmələ gəlir. Ziqot, hər iki tərəfdən, onu əmələ gətirən budaqlara birləşmiş olur, bunlara suspensorlar deyilir. Ziqot sakit dövr keçirdikdən sonra inkişaf edərək mitseli verir və bunun üzərində isə sporangilər əmələ gəlir (şək.157). Ziqot və ondan əmələ gələn mitseli diploiddir. Bundan reduksion bölünmə ilə əmələ gələn spora və inkişaf edən mitseliləri haploiddir. Mukorların təbiətdə və insanın həyatında müəyyən əhəmiyyəti vardır. Bunlar torpaqda külli miqdarda çoxalaraq, orada üzvi maddələrin dövründə iştirak edirlər. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi meyvə – tərəvəz və sairənin üzərində kif əmələ gətirərək onlara böyük ziyan vururlar. Bəziləri isə quşlarda, məməli heyvanlarda və hətta insanların qulaq yollarında və bronxlarında inkişaf edərək ağır xəstəliklər əmələ gətirir.

Dermatomikoz xəstəliyi insanların mərkəzi sinir sistemini zədələyir. Cənub – şərqə Asiyada keyfiyyətli içkilərin istehsalında mukor göbələyindən geniş istifadə olunur. Tərəvəz və meyvələri çürüdən *Rizopus* /*Rizopus*/ mukor cinsinə yaxındır. *Rizopus*-un hava hifləri qalındır. Boz rəngli rizoid əmələ gətirir. Rizoidin

bir nahiyyəsindən dəstə halında sporangidaşyan çıxması ilə xarakterizə olunur. Bu cinsin bəzi növləri pambıq liflərini xarab edir, çürüdür. Bu göbələkdən spirt alınmasından geniş istifadə edilir (şək.158). Mukor göbələklərinin absidiya /Absidia/ cinsi də quşlarda, heyvanlarda və insanlarda, heyvanlarda və insanlarda xoşagəlməz xəstəliklər törədir. Bəziləri ağ ciyərdə göbələk xəstəliyi törədir. At peyini üzərində isə bu sıranın pilobolus cinsi yaşayır. Göbələyin sporangidaşyanı adi gözle görünür. Göbələyin yuxarı sporangi hissəsi qaradır və düyməyə bənzəyir, aşağısı şişdir. Əsası isə üzüyü xatırladır. Mukorların bəzi nümayəndələrində məsələn tamnidium

və xetokladiumda da çoxalma konidilərdir. Bu hal göbələklərin quru mühitə uyğunlaşmaları ilə əlaqədardır.



Şəkil 157. Mukor.
A-sporangidaşyıcıları olan mitseli
B-sporlu sporangilər
V-sütün və spollar

ENDOQONLAR SIRASI – ENDOGONALES

Sıranın nümayəndələri torpaqda, mamırlar və bitki qalıqları üzərində saprofit yaşayır. Bunların arakəsməsiz mitseliləri, alma, pamiqor, taxıllar və digər ot bitkilərinin kökü üzərində endofit mikoriza əmələ gətirir. Bu göbələklər torpaq altında bir neçə mm-dən 2 – 3 sm-ə kimi kürəvi meyvə cismi əmələ gətirirlər.

Cinsi çoxalmaları konyuqşiya tiplidir. Sıranın ən geniş yayılmış cinsi endoqonudur. Bu göbələyin spolları torpaqda yaşayan həşəratlar vasitəsilə yayılır.



Şəkil 158. Rhizopus.
1-sporangidaşyıcılar, 2-sporangi,
3-sporlar, 4-sütün, 5-rizoidlər

ETOMOFTORLAR SIRASI – ENTO- MOPHTHORALES

Sıranın 50-ə yaxın nümayəndəsi vardır. Bu sığraya daxil olan nümayəndələr ierisində həşərat, onurğalı heyvanlar və yosun parazitləri vardır. Bu göbələyin mitmelisində artıq arakəsmələrlə əmələ gəlir. Qeyri-cinsi çoxalması konidilərlə vasitəsilədir. Cinsi çoxalması ziqoqamiya tiplidir. Sıranın tipik nümayəndəsi entomoftora /Entomophthora muscae/ növü payızda ev milçəkləri üzərində xəstəlik törədir. Payızda pəncərə şüşəsi üzərində ölmüş milçək görmək olur. Onun üzəri ağ kül rənglə örtülmüş olur. Belə milçəyə mikroskopla baxdıqda örtüyün mitselisindən, budaqlanmayan konididaşıyanlardan və konididən ibarət olduğuna görürük. Konidilərin forması şar şəkillidir. Bu konidilərlə inkişaf edib arakəsməli mitseli əmələ gətirir. Yetişmiş konidilərlə qopub tullana-raq başqa milçək üzərinə düşür. Sonra həmmən milçək ölür və onun üzərində ağ keçəyə bənzər göbələk yığını əmələ gəlir (şək.159). Bu cinsin bəzi növləri təbiətdə həşəratları kütləvi sürətdə məhv edir. Odur ki, göbələklərdən zərərli həşəratlara qarşı bioloji mübarizə kimi də istifadə edilir. Qurbağanın və kərtənkələnin tullantılarından bu sıranın bizidiobolus növünə təsadüf edilir. Göbələyin mitseliləri çoxhüceyrəli və tək nüvəlidir. Bazidiobolusun konididaşıyanının nəhayəti şişmiş olur və onun da üzərində bir ədəd iri dəyirmi formalı konidi yerləşir. Mitseli üzərində ziqot əmələ gəlir. Bu hif ierisindəki iki hüceyrə mövtəviyyatının qarışmasının məhsuludur. Konidilərlə bölünüb 8 ədəd spor əmələ gətirir ki, bu spollar da bölünmə və tumurcuqlanma ilə çoxalır. Sonra bu hüceyrələr də inkişaf edib mitseli konididaşıyan və konidi əmələ gətirir, yenidən ziqoqamiya prosesi gedir. Bu göbələk Afrikada



Şəkil 159. *Entomophthora muscae*. 1- tozşəkilli konidi ilə əhatə olunmuş milçək 2- konididaşıyan, 3- konidin inkişafı

insanların dərisi altında kapsulayabənzər /qranulomatoz/ xəstəliyi törədir.

ZOOPAQLAR SIRASI – ZOOPAGALES

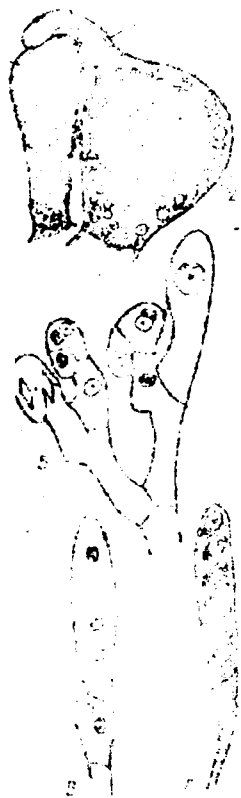
Sıranın nümayəndələri torpaqda, peyində və tökülmüş yarpaqlarda yaşayır. Bu göbələk yırtıcı obliqat parazit olub amöb, nematodlar, həşərat sürfələri və göbələklər üzərində yaşayırlar. Mitseliləri nazikdir. çoxnüvəlidir. Əvvəl arakəsməsiz, sonradan isə arakəsmələr əmələ əmələ gəlir, hifin üzəri yapışqanlı olduğuna görə kiçik onurğasız heyvanları tuta bilir. Qeyri-cinsi çoxalmaları konidilərlə, cinsi çoxalmaları ziçoqamiya tiplidir. Qeyd etmək lazımdır ki, ziçomisətlər hərəkətli stadiyasını itirmiş ən sadə quruluşlu göbələklərdən mənşə almışlar. Bu göbələklər hərəkətli stadiyalarını itirdiklərinə görə quru mühit şəraitinə uyğunlaşırırlar. Sonrakı təkamülləri isə konidilərlə çoxalmada özünü göstərir.

ASKOMİSETLƏR VƏ YA KİSƏLİ GÖBƏLƏKLƏR SİNFİ – Ascomycetes

Kisəli göbələklərə 30000-ə qədər müxtəlif quruluşlu nümayəndələr daxildir. Bunlara təkhüceyrəli tumurcuqlanma ilə çoxalan maya göbələkləri və böyük meyvə cismi olan göbələklər aiddir. Bu göbələklərin müxtəlifliyinə baxmayaraq, ümumi bir nənşəyə və oxşar quruluşa malik olduqlarına görə eyni sinfə daxil edirlər. Askomisətlərin vegetativ tallomları tək və çoxnüvəli aploid mitselindən inkişaf edir. Sinfın bütün nümayəndələrində nisəli arakəsməlidir. Lakin kisəli göbələklərin ibtidai nümayəndələrində /maya göbələkləri/ mitseli yoxdur. Vegetativ tallomları tumurcuqlanma və bölünmə yolu ilə çoxalan hüceyrələrdən ibarətdir. Askomisətlərdə həqiqi toxuma bəzi hallarda əmələ gəlir. Hüceyrə divarı xitin və qlükandan ibarətdir. Askomisətlərin hüceyrə divarı xitin xitridiomiset və oomisət göbələklərə nisbətən az olub cəmi 20 – 25% təşkil edir /xitridiomisetlərdə bu miqdar 60%-ə çatır/. Hüceyrə divarındakı polisaxaridlərin 80- 90%-i

qlükandan ibarətdir. Qeyri-cinsi çoxalmaları konidilər vasitəsilə həyata keçir. Konidilərin əksəriyyəti ekzogen yolla haploid mitseli üzərində əmələ gəlir. Konididaşıyıcılar mitseli üzərində ko-remiya adlanan tək-tək və ya dəstə halında topalar əmələ gətirir. Qısa konididaşıyıcıların yastı topalarına isə yataq deyilir. Piknidi xüsusi konididaşıyıcı hiflərindən təşkil olunmuşdur. Onun divarı tünd rənglidir. Yetişmiş konidilərin yayılması üçün piknidinin təpəsində xüsusi məsamə olur ki, buradan konidilər xaricə çıxır.

Kisəli göbələklərin bir sıra nümayəndələrində konidilər vasitəsilə çoxalma məlum deyil, bəzilərinə isə kisə mərhələsinə çox nadir halda rast gəlinir. Askomisetlərin bəzi nümayəndələrində cinsi çoxalma müşahidə edilmir. Çoxalma yalnız konidilərlə getdiyinə görə onları qeyri-müəyyən göbələklər sinfinə aid edirlər. Kisəli göbələklərin cinsi çoxalması mitselinin iki ixtisaslaşmış hüceyrəsinin birləşməsilə tamalanır. Bu hüceyrələr qametangiya adlanır, cinsi çoxalma isə qametangioqamiya tiptədir. Kisəliyə üçün xarakterik əlamət kisə (a s k) adlanan çoxalma orqanının olmasıdır. Kisə içərisində adətən 8 ədəd askospor əmələ gəlir. Askomisetlərin ibtidai nümayəndələrində kisələr bilavasitə ziqotdan inkişaf edir, lakin əksər nümayəndələrində xüsusi meyvə cisimləri içərisində mürəkkəb yolla əmələ gəlir. Mitselilər üzərində bir neçə cüt cinsi orqanlar inkişaf edir. Dişi cinsiyyət orqanı a r x i k a r p, erkək cinsiyyət orqanı a n t e r i d i adlanır (şək.160). Arxikarp qırmızı yosunların karpogonuna oxşayır. Onun aşağı genişlənmiş hissəsinə a s k



Şəkil 160. Kisəli göbələklərdə cinsi və kisənin inkişafı. A-antiderid(1) askogon (2), trikoqon (3) B-kisənin inkişafı. V meyvəzadın sonra cavan kisə, Q-askosporları olan yetkin kisə

o q o n, yuxarı silindrik hissəsinə isə t r i x o g e n deyilir. Anteridi silindrşəkilli tək hüceyrədən ibarətdir. Cinsi hüceyrələr çoxnüvəlidir. Mayalanma zamanı anteridi trixogenə yaxınlaşır və ona yapışaraq möhtəviyyatını boşaldır, çoxnüvəli protoplast isə trixogendən askoqona keçir. Antridi və askoqonun nüvələri birbirinə yaxınlaşaraq d i k a r i o n l a r əmələ gətirir. Bu dövrdə askoqondan hiflər adlanan saplar çıxır. Dikarionlar askoqon hiflərinə daxil olub paralel bölünür. Sonra bu hiflər arakəsmələr vasitəsilə hüceyrələrə parçalanır və onların ucda yerləşənlərinin hərəsində bir dikarion olur. Bu hüceyrələrin ucu qarmaq şəklində əyilir, hər iki nüvə eyni vaxtda bölünür, əmələ gəlmiş dörd nüvədən ikisi /biri anteridi və biri askoqondan/ bükük yerində qalır, üçüncüsü qırmaqşəkilli əyrinin qaidəsinə, dördüncüsü isə qarmağın ucuna keçir. Sonradan əmələgələn iki arakəsmə kisenin əsasənə təşkil edən ikinüvəli mərkəzi ana hüceyrəni ayırır (şək.160,Q). Ana hüceyrə nüvələri birləşərək /karioqamiya/ diploid nüvə əmələ gətirirlər. Sonra bu nüvənin üç dəfə reduksion yolla bölünməsi gedir. Əmələ gəlmiş nüvələr ətrafında müəyyən miqdar protoplazma toplanıb qıllafla örtülür, beləliklə, kisə daxilində, epiplazmada sərbəst üzən 8 ədəd haploid askospor əmələ gəlir. Askogen hiflərlə yanaşı mitselinin digər hifləri də inkişaf edərək göbələyin meyvə cisminin əsasını əmələ gətirir. Ona görə də askogen hiflər müstəqil inkişaf etməyərək bir yerə yığılır və yaranmış kisələr sıraya düzülərək himeni adlanan təbəqə əmələ gətirir. Kisəli göbələklərin əksəriyyətində kisenin yaranması yuxarıda göstərilən qaydada gedir. Lakin bəzən, cinsi hüceyrələr birləşməyərək apoqamik yolla kisə əmələ gətirir. Bu nümayəndələrdə bu və ya digər yollarla dikarionlar və onlardan askogen hiflər əmələ gəlir. Kisəli göbələklərin əksəriyyətində kisədə 8 ədəd spor inkişaf edir. Askosporlar əsasən çoxnüvəli və hətta oxhüceyrəli olur. Onlar əksər nümayəndələrdə kisə daxilində sərbəst üzürlər; kisə sporları yetişərkən epiplazmadakı qlikogenin əkərə çevrilməsi hesabına kisələrə xeyli miqdarda su dolur və ıraqor təzyiqi artır. Kisələr təpə hissədən partlayaraq sporları 10 m və bəzən daha uzaq məsafəyə tullayır. Müxtəlif kisəli göbələklərdə kisələrin yerləşməsi və quruluşu bu funksiyanın yerinə

yetirilməsinə uyğunlaşmışdır. Meyvə cisimləri müxtəlif quruluşda olur. Onların aşağıdakı quruluş tipləri məlumdur:

1. Kleysotetsi. Meyvə cismi tamamilə qapalıdır; kisələr dairəvi olub askokarp parçalandıqdan sonra xaricə çıxır.

2. Peritetsi. Meyvə cismi örtülü olsa da, təpədə yerləşən dar məsamə vasitəsilə xaricə əlaqədarlıdır. Kisələr uzunsovdu, yetişdikcə deşikdən xaricə tullanır.

3. Apotetsi. Meyvə cismi açıq nəlbəki şəklindədir. Kisələr onun üzərində himeni qatı əmələ gətirir. Bu qat şaquli düzülmüş silindrik kisələr və onların arasında yerləşən təlşəkili parafizlərdən ibarətdir.

4. Pseudotetsi. Bu peritetsi və apotetsi tipli meyvə cisimləri arasında keçid təşkil edir. Kisələr askostromda əmələ gəlir. Meyvə cisminin mövcudluğu və quruluşuna görə sinif 3 yarımşinfi bölünür. Əksər kisəli göbələklərdə meyvə cismi bilavasitə mitseli və qalın hif toxumaları üzərində əmələ gəlir ki, bu da stroma adlanır.

Hemiaskomisetlər və ya çıpaqkisəlilər yarımşinfi – Memiascomycetidae

Bu yarımşinfin nümayəndələrində meyvə cismi yoxdur, kisələr mitseli üzərində əmələ gəlir.

Əsil kisəli göbələklər yarımşinfi – /Euascomycetidae/

Kisələr kleystotetsi, pritetsi və apotetsidə inkişaf edir.

Lokuloaskomisetlər yarımşinfi – Loculoascomycetidae

Bu yarımşinfdə kisələr askostromda əmələ gəlir. Kisəli göbələklərin nümayəndələri təbiətdə geniş yayılmışlar. Onlar torpaqda saprofit halda, bitki qalıqları üzərində rast gəlinir. Bəzi nümayəndələrinə şirin və şor sularda təsadüf edilir. Bu göbələk

lərin torpaqda yaşayan saprofit nümayəndələri üzvi maddələrin mineralaşması və bitki qalıqlarının parçalanmasında fəal iştirak edirlər. Bəzi nümayəndələri isə ərzaq məhsulları üzərində kif örtüyü əmələ gətirir.

Askomisetlərin əksəriyyəti ali bitkilər, göbələklər, yosunlar, şibyələr, heyvan və insanlarda xəstəlik törədirlər.

Bitkilərdə külləmə, alma və armudun dəmgil xəstəlikləri cisəli göbələklər tərəfindən törədilir. Bir sıra nümayəndələri isə antibiotik, vitamin və fermentlər sintez edirlər.

Hemiaskomisetlər və ya çılpəqkisəlilər yarımsinfi – Hemiascomycetidar

Bu kiçik yarımsinif ibtidai quruluşlu nümayəndələri özündə birləşdirir. Meyvə cisimləri yoxdur, kisələr mitseli üzərində açıqda əmələ gəlir.

Yarımsinfin dörd sırası vardır, biz onlardan praktiki əhəmiyyətə malik yalnız ikisi ilə tanış olacağıq. Endomisetlər sırasına aid olan maya göbələklərində mitseli yoxdur. Yarımsinfin ikinci sırası tafrinalardır. Bu yarımsinfin digər sıralarından fərqli olaraq tafrinalarda dikariotik faza məlumdur.

✓ ENDOMİSETLƏR SIRASI – ENDOMYCETALES

Endomiset göbələklərdə kisələr tək halda mitselilər üzərində bilavasitə ziqotdan inkişaf edir və ya qeyri-cinsi çoxalma yolu əmələ gəlir. Askogen hiqləri və meyvə cisimləri yoxdur. Bəzi nümayəndələr çoxhüceyrəli normal mitselilərə malikdir. Mitselilər əvvəlcə ayrı-ayrı hüceyrələrə bölünür, sonra isə tumurcuqınma vasitəsilə çoxalır.

Təbiətdə endomisetlərə əsasən şəkərli mühitdə rast gəlinir. Bir çoxu sirkə qızcırması əmələ gətirir.

Sıranın ibtidai cinsi endomisesdir /Endomyces/. Onun bir çox növü, çoxalma nəticəsində kisə əmələ gətirir. Bir mitselinin özünü hüceyrələri bir-biri ilə birləşən yan çıxıntılar verir. Onların topulyasiyası hesabına əmələgələn ziqot kisəyə çevrilir. Ziqotun

köpulyasiya nüvosinin iki dəfə bölünməsi nəticəsində yaranmış dörd nüvə ətrafında protoplazma toplanır və 4 ədəd askospor əmələ gəlir. Bəzi hallarda cütləşməyən yan çıxıntılardan kiso inkişaf edir. Bu cinsin bəzi növlərində isə cinsi çoxalma yoxdur. Kisələr hüceyrə çıxıntılarında inkişaf edir.

Endomisetlər sırasına daxil olan göbələklərin ən əhəmiyyətli maye göbələkləridir /*Saccharomyces*/. Onların tipik nümayəndələri xəmir və ya pivə mayasıdır.

Maye göbələkləri təknüvəli, ovalşəkilli hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Protoplazmada vakuol və ehtiyat qlikogenə təsadüf olunur. Nisbətən yaşlı kultura hüceyrələrində yağ damlları da müşahidə edilir. Şəkərlə qida mühitində maye göbələkləri tumurcuqlanma yolu ilə sürətlə çoxalır. Bu zaman hüceyrələr üzərində kiçik qabarcıq tumurcuq əmələ gəlir. Tumurcuq müəyyən müddət inkişaf etdikdən sonra ana hüceyrələrdən ayrılır və tumurcuqlanma yolu ilə çoxalır. Tumurcuqlar bəzən ana hüceyrədən ayrılana qədər öz üzərində ikinci tumurcuq əmələ gətirirlər. Beləliklə, tumurcuqlanan hüceyrələrdən ibarət zəncir yaranır (şək. 161).



Şəkil 161. Maye göbələkləri. A-tumurcuqlanan hüceyrələr. B-*Saccharomyces cerevisiae* kisəsi, B-pseudomitseli, Q-*S. octosporus*-da cinsi proses.

Hər il dünyada 7 mln. ton maye göbələyindən istifadə edilir. Hal-hazırda neft parafinlərindən zülal istehsalında maye göbələkləri geniş tətbiq olunur.

Maya göbələklərini şəkərli mühitdən qidası az və oksigeni çox olan mühitə köçürdükdə, mayalanmadan adi hüceyrədən 2 – 4 ədəd spora malik kisə əmələ gətirirlər (şək.161). Maya göbələklərinin əksəriyyətində bu xüsusiyyətə təsadüf olunur. Bəzi nümayəndələrdə isə mayalanma müşahidə edilir, şizosaxaromisiyə onlara misal göstərmək olar. Qeyri-cinsi çoxalma zamanı adi maya göbələklərində olduğu kimi tumurcuqlanma deyil, sadəcə ölünmə baş verir. Cinsi çoxalma zamanı isə iki hüceyrənin çirintiləri birləşir, nüvələr buraya daxil olub cütləşirlər. Hüceyrənin kopulyasiya nüvəsi üç dəfə bölünərək 8 ədəd askosporu olan isə əmələ gətirir. Belə cinsi çoxalma eyni zamanda tumurcuqlanan maya göbələklərində də müşahidə olunur.

Endomisetlərin nümayəndələri şəkərli qida mühiti olan yerlərdə daha çox yayılmışlar. Təbiətdə onlara ağac gövdələrinin ədələnməmiş hissələri, çiçəklərin nektarı, şirin meyvələr üzərində rast gəlmək olur. Bir çox maya göbələkləri torpaqda yayılmışlar. Onların parazit nümayəndələrinin sayı azdır, məsələn, südəmər şaqların ağzında xəstəlik törədir. Saprofit nümayəndələri isə təbiətdə çox geniş yayılmışdır. Onların əksəriyyəti spirtli qıçqırıcılar əmələ gətirir. Pivə əmələgətirən, xəmiri qıçqırdan pivə (*S.cerevisiae*/ və üzüm çaxırını alınmasında istifadə edilən çaxır mayalarının /*S.ellipsoideus*/ böyük praktiki əhəmiyyəti vardır. Eyni zamanda süd məhsullarının qıçqırmasında maya göbələklərinin torula /*Torula*/ cinsinin növlərindən istifadə olunur, məsələn: kefir, qatıq, qırmızı və s. maya göbələklərinin fəaliyyəti nəzərdə alınır. Bu göbələklər qıçqırma prosesi zamanı şəkəri etil spirtinə və karbon qazına parçalayırlar.

Endomisetlər sırasının dipodaskuslar fəsiləsinin dipodaskus cinsi praktiki əhəmiyyətə malikdir. Bu cinsin nəzəri əhəmiyyəti orfoloji quruluşlu və çoxalmasını görə ziqomisetlərə benzəməlidir. Onların kisələrində xeyli miqdarda spor olur.

Ziqomisetlərdən fərqli dipodaskuslarda ziqot sükunət dövrü keçirmədən kisəyə çevirir. Onlarda və bütün kisəli göbələklərdə hüceyrə divarı yalnız qlükən və xitindən ibarətdir. Xtozan isə ziqomisetlər üçün xarakterikdir.

Endomisetlər fəsiləsinin xarakterik xüsusiyyəti kisələrində 8 ədəd askosporların olmasıdır /bəzən az da ola bilər/.

Maya göbələkləri fəsiləsinin xarakterik xüsusiyyətləri mitselinin olmaması, bölünmə və tumurcuqlanma yolu ilə çoxalmalarıdır. Maya göbələklərinin cinsi çoxalmaları məlum olmayan nümayəndələri natamam göbələklər sınıfına aid edilir.

Şizosaxaromisetlər fəsiləsinin xarakterik əlaməti isə bölünmə yolu ilə çoxalmasıdır. Bölünmə zamanı onlar çöpsəkilli quruluşda olurlar.

✓ TAFRİNALAR SIRASI – TAPHYNALES

Sıra parazit göbələklərin 100 növünü əhatə edir. Tafrinaların nümayəndələri mitselilər üzərində inkişaf etdiklərinə görə endomisetlərə bənzəyir, lakin mitselilərinin dikariotik olmaları ilə onlardan fərqlənirlər. Dikariotik mitseli sahib bitkinin epidermisində yerləşir. Mitseli birillik və yaxud çoxillik olur. Sıra-nın əsas cinsi tafrina /Taphrina/ sayılır. Onun müxtəlif növləri ali bitkilərin yarpaqlarında qıvrılma, gövdə və meyvələrdə burulma və şişmə əmələ gətirir. Gavalıda təsadüf edilən *T.pruni* nümayəndəsi bu cinsin tipik növüdür.

Tafrina ağacların budaqlarında qışlayır, mitseliləri çoxillikdir. Yazda bitki inkişaf etməyə başlarkən mitselilər çiçəklərə daxil olur, əsasən yumurtalıqda epidermis və kutikulda parazitlik edir. Parazitin təsirindən meyvə anormal inkişaf edir, eybəcər, çəyirdəksiz, şişkin şəkli düşür. Bu meyvələrdən qida məqsədilə istifadə edilmir (şək.162). Mitselilər kisə əmələ gələrkən ikinüvəli qısa hüceyrələrə bölünürlər ki, onlardan da kisələr inkişaf edir. Onların nüvələri birləşir, alınmış kopulyasiya nüvəsi üç dəfə bölünüb 8 ədəd askospor verir. Kisələr uzanaraq xaricə çıxır və qıvrılma xəstəliyi törədir. Sıra-nın ikinci nümayəndəsi *T.deformans*-dır. O, şaftalıda qıvrılma xəstəliyinə səbəb olur (şək.163).

Şəkil 162. Tafrina pruni. Yarpaqların
Meyvələri olan şaxəli budağı.



Şəkil 163. Tafrina Delavayana
Yarpaqların şaxəli budağı.

Tafrina cinsinin nümayəndələri çəyirdəkli bitkilər üzərində parazitlik edərək məhsuldarlığa böyük ziyan vurur.

Tafrinaların təsnifat sistemində yeri hələlik tam aydınlaşdırılmamışdır. Meyvə cisimləri olmadıqlarına görə onları sortu olaraq hemiaskomisetlər yarımşifinə aid edirlər. Bir çox parazit nümayəndələri isə euaskomisetlərə oxşayır.

Filogenetik cəhətinə görə tafrinalar diskomisetlər qrupuna da oxşayır, lakin meyvə cisimlərinin olmamasına görə onlardan fərqlənir. Meyvə cisminin olmaması parazit həyat tərzinə uyğunlaşmaları nəticəsində itmişdir (səh. 164).

Əsil kisəli göbələklər euaskomisetlər yarımşifni – Euscomycetidae

L

Euaskomisetlər yarımşifnin nümayəndələrində kisələr əsl meyvə cisimində inkişaf edir, onların bəzi ibtidai növlərində meyvə cismi yoxdur. Kisələr mitseli üzərində dəstə və qrup halında əmələ gəlir ki, bu da peridi və ya meyvə cisminin peridisi ilə örtülmüşdür.

Bu, göbələklər yarımşinfi kleystotetsi, peritetsi və apotetsi tipli meyvə cisimlərinə malikdir.



Şəkil 164. İnkisaf sikli. 1-askosporun tumarcuqlanması, 2-dikarionlaşma, 3-dikarionik antich, 4-dikarion nüvənin qaynıması, 5-diploid nüvənin bölünməsi, 6,7-kisənin inkisafı, 8-kisənin açılışı

Kleystotetsi – meyvə cismi dairəvi və tamamilə qapalıdır, daxilində yalnız kisələr yerləşir. Steril parafizləri yoxdur. Yetişmiş kisələr peridi partladıqdan sonra xaric olunur.

Peritetsi meyvə cismi yarımqapalıdır və yaxud dairəvi formada olub, sporeların xaricə çıxması üçün dar məsaməsi vardır. Kisələr meyvə cisminin dibində dəstə ilə düzölmüşdür, bəzən aralarında sapşəkilli parafizlər də yerləşir.

Apotetsi tipli meyvə cismi nəlbəki və ya piyalə şəklində geniş açılması ilə xarakterizə olunur. Onun yuxarı hissəsində hi-

meni qatı əmələ gətirən uzunsov kisə və parafizlər yerləşir. Hi-meni altında isə subhimenal adlanan nazik qat yerləşir.

Əsl kisəli göbələklər yarımşifli meyvə cismi və kisonin qu-ruluşu, stromanın olması və xarakterinə görə 3 qrupa bölünür.

PLEKTOMİSETLƏR QRUPU

Bu qrupa əsasən kleystotetsi /nisbətən az halda peritetsi/ ti-pli meyvə bədəni olan göbələklər aid edilir. Kisələr meyvə cismi içərisində nizamsız düzülür, askosporların xaric olunması passiv-dir. Qrup aşağıdakı sıralara bölünür.

EVROSETLƏR SIRASI – EUROTIALES

Kleystotetsi mitseli üzərində əmələ gəlir və kiçik olur.

MİKROASKLAR SIRASI – MICROASCALLES

Peritetsidə kisələr nizamsız düzülür və üzəri selikli olur.

PİRENOMİSETLƏR QRUPU

Bu qrupa əsasən peritetsi, nadir hallarda isə kleystotetsi tipli meyvə cismi olan göbələklər daxildir. Meyvə cismi içərisində kisələr dəstə halında yerləşir, askosporlar fəal xaric olunur. Qru-pun aşağıdakı əsas sıraları vardır.

ERİZİFLƏR VƏ YA KÜLLƏMƏ GÖBƏLƏKLƏRİ SIRASI – FRIZIPHALES

Bu qrupda kleystotetsi mitseli üzərində inkişaf edir.

SFERİALAR SIRASI – SPHAERIALES

Peritetsilər rəngli, ətli və yumşaqdır, mitseli üzərində və ya stromada əmələ gəlir. Təpə parafizlərinə malikdir. Lakin əsl pa-rafizləri yoxdur.

ÇOVDAR MANMUZU VƏ YA KLAVİTSEVLƏR SIRASI – CLAVCIPITALES

Peritetsi, stroma açıq və ya tünd rənglidir. Kisənin yuxarı hissəsi qalınlaşmışdır. Askosporlar sapşəkilli, çoxhüceyrəlidir, yetişdikdə hüceyrələrə bölünür. Peritetsinin mərkəzi hissəsinin inkişafı və təpə parafizlərinin olmamasına görə hipokrealardan fərqlənir.

DİSKOMİSETLƏR QRUPU

Qrupun bütün nümayəndələrində meyvə cismi apotetsi tiplidir. Askosporlar fəal xaric olunur (donbalan göbələkləri müstəsna olmaqla). Qrupun aşağıdakı əsas sıraları vardır.

HELOTİALAR SIRASI – HELOTIALES

Kisələr çat və ya kəsik vasitəsilə təpədən açılır. Apotetsi özünəməxsus quruluşa malikdir.

FASİDİLƏR SIRASI – PHACIDIALES

Apotetsi stromada əmələ gəlir və uzun müddət mitseli ilə örtülür. Onun açılması özünün bölünməsi və ya məsamənin əmələ gəlməsi ilə başa çatır.

PEZİZALAR SIRASI – PEZIZALES

Meyvə cisimləri apotetsi tiplidir, kisə xüsusi qapaq vasitəsilə açılır, bəzən ayaqciq və papaqciğa ayrılır.

DONBALAN GÖBƏLƏKLƏRİ SIRASI – TUBER- ALES

Meyvə cisimləri böyük olub kartof yumrularını xatırladır, apotetsi quruluşa malikdir. Torpaqda yaşayırlar.

LABULBENLƏR SIRASI – LABONBENIALES

Labulbenlər kisəli göbələklər sinfinin ən böyük sırasıdır. Sıranın nümayəndələri yüksək ixtisaslaşmış obliqat parazitləridir, onlara həşəratlar üzərində rast gəlinir. Morfologiyalarına görə digər euaskomisetlərdən fərqlənir, mitseli əmələ gətirmir. Vegetativ bədənləri üzərində içərisində dəstə halında kisələr yerləşən mikroskopik peritetsi inkişaf edir. Sıranı şərti olaraq pirenomisetlər qrupuna da aid edirlər. Bir sıra mikoloqlar labulbenləri kisəli göbələklərin bir yarım sinfi kimi qəbul edir.

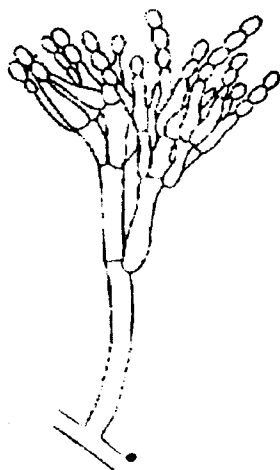
PLEKTOMİSETLƏR QRUPU

Bu qrupa aid olan göbələklərin meyvə cismi kleystotetsi, bəzən isə peritetsi tipində olur. Kisələr meyvə cismi daxilində nizamsız yerləşir. Askosporları passiv xaric olunur. Plektomisetlərin iki sırası məlumdur.

EVROSETLƏR SIRASI – EUROTIALES

Sıranın bütün nümayəndələrində meyvə cismi kleystotetsi tiplidir, kiçik olub içərisindəki kisələr nizamsız yerləşir, askosporlar təkhüceyrəlidir. Əksər nümayəndələri konidilərlə çoxalır, bəzi nümayəndələrdə isə kisə mərhələsi məlumdur. Cinsi çoxalmaları məlum olmayan evrosetlər qeyri-müəyyən göbələklərin hifales sırasına

aid edilir. Onların əsas cinsləri penisiullium /*Penicillum*/ və aspergillusdur /*Aspergillus*/, bir çox nümayəndələri torpaqda və müxtəlif üzvi maddələr üzərində konidi mərhələsində yayılır.



Şəkil 165. *Penicillium*. Konididə
şivə onların quruluşu

Penisilliumun konididaşıyıcısı çoxhüceyrəli olub, uc hissədə 2 – 3 dəfə budaqlanır. Budaqların uc hüceyrələri steqriqmalar əmələ gətirir. Onların uclarında bazipetal konidi zənciri yaranır və göbələyin konididaşıyıcısı əl ayasına oxşar forma alır (şək.165).

Aspergillusun konididaşıyıcıları budaqlanmır. Onun uc hissəsi qovuş şəklinə şişir və üzərində silindrik hüceyrələr, onlardan isə bazipetal konidi zənciri inkişaf edir (şək.166).

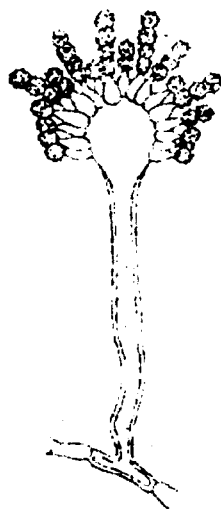
Aspergillus və penisiulliumun əksər nümayəndələrinin konidiləri göyümtül yaşıl rənglidir, substrat üzərində əmələ gətir-

dikləri örtük də həmin rəngdə olur.

Evrosetlər sırasının nümayəndələri böyük praktiki əhəmiyyətə malikdir. Saprofit aspergillus və penisiullium növlərinin təbiətdə və insanın həyatında böyük əhəmiyyəti vardır. Bu növlər torpaqda geniş yayılmışlar. 1 q torpaqda 10000-dən artıq göbələk fərdi olur. Evrosetlər torpaqdakı üzvi maddələrin parçalanmasını sürətləndirir, digər tərəfdən meyvə – tərəvəz, dəri, çörək, mürəbbə və s. limon turşusu istehsalında geniş tətbiq olunur. Bəzi penisilliumlardan xüsusi pendir hazırlanmasında istifadə edilir Penisilliumdan müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində mühüm əhəmiyyətə malik antibiotik maddə – penisillin alınır.

Evrosium cinsinin nümayəndələrinə təbiətdə bitki qalıqları üzərində rast gəlinir. Onlar substrat üzərində yaşıl, sarı və sarı – qırmızı yığın əmələ gətirir. Göbələyin kleystotetsisi çox kiçik olması ilə sonrakı cinslərin kleystotetsisindən fərqlənir. Kisələr kleystotetsidən daha tez xaric olunur, kisə spora linzavaridir.

Eurotium repes növü dənli bitkilərin toxumları üzərində 13-15% rütubət şəraitində göbələk yığını əmələ gətirir.



Şəkil 166. *Aspergillus*.
Konididaşıyıcıların quruluşu

MİKROASKLAR SIRASI – MICROASCALES

Kiçik sıra olub, tünd rəngli peritetsi tipli meyvə cisminə malik göbələkləri əhatə edir. Dairəvi və ya armudşəkilli peritetsi meyvə cisminə dəfələrlə uzun olan çıxıntısı ilə xarakterizə edilir, parafizləri yoxdur.

Kisələr meyvə cismindən tez xaricə çıxır. Kisələrin içərisində çoxlu miqdarda sporlar vardır. Mikroasklara bitki qalıqları üzərində saprofit, bəzən də ali bitkilər üzərində parazit halda təsadüf olunur. Sıranın parazit nümayəndələri ağac gövdələrini çürüdür /qara çürümə adlanır/, hətta göy və ya bozumtul – göy rəngə də boyayır.

Ən geniş yayılmış *Ceratocystia ulmi* növü ağac bitkilərində holland xəstəliyini törədir, Amerika meşələrinə çox böyük ziyan vurur. Göbələyin konidiləri selikli olduğuna görə xəstəlik bir bitkidən digərinə həşəratlar vasitəsilə yayılır.

PİRENOMİSETLƏR QRUPU L

Meyvə cismi peritetsi, bəzən kleystotetsi tipli də olur. Kisələr meyvə cismi içərisində sıra ilə paralel və dəstə halında düzülür. Kisə sporları fəal xaric edilir.

Qrupa eriziflər, sferialar, diaporlar, hipokrealar, çovdar mahmuzu və labulbenlər sırası daxildir

ERİZİFLƏR SIRASI – ERYSIPHALES L

Kisələr sıra ilə paralel və dəstə halında düzülüb kleystotetsinin dibi ilə birləşir. Bir sıra növləri ali bitkilərin yarpaqları və cavan hissələri üzərində parazitlik edir.

Sıranın tipik nümayəndəsi sferoteka cinsindən olan *Sphaerotheca morsuvae* növüdür. Bu göbələk qarağat bitkisinin parazit həyat tərzi keçirir. O, yayın əvvəlində bitkinin yarpağı, budaqları və cavan meyvələrini mitseli yığınınından ibarət ağımtıl örtüklə əhatə edir. Bəzi yerlərdə mitseli hüceyrələri epidermisə daha sıx yapışaraq genişlənir və apressorilər əmələ gətirir. Onlar-

dan sahib bitkinin hüceyrəsinə daxil olan əmzik və ya qaustorilər uzanır. Qaustorilər nazik çıxıntı şəklində inkişaf edərək epidermis hüceyrələri yumşalır. Hüceyrə divarını deşərək onun daxilinə keçən əmzیکlərin ucu şar şəklini alır. Onlar göbələyin qidalanma orqanı sayılır. Mitselilər üzərində şaquli istiqamətdə uzanan konididaşıyıcılar, onların uclarında isə bazipetal, rəngsiz, ovalşəkilli konidi zəncirləri inkişaf edir. Konidilər bitki üzərində küllörtüyünə bənzər ləkələr əmələ gətirdiyi üçün bu xəstəliyə külləmə, xəstəliyi törədən göbələklərə isə külləmə göbələkləri deyilir. Yeni bitki üzərinə köçürülmüş konidilər müxtəlif yollarla inkişaf edir, yuxarıda qeyd olunan qayda üzrə mitseli və konidi əmələ gətirirlər. Beləliklə, göbələk yay mövsümündə sürətlə çoxalır. Payıza doğru getdikdə mitselilər üzərində kleystotetsilər inkişaf edir. Onlar yetişərkən eyni mitseli üzərində qısa çıxıntı şəklində cinsiyyət orqanları formalaşır. Bir ədəd tək nüvəli askoqondan ibarət diş cinsiyyət orqanı yerləşir. Onun yuxarı hissəsi anteridi funksiyasını daşıyır, möhtəviyyəti (tərkibi) isə mayalanma zamanı yaranmış məsamədən askoqona boşalır. Lakin cinsi nüvələr birləşmir. Mayalanmış askoqon çox nüvəli torba şəklində inkişaf etdikdən sonra hüceyrələrə bölünür. Hüceyrələrdən biri ikinüvəli /dikarion/ olur və inkişaf edərək kisə əmələ gətirir. Bu zaman nüvələr birləşir, reduksion bölünmə gedir. Cinsiyyət orqanları və kisə ilə yanaşı, onları əhatə edən mitseli hiqləri də inkişaf edərək kutinləşmiş hüceyrələrdən ibarət tünd rəngli psevdoparenximatik örtük əmələ gətirir. Örtüyün bəzi hüceyrələrindən tünd qonur rəngli əlavə çıxıntılar uzanır və başqa mitselilərlə birləşərək bitki üzərində kleystotetsilərdən ibarət qonur örtük təşkil edir.

Kleystotetsi yarandıqda göbələk mitseliləri qonur rəng alır və zədələnmiş hissədə keçəyəbənzər örtük əmələ gətirir. Kleystotetsi göbələyin qışlama orqanı funksiyasını yerinə yetirir, ikinci ilin yazında inkişaf edir. Bu dövrdə onun daxilində təzyiqin artması nəticəsində kleystotetsi örtüyü çatlayır, kisə sporları xaricə çıxır və inkişaf edərək yenidən mitseli verir.

Külləmə göbələklərinin digər nümayəndələri də yuxarıda qeyd olunan göbələk kimi inkişaf edir. Yalnız fillaktiniya cinsin-

də epidermis üzərində mitseli və qaustoriyə təsadüf edilmir. Göbələk bitki ağızçığından onun daxilinə keçərək hüceyrəarası məsamələrdə qaustorilər əmələ gətirir.

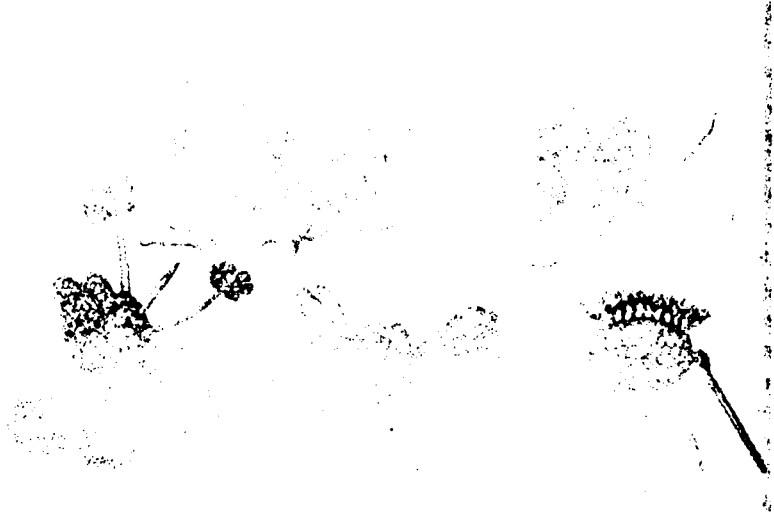
Külləmə göbələklərinin konidilərlə çoxalması bütün növlərdə yuxarıda göstərilən qaydada gedir və oidium /Oidium/ adlanır. Onların kleystotetsiləri isə bir-birindən fərqlənir. Əksər nümayəndələrdə kisələr çoxlu miqdarda olur. Kleystotetsilər əsasən əlavə çıxıntılarının quruluşuna görə bir-birindən fərqlənir. Məsələn, erizife /Erisiphe/ və sferotekada /Sphaerotheca/ bu çıxıntılar adı mitselilərə daha çox oxşayır, lakin başqa nümayəndələrdə xüsusi quruluşa malikdirlər. Məsələn, uncinulda /Uncinula/ onların ucu qarmaqvari burulur, mikrosferada /Microsphaera/ yabarıq kimi budaqlanaraq maral buynuzuna bənzər şəkil alır. Fillaktiniya /Phylloctinia/ iki növ əlavə çıxıntılar mövcuddur: birincisi nazik budaqlanan sap şəklində olub kleystotetsinin təpəsində yerləşir, selik ifraz edir, digəri isə kleystotetsinin qurşağında yerləşən qaidəsi genişlənmiş iti ucu çıxıntı əmələ gətirir (şək.167).

Göbələklərdəki əlavə çıxıntılar müxtəlif bioloji əhəmiyyətə malikdir. Sferoteka və erizife cinslərində onlar mitselilərə ilibirlik olaraq kleystotetsini yetişənə qədər substrat üzərində saxlayır. Çıxıntılar uncinula cinsində də eyni funksiyanı daşıyır. Göbələk çıxıntılarının ucundan ifraz olunan selik vasitəsilə substrata yapışaraq yetişənə kimi orada qalır. Eyni zamanda kleystotetsilər bir-birinə ilişərək külək vasitəsilə asanlıqla yayılır.

Fillaktinia cinsində kleystotetsinin qurşağında yerləşən qaidəsi genişlənmiş əlavə çıxıntılarının nazik hissəsi quraqlıq övründə büzülür və kleystotetsini yuxarıya qaldırır. O, belə vəziyyətdə külək vasitəsilə asanlıqla yayılır. Yeni substrat üzərinə düşən kleystotetsi nazik sapşəkilli əlavə çıxıntılardan ifraz olunan elikli substrata yapışır.

Külləmə göbələkləri monofaq olub parazit halda yaşamaqabiliyyətinə malikdirlər. Dar ixtisaslaşmış formalarda biotiplər ə irqlər nəzərə çarpır. Müəyyən bir göbələyə ancaq bir növ, hət-tə bir sort üzərində də təsadüf edilir. Bu göbələklər isti və quraqlıq eçən yay mövsümündə daha geniş yayılır. Aparılan tədqiqatlar östər ki, quru və güclü işıq düşən yerlərdə göbələyin konidiləri

yaxşı yetişir və inkişaf edir. Onlar təbii şəraitdə mülayim iqlimli ölkələrin quraqlıq keçən rayonlarında, xüsusilə aran və dağ zonalarında geniş yayılaraq bir çox yabani və mədəni bitkilər üzərində parazitlik edirlər. Məsələn: qızılğuldə, xiyar və qovunda, üzümdə, fındıqda, taxıl bitkilərində parazit halda yaşayırlar.



Şəkil 167. *Erysiphales* sırası. A-kondidialıyıcılar, B-E- kleystotetsilər
B-*Erysiphe*, V-*Shactrotheca*, O-*Microsphaera*, D-*Uncinula*, E-*Phyllactinia*

Son dövrdə Azərbaycanda yayılmış külləmə göbələklərinin növ tərkibi öyrənilmiş /H.R.İbrahimov, L.Ə.İsrafilbəyov, T.M.Axundov, Z.Ə.Əhmədzaadə, T.A.Məmmədova/ və onlara qarşı bir sıra mübarizə tədbirləri hazırlanmışdır.

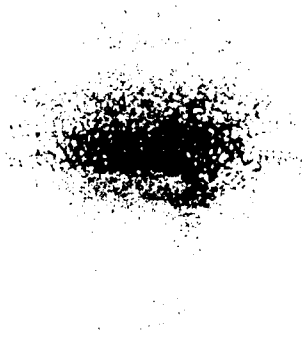
SPHERIALAR SIRASI – SPHAERIALES

Sferialar sırasının xarakterik xüsusiyyəti qədəhvari peritetsinin olmasıdır. Peritetsi pərdə və dəri şəkilli, bərk örtüyə malikdir. Peritetsidə sancaqvari və ya silindrik kisələr vardır. Meyvə cismi tək halda mitseli üzərində və ya stromada əmələ gəlir. Kisəli göbələklərə xas olan qametangioqamiya tipli cinsi çoxalma bu sırada da aydın təzahür edir.

Sıranın əksər nümayəndələrində kisə sporları fəal xaric olunur. Onlar meyvə cisminin dar məsaməsi vasitəsilə xaricə çıxırlar.

Xetomium /Chaetomium/ sıranın ən sadə cinsi sayılır (şək.168). Cinsin nümayəndələrinə torpaqda, bitki qalıqları, habelə tərkibində sellüloza olan materiallar üzərində təsadüf olunur. Cinsin bütün nümayəndələrinin sellülozunu parçalamaq qabiliyyəti vardır, peritetsiləri tüküklərlə örtülmüşdür. Kisələrinin qılfı ez əriyir, yetişmiş peritetsi içərisində seliklə örtülü külli miqdarda kisə sporları yerləşir. Odur ki, kisə sporları peritetsilərdən selikli sapcıqların köməyi ilə xaric olunur.

Sıranın növbəti cinsi sordariya /Sordaria/. O, nazik pərdə şəklində örtüklə əhatə olunmuşdur, mitseli üzərində qonur rəngli yığın əmələ gətirir. Sordariyanın tünd rəngli kisə sporları seliklə örtülmüşdür. Cinsin ən geniş yayılmış növü *S.fimicola*-dir. Bu növdə çoxalma konidilərlə deyil, yalnız kisə sporları vasitəsilə gedir. Kisə sporları selikli olduqlarına görə ot bitkilərinə yapışır, heyvanların həzm sisteminə düşür və peyin üzərində inkişaf etməyə başlayır (şək.169).



Şəkil 168. Chaetomium Peritetsi

HIPOKREALAR SIRASI – HIPOCREALES

Hipokrealar sırasının 100-dən artıq növü vardır. Bu sıra üçün xarakterik xüsusiyyət yumşaq ətli peritetsinin olmasıdır. Hipokreaların peritetsilərinin peridiləri yaxşı inkişaf etmişdir və onlarda parafizlər əmələ gəlir. Əsl parafizləri yoxdur. Peritetsidə əsl parafizi əvəz edən apikal parafiz hifə oxşayır. Silindrik və ya sancaqşəkilli kisələr peritetsinin dibindən xaric olunur. Peritetsi-

lör substrat üzərində tək və ya qrup halında əmələ gəlir. Sıranın nümayəndələri bitkilər, göbələklər və həşəratlar üzərində saprofit halda yaşayırlar.

Hipokreaların halonektriya cinsinin növlərinə yosunlar və su bitkilərinin gövdəsi üzərində də rast gəlinir.

Sıranın bəzi nümayəndələri selikli göbələklər və şibyələr üzərində parazitlik edir. Onlardan ağac bitkilərində xəstəlik törədən *Nectria* və taxıllarda parazitlik edən *Gibberella* ən təhlükəli cinslər sayılır.

Nektriya cinsinin peritetsiləri substrat üzərində ayrı-ayrı və ya qrup halında əmələ gəlir. Cinsin ən geniş yayılmış nümayəndəsi *N.ginnbarina*-dır. O, qurumuş kol və ağac bitkilərinin budaqları üzərində saprofit, bəzən də parazit halda yaşayır. Göbələk mitseliləri sahib bitkinin qabığına daxil olur və oduncaq üzərində qışlayır. Yazda göbələk konidi əmələ gətirir, bu dövr *tuberkulariya Tubercularia vulgaris* adlanır. Zəif budaqlanmış konididaşıyıcılar üzərində çəhrayı rəngli kiçik yastıqcıqlar inkişaf edir. Bitkinin vegetasiya dövründə göbələk konidilərlə çoxalıb bir damla su vasitəsilə yayılır.



Şəkil 169. *Sordaria*. Peritetsi. A-xarici görünüşü, B-kəsiyi, C-kisəsi, D-askosporu

Yayın sonu və payızın əvvəlində stromanın kənarında 30-a qədər tünd qırmızı rəngli göbələk peritetsisi əmələ gəlir. Bu göbələk cavan budaqları məhv edir. Kisə sporeləri peritetsidən erkək

zadə xaric olunur. Sıranın mühüm növlərindən meyvə ağaclarında xərcəng xəstəliyi *N.galligena*-nı misal göstərmək olar. Göbələk budaqlarda iri yaralar əmələ gətirir ki, burada onun şar forması peritetsilərindən ibarət qırmızı yastıqcıqları toplanır. Stroması olmadığına görə əvvəlki növdən fərqlənir. Xəstə bitkinin qabığı altında mitseli, peritetsi və askospor halında qışlayır.

Sıranın ikinci əhəmiyyətli cinsi giberelladır (*Gibberella*). Dəriyə oxşar qara və ya tünd çəhrayı rəngli yumşaq peritetsinin olması ilə xarakterizə edilir. Onun ən geniş yayılmış nümayəndəsi *Gibberella fucikuron* (*G.fujikuron*). Göbələk isti və ütubətli rayonlarda daha geniş yayılmışdır, torpaqda, göbələk bitkilərin kökünü, gövdəsi və toxumu üzərində parazitlik edir. Bu göbələyin monidi dövrü *fusarium moniliform* (*Fusarium moniliform*) dlanır. Göbələyin aypara əkilli mikro və makrokoniyləri substrat üzərində toz rəngini əmələ gətirir. Makrokoniylərdə 7-yə qədər rakəsmə olur. Peritetsilər qurumuş budaqlar üzərində əmələ gəlir. *Gibberellalar*



Şəkil 171. *Gibberella* A-buğda sünbülündə peritetsilər. B-peritetsinin xarici görünüşü. V-kəsiyi, I-kisa, D-askosporlar

əsasən taxıllar fəsiləsinə aid bitkilər üzərində parazit halda yayılır. Onlar Asiya ölkələrində taxılların ən təhlükəli xəstəlik-təvədicisi sayılır. Bəzən göbələk yarpaq üzərində sürətlə yayılıb bitkini tamamilə məhv edir. *Gibberella*, buğda toxumasına daxil olur və zəhərlənmə verir, odur ki, onu «sərxoş çörək» də adlandırırlar. Buğda sünbülü üzərində göbələyin bu dövrünə *F.graminearum* deyilir. Taxıl yığıldıqdan sonra storma üzərində çoxümütül qara rəngli peritetsi əmələ gəlir (şək.170).

Sıranın geniş yayılmış cinslərindən biri də hipokreadır *Hipocrea*. O, qurumuş bitkilərin gövdəsi üzərində yaşayır. Ətli

stromaları yastıqvari və ya yarım dairəvidir. Peritetsilər stromanın periferiyasında tək halda yerləşir.

Bu göbələyin konidi dövrü *Trichoderma* adlanır. *Trichoderma* əsasən torpaqda və bitki qalıqları üzərində yaşayır.

Sıranın əksər nümayəndələri çiçəkli bitkilər, göbələklər və buğumayaqlılar üzərində parazitlik edir, az bir qismi isə torpaqda və ağac gövdələri üzərində saprofit halda yaşayır.

Çoxillik taxıl bitkilərində geniş yayılmış xəstəliklərdən biri də *Ephloe* göbələyinin törətdiyi tofilozdur (örtük – üskük). Göbələk gövdə üzərində özünəməxsus örtük əmələ gətirir. Örtük üzərində təkhüceyrəli kiçik konidilər inkişaf edir. İyul – avqust aylarında konidilər çoxalaraq qalınlaşır və narıncı rəng alır. Daha sonra çoxlu sayda peritetsi əmələ gəlir. Parazit mitselisi sahib bitkinin hüceyrələri arasında diffuz vəziyyətdə yayılır. Donuzayrıc bitkisi üzərində sürətlə inkişaf edərək örtük – üskük xəstəliyinin törədir. Tofiloz o qədər də təhlükəli xəstəlik deyildir, onun təsiri rindən yalnız bitki toxumları zədələnilir.

ÇOVDAR MANMIZI VƏ YA KLAVİSEPSLƏR SIRASI – CLAVICIPITALES

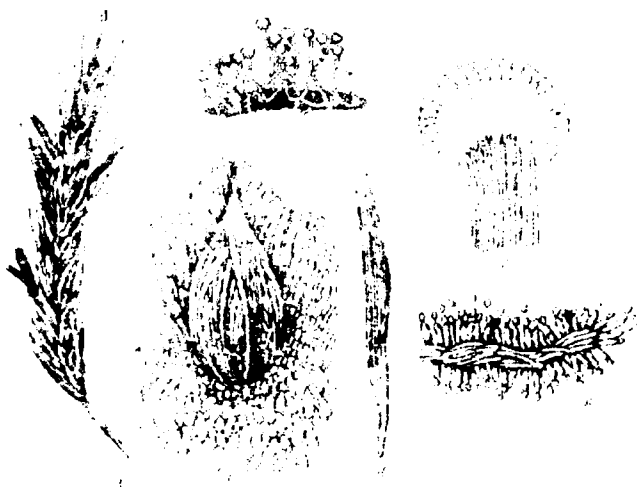
Sıranın nümayəndələrində peritetsi normal inkişaf etməyən stromada əmələ gəlir. Stroma isə yalnız göbələk hissələrindən yaranır, açıq və ya tünd rənglidir. Yastıqcıq, sancaq, başcıq və şəklində olur. Peritetsi sahib bitkinin xəstə orqanı üzərində əmələ gəlir.

Peritetsi nazik və ətlidir, onda parafizlər əvvəlcə inkişaf edir, sonra isə yox olur. Ağ və ya açıq, bəzən də tünd rəngli olur. Klavisepslər kisə və sporlarının quruluşuna görə hipokrealarda fərqlənir. Yuxarı hissəsi nisbətən qalın olan uzun silindrik kisələri vardır.

Askosporlar həmişə sapşəkilli olub çoxlu miqdarda eni arakəsmələrə malikdir. Bir sıra nümayəndələrdə askosporlar sədən xaric olunduqdan sonra hər biri müstəqil inkişaf edən hüceyrələrə bölünür.

Sıranın nümayəndələrində cinsi çoxalma məlumdur. Onların hamısı homotallikdir. Askoqonları çoxnüvəli və trixogensizdir. Askoqon əmələgələn hif üzərində qonşuluqda çoxnüvəli anteridi formalaşır. Plazmoqamiya prosesindən sonra askogen hiflər və onların üzərində də içərisində 8 ədəd askospor yerləşən kisə əmələ gəlir. Eyni zamanda nazik peridi yaranır ki, bu da peritetsini stroma toxumasından ayırır. Klavisepslərin inkişaf tsiklinde konidilərlə çoxalma da müşahidə olunur.

Çovdar mahmızı sırasının mühüm praktiki əhəmiyyət kəsb edən nümayəndələrindən biri də çovdar mahmuzu /*Caviceps purpurea*/ göbələyidir. O, müxtəlif taxıl bitkiləri. Xüsusən çovdar sünbüllərində parazit həyat təzi keçirir, bitkinin çiçək yatağında inkişaf edərək mitseli, konididaşıyıcılar və şəffaf təkhüceyrəli konidilər əmələ gətirir (şək.171).



Şəkil 171. *Claviceps purpurea*. A-çovdar sünbülü üzərində sklerositlər. B sklerotsi, V peritetsinin kəsiyi, Q stromada olan peritetsilər D-kisə, E-konidian mərhələsi.

Onun bu dövrü sfaseliya adlanır. Bitkinin yoluxmuş hissəsindən həşəratları özünə cəlb edən şirin şirə ifraz olunur ki, nəticədə konidilər həşərat vasitəsilə sağlam bitkilərə keçərək xəstəliyi yayır. Konidilər inkişaf edən zaman mitseli yığılaraq yumur-

talığın alt hissəsində tünd bənövşəyi rəngli mahmızabənzər sklerotsilər əmələ gətirir. Onlar yetişdikcə torpağa tökülüb orada qışlayır və ikinci ilin yazında inkişaf edərək iki hissədən: 20 – 30 ədəd uzun ayaqcıq və yumru qırmızımtıl başdan ibarət stromalar əmələ gətirir. Başın səthində kiçik məsaməli, ellipsvari boşluğa malik çoxlu sayda peritetsi yerləşir. Onun 8 ədəd telşəkilli askosporu olan uzunsov kisələri vardır (şək.171,A). Parafizlər yoxdur. Kisələr yetişdikdə məsamədən xaricə çıxır, sporelər külək vasitəsilə çiçəkləyən taxıl bitkilərinə gətirilir və yenidən burada inkişaf edirlər.

Çovdar mahmızının böyük təcrübi əhəmiyyəti vardır. O, bir tərəfdən taxıl bitkilərində parazitlik edərək məhsuldarlığı azaldır, digər tərəfdən isə tərkibindəki zəhərli maddələrdən tibdə geniş istifadə olunur. Onların təsirindən əzələlər büzüşür qanaxma dayanır. Həmən maddələr şiddətli zəhərlənmələr verir. Buğdaya qarışmış sklerotsilər onun tərkibinə keçdikdə güclü zəhərlənmə baş verir.

Sıranın böyük bir qrupu buğumayaqlılar /həşəratlar və hörümçəklər/ üzərində parazit halda yaşayır. Ən geniş yayılmış cinsi Kordisepsdir. Cinsin növlərində stroma sıx birləşmiş mitseli kütləsindən ibarətdir. Stroma müxtəlif ölçü və quruluşda olur.

LABULBENLƏR SIRASI – LABOULBENIALES

Sıranın nümayəndələri yüksək ixtisaslaşmış obliqat parazitlərdir. Sıranın 1500 növü məlumdur. Labulbenlərə hər yerdə təsadüf olunur, əsasən həşəratların xarici skeletləri üzərində yaşayır. Bunlar süni qida mühitində inkişaf edə bilmirlər.

Lablbenlərin vegetativ tallomları toxuma quruluşuna malik uzun çıxıntılardan təşkil olunmuşdur. Onlar ayaqcıqları vasitəsilə həşəratlara yapışır. Çıxıntılar üzərində anteridi yerləşir. Anterididə hərəkətsiz kiçik hüceyrələr – spermasiya formalaşır. Dişi cinsi orqanları üç hüceyrədən ibarətdir. Mayalanmadan sonra askoqon üç ədəd hüceyrəyə bölünür. İkinüvəli mərkəzi hüceyrə dörd askogen hüceyrə əmələ gətirir. Askogenlərin çıxıntılarında kise inkişaf edir. Peritetsiləri kiçikdir, ancaq kisələri vardır. Parafiz və

perifizləri yoxdur. Askosporlar iynəşəkilli olub ucları nazikdir. Meyvə cismi peritetsidir.

Kisəli göbələklərin təkamülündə labulbenlər böyük əhəmiyyət kəsb edir. Kisəli göbələklərin qırmızı yosunlardan mənşə almalarında onların keçici rol oynadığı fərz edilir.

DİSKOMİSETLƏR

Meyvə cismi apotetsi tiplidir. Askosporlar fəal xaric olunurlar. Bu cəhətdən yalnız donbalan göbələkləri müstəsnalıq təşkil edir, onlarda askosporlar meyvə cisminin peridisi parçalandıqdan sonra xaricə çıxır.

HELOTİALAR SIRASI – HELOTIALES

Sıranın xarakter xüsusiyyəti askosporların dar çatdan və ya iri məsəmələrdən xaric olunmasıdır. Meyvə cisimləri kiçik apotetsi tiplidir, bəzən sancaq şəklində olur.

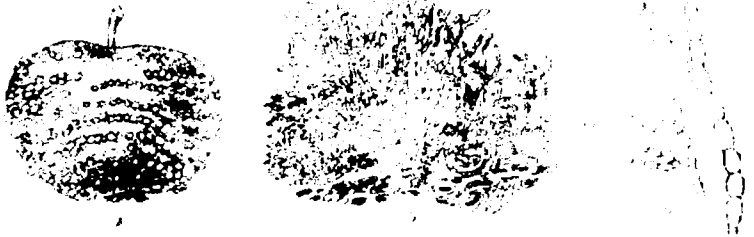
Helotialara təbiətdə saprofit və parazit halda rast gəlinir. Saprofit nümayəndələr bitki qalıqlarının parçalanmasında fəal iştirak edirlər. Ən geniş yayılmış parazit nümayəndələrindən alma və armudun meyvə çürüməsi (meyvə moniliniyası), bitkilərin ağ çürüməsi (sklerotinia sklerotsiarum) və boz çürüməsini (botriotinia fukeliana) misal göstərmək olar.

Monilinia fructigena əsasən yetişən meyvələri yoluxdurur (şək.172). Xəstəlik həşəratlar vasitəsilə yayılır. Müxtəlif səbəblər nəticəsində qabığı zədələnmiş meyvələr daha tez yoluxur. Zədələnmiş hissə üzərinə düşən konidilər inkişaf edərək meyvənin ətli hissəsinə daxil olur. Parazitin təsirindən meyvə yumşalır və qonur rəng alır. Göbələyin konidiləri xəstə meyvələr üzərində inkişaf edir. Bu halda sıx dairələr şəklində düzülmiş boz yastıqcıqlar əmələ gəlir. Xəstəliyə tutulmuş meyvələr çox vaxt tökülür, bəzi hallarda isə ağacda qalır. Meyvə moniliniyası zamanı qısa konididaşıyıcıları və ovalşəkilli konidilər zəncirindən ibarət yastıqcıq əmələ gəlir. Xəstəliyin konidilərlə çoxalma dövrü moniliya adlanır. Göbələk tökülmüş meyvələr üzərində inkişafını

davam etdirir. Yayın sonunda xəstə meyvələrin səthi sklerotsilərin inkişafı nəticəsində göyümtül-qara rəng alır. Onlara mumlaşmış meyvələr də deyilir. Sklerotsilər qışlayaraq yazda inkişaf edib konidi yastıqcıqlarını əmələ gətirir. Bu növdə apotetsiyə çox nadir hallarda rast gəlinir. Göbələyin apotetsi yaranma dövrü *Monilinia* adlanır.

Azərbaycanın Şəki, Zakatala, Quba, Qusar, Ordubad və digər rayonlarında moniliya geniş yayılmışdır və məhsula böyük ziyan vurur.

Helotialar sırasının ikinci geniş yayılmış cinsi sklerotiniya (Sclerotinia). Ona müxtəlif meyvə və tərəvəz bitkilərində təsadüf olunur. Göbələk bitkilərin vegetativ orqanları və anbarda saxlanılan meyvə – tərəvəz üzərində yerləşərək ağ mitseli yığını əmələ gətirir ki, burada sklerotsi inkişaf edir. Konidilərlə çoxalma məlum deyildir. Yazda sklerotsidən apotetsi formalaşır. Göbələk təsirindən toxuma yumşalır və dağılır. Belə meyvə – tərəvəz istifadə üçün yararlıdır.



Şəkil 172. *Monilinia fructigena*. A - yoluxmuş meyvə, B konidli mərhələ, V-konididasıvacı

Botryotinia fuckeliana bitkilər, habelə anbarda saxlanılan meyvə-tərəvəz üzərində boz yığın əmələ gətirir ki, bu da göbələyin konidi /*Botrytis*/ dövrü adlanır. Sklerotsilər mitseli üzərində yetişir.

FATSİDİLƏR SIRASI – PHACIDIALES

Fatsidilərdə apotetsi substrat üzərində və ya stromada əmələ gələrək uzun müddət mitseli yığını ilə örtülür. Apotetsilər

kürəvi və ya xətvəri quruluşa malikdir, yetişdikdən sonra tamamilə açılır. Sıranın nümayəndələrinə bitki qalıqları üzərində saprofit və ali bitkilər üzərində parazit halda rast gəlinir.

Sıranın təcürbi əhəmiyyətli nümayəndələrindən olan Ritizma ağcaqayının müxtəlif növlərinin yarpağı üzərində parlaq qara ləkə əmələ gətirir. Bu ləkə göbələyin sklerotsili stromasından ibarətdir. Yarpaqlar töküldükdən sonra stromada radial düzülmüş xətvəri apotetsi yaranır. Onun açılan yarıq hissəsindən sapşəkili kisə sporları xaricə çıxır. Bitkilər bu sporlar vasitəsilə xəstəliyə yoluxurlar.

PEZİZALAR SIRASI – PEZİZALES

Bu sıranın xarakter əlaməti aperkulyat kisənin olması və onun xüsusi qapaqla açılmasıdır. Pezizaların meyvə cismi ölçüsü 1 mm-dən 10 sm-ə qədər olan apotetsi tiplidir. Bəzən hündürlüyü 10 – 12 sm və daha çox olan apotetsilərə də rast gəlinir. Onlar ətli, bəzən isə dəri şəklində, çəhrayı, narıncı, qırmızı və ya qara rəngli olurlar.

Pezizaların heminisində həmişə parafizlər yerləşir. Parafizlər və kisələr eyni uzunluğa malikdir. Lakin bəzi pezizaların kisələri yetişən vaxt uzanır. Bu göbələklərin əksəriyyətində yalnız kisə dövrü məlumdur, bəzi nümayəndələrində konidilərlə çoxalmaya da təsadüf edilir.

Pezizalar əksərən saprofitdirlər, lakin bitkilər üzərində parazit yaşayan nümayəndələrinə rast gəlinir.

Pezizalar əsasən humuslu torpaqlarda, ağac kötökləri və ya peyində yaşayırlar. Rütubətsevən orqanizmlər olduqlarına görə yazda və payızda daha çox inkişaf edirlər.

Peziza cinsində /Peziza/ apotetsi nəlbəki şəklindədir. Apotetsi 1 – 5 sm ölçüdə olub çəhrayı rənglidir. Xarici örtüyü hamar və kül rəngindədir. Bu cinsin *P. badia* növü rütubətli meşə torpaqlarında yayılmışdır (şək.173).

Sıranın geniş cinslindən biri adi quzuqarnı göbələyidir (Morchella). Böyükdür 6 – 10 sm hündürlüyə malikdir. Ətlidir, ayaqcıq və papaqcıq bir-birindən seçilir. Papaqcıq ovalşəkili olub quzu qarnının qatlarını xatırladır. Göbələyin adı buradan götürülmüşdür (şək.174). Papağın kənarı ayaqcığa birləşir. Kisə sporları papaqdan təcricən xaric olunur. Quzuqarnı göbələyinin yeməli nümayəndələrinə *M.esculenta*-nı misal göstərmək olar. Birincinin papağı yumurta formasında olub, kənarı ayaqcığa birləşir, sarı – qonur rənglidir. Bu göbələk yazda və payızda isti yağışlardan sonra meşələrdə külli miqdarda yayılır.



Şəkil 173 *Peziza badila. Aiotetsi*

M.conica isə aprelin ortalarında şam meşələrində inkişaf edir. Papağı dairəvi və uzunsovdur, kənarı vasitəsilə ayaqcığa birləşir, bəzən boz – qonur rəngdə olur. Bu göbələklərin hamısı yeməlidir. Yazda papaqlı göbələklərdən əvvəl əmələ gəldikləri üçün qiymətli sayılırlar.

Sıranın ikinci böyük cinsi quzu göbələyi sayılır (*Gyromitra*). Böyük apotetsinin olması ilə xarakterizə edilir. Ayaqcığı böyükdür. Boz və ya tünd – boz rənglidir. Torpaqda saprofit halda yaşayır, əsasən inkişaf edir.

Bu cinsin *G.esculenta* növü şam meşələrində yaşayır. Şerti yeməli göbəlik sayılır. Bəziləri zəhərli olduğuna görə yeyilmir.



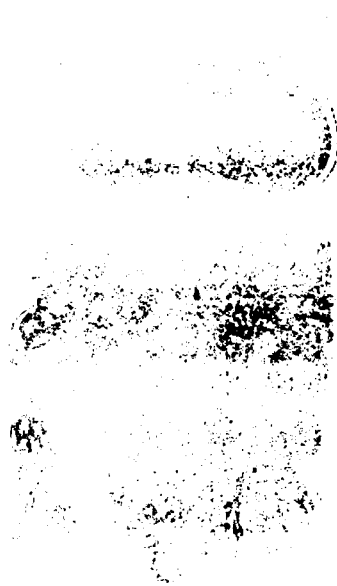
Şəkil 174 Apotetsi. *Morchella* (A),
Gyromitra (B)

DONBALAN GÖBƏLƏKLƏRİ SIRASI - TUBERALES

Donbalan göbələkləri sırasına meyvə cisimləri torpaqda əmələgələn növlər daxildir. Sıra 100-ə kimi növü əhatə edir. Meyvə cisimləri müxtəlif ölçülü yumrular şəklində olur. Ölçüləri 1 - 10 sm və daha böyük ola bilər. Mikroskop altında xaricdən tünd rəngli qabıqla örtüldüyü görünür. Peridiləri sıxdır. Daxili toxuma zolaq əmələ gətirərək mərmər səthinə oxşayır. Sıx zolaqlar daxili, yumşaq zolaqlar isə xarici damar adlanır. Meyvə cismi erkən inkişafa başlayarkən açıq apotetsi formasında olur, üzərində himeni qatı inkişaf edir. Sonralar meyvə cismi eninə və uzununa böyüyərək daxili və xarici damarları əmələ gətirir. Damarlar arasında dairəvi kisələr yerləşir və himeni təbəqəsi əmələ gətirir (şək.175).

Bu göbələklərin əksəriyyəti meşələrdə yayılmışdır. Mikoriza əmələ gətirən göbələklər sayılır, ona görə də onları laboratoriya şəraitində təmiz kulturaya çıxarmaq mümkün deyildir. Donbalan göbələkləri yüksək qidalı göbələklərdəndir. Xüsusilə qara fransız donbalan göbələyi (*T.melanosporum*) daha çox qidalıdır. Cənubi Fransada geniş yayılmışdır. Rusiyada donbalana (*T.aestrum*) çox təsadüf edilir. Onun meyvə cismi daha böyük olub üzəri qarayabənzər rənglidir, lakin keyfiyyətinə görə fransız donbalananından geridə qalır.

Azərbaycanda (Qarabağ, Cəbrayıl, Qubadlı və Abşeronda) yayılmış donbalan göbələyi yalancı donbalan adlanır, meyvə cismi torpaqda yaşayır. Xarici görü-



Şəkil 175. Donbalan göbələyin. A-meyvə cisminin kəsiyi, B-kəsiyin böyüdülmüş forması.

nüşünə görə əsl donbalana oxşayır, meyvə cisimləri və kisələrinin düzülüşü ilə ondan fərqlənir. Məsələn, yalançı Zaqafqaziya donbalanının /*Terfesia transcaucasica*/ meyvə cismi iri kartof yumrusu ölçüsündə olur, tərkibi zülalla zəngin olduğu üçün daha yeməlidir (şək.175).

Lokuloaskomisetlər yarımşinfi – Locculoasscomycetidda

Kisələri əsl meyvə cismində deyil, askolokulyar tipli askostromada inkişaf etdiyi üçün bu yarımşinfin nümayəndələri eua-komisetlərdən fərqlənir. Kisələr stroma toxumasının çoxalma və sıxılma nəticəsində onun boşluğunda əmələ gəlir.

Adi halda hər kisə sərbəst boşluqda yerləşir və kisələrarası toxuma ilə başqa kisələrdən ayrılır. Hər boşluqda bir neçə kisə yerləşdikdə interaskulyar toxuma tamamilə dağılır. Bəzən interaskulyar toxuma kisələr arasındakı sapa oxşayır və psevdoparafiz adlanır. Lokuloaskomisetlərdən fərqlənir. Lokuloaskomisetlərin kisələri ikiqat qılaflıdır. Kisənin xarici qatı bərk, daxili qatı isə əksinə yumşaqdır. Kisə sporları arakəsməyə malikdir.

Lokuloaskomisetlərdə dörd tiptə askostromaya təsadüf edilir. Onlar yarımşinfin sıralara bölünməsində əsas rol oynayır:

1. «Elsin» tipli – askostromanın hər boşluğunda yalnız bir kisə yerləşir.

2. «Pseudosfer» tipli askostromada bir və ya bir neçə boşluq olur. Toxumada tək-tək əmələgələn kisələr askostroma mərkəzini yaradır. İnteraskulyar toxuma qalıqlarından isə psevdoparafiz inkişaf edir. Bəzən bu qalıqlar tamamilə dağılır və psevdoparafizlər əmələ gəlmir.

3. «Dotıdeya» tipli askostroma bir və ya bir neçə boşluğa malikdir. Kisələr qrup halında stromanın bazal hissəsindən inkişaf edirlər, nəticədə askostromanın mərkəz toxuması tamamilə dağılır.

4. «Pleospora» tipli – askostromada bir və ya bir neçə boşluq vardır ki, burada onun bazal hissəsindən çıxan hiflər əmələ gəlir. Bu hiflər lokulanın yuxarisına kimi inkişaf edə bilir. Lokulada kisələr hiflər arasında yerləşir.

Lokuloaskomisetlər beş sraya bölünür. Bunlardan üçü ilə tanış olacağıq.

MİRİANGİALAR SIRASI

Askostroma «elsin» tipində inkişaf edir. Askostromada yaştıqıq vardır, lokulalar nizamsız və ya bir sırada yerləşir. Hər lokulada yalnız bir kisə olur.

DOTİDALAR SIRASI

Askostrom psevdosfer və ya dotideya tipində inkişaf edir, bir və ya bir neçə lokulası vardır.

PLEOSPORLAR SIRASI

Askostrom «pleospor» tipdə inkişaf edir, bir və ya bir neçə lokulası vardır.

MİRİANGİALAR SIRASI – MYRIANGIALES

Sıranın nümayəndələrində nizamsız düzölmüş külli miqdarda lokulalar vardır, hər birində bir ədəd kisə yerləşir. Askostroma «elsin» tipində inkişaf edir. Sıranın nümayəndələri bitkilər, həşəratlar və göbələklər üzərində parazit halda yaşayır.

Sıranın bitkilər üzərində parazitlik edən cinslərindən biri elsindir (Elsinoe). Onun *E. veneta* növü moruqda antraknoz xəstəliyi törədir. Cavan budaq və yarpaqlar üzərində boz ləkələr əmələ gəlir. Bitkinin vegetasiya dövrü ərzində göbələk konidilərlə çoxalır. Askostrom ləkələr üzərində inkişaf edir. Göbələk mitseli-lər vasitəsilə qışlayır.

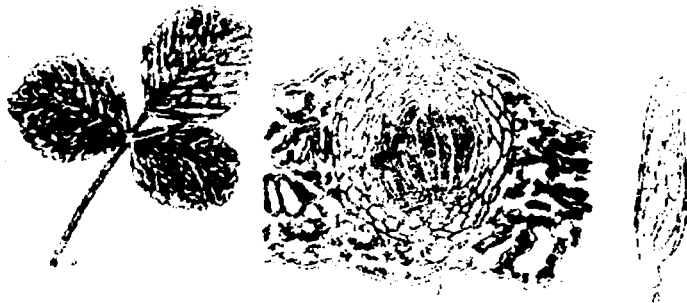
DOTİDEALAR /DOTHIDEALES/ SIRASI

Askostrom «psevdosfer» və ya «dotideya» tipində inkişaf edir. Onlarda bir və ya bir neçə lokulo inkişaf edir ki, onlarda da

dəstə halında kisələr yerləşir. Kisələr arasında psevdoparafizlər /interaskulyar toxumanın sapvari qalıqları/ yerləşir.

Sıranın əksər nümayəndələri qurumuş budaq və yarpaqlar üzərində yaşayırlar. Parazit nümayəndələrinə *Mycospherella tulipifera*-ni misal göstərmək olar. Bu göbələk lələ bitkisi üzərində xəstəlik törədir, peritetsiyəbənzər tünd rəngli ləkələr əmələ gətirir. Epidermisin altında inkişaf edən göbələk qışlamaya xidmət edir. Göbələk öz inkişafı dövründə mikrokonidi əmələ gətirir. Spermasiyası piknididə əmələ gəlir, askostromada isə trixogenli keçir. Mayalanmadan sonra askogen hiflər yaranır ki, onun üzərində dəstə halında kisələr yerləşir. Dotidiaların bəzi nümayəndələrində askogen hiflər olmur.

Sıranın bir sıra nümayəndələri kənd təsərrüfatı bitkilərinə böyük ziyan vurur. Onlara çiyələk üzərində parazit halda yaşayan *M.fragariae*-ni misal göstərmək olar. Bu göbələk çiyələk yarpağı üzərində ağ ləkələr əmələ gətirir. Yayda ləkələr üzərində konidilər inkişaf edir (şək.176).



Şəkil 176. *Mycosphaerella fragariae*. A-voluxmuş yarpaqlar, B-psevdotetsi, V-askosporlu kisa.

PLEOSPORLAR SIRASI – PLEOSPORALES

«Pleospora» tipli askostroma inkişaf edir. Sıranın bir çox nümayəndələrində psevdotetsi dairəvi və ya yandan nisbətən basıq olub, qara rənglidir. Bəzilərində çoxlu sayda askostromalar tək halda yerləşir və lokulaların peritetsilərinə oxşayır. Onların lokulalarında psevdoparafizlər uzun müddət qalır.

Askosporlar eninə, bəzən də uzununa arakəsmələrə malikdir.

Pleosporaların ot bitkiləri üzərində saprofit halda yaşayan nümayəndələrinə pleosporanı misal göstərmək olar. Ağac bitkiləri üzərində parazit həyat tərzini keçirən nümayəndələri də vardır. Praktiki əhəmiyyəti olan parazit nümayəndələrdən biri venturiadır (*Venturia*) (şək.177). Onun əsasən iki növü meyvə bitkilərində: *V.inaequalis* alma, *V.pizina* isə armudda dəmgil xəstəliyini törədir, bitki yarpağında zeytun rəngində məxməri ləkələr əmələ gətirir. Göbələk yığını parazitinin konidisi və konididaşıyıcılarından ibarətdir ki, bu dövr fuzikladium /fusicladium/ adlanır. Bir vegetasiya dövründə göbələk 3 – 10 dəfə konidi nəslini əmələ gətirir. Konidilər yetişdikdə yarpağın kutikulasını partladır və xaricə çıxır və sağlam yarpaqlar üzərinə düşür.



Şəkil 177. *Venturia inaequalis* A-yoluxmuş yarpaq və meyvə, B-konidial spordaxıma, V pevdotetsi.

Venturia cinsinin qara rəngli pevdotetsisi şar şəklindədir. Sancaqvari kisəsinin pevdoparafizləri vardır. Kisə sporeləri zeytuni - boz rəngli olub arakəsməlidir. Göbələk torpaqda və bitki qalıqlarında yaşayır.

Alma və armudun dəmgil xəstəliyi böyük iqtisadi əhəmiyyət kəsb edir. Onun təsirindən yarpaqlar vaxtından əvvəl quruyub tökülür, bitki zəifləyir, məhsuldarlıq azalır və meyvələr yibəcərləşir. Nəticədə meyvələr standarta uyğun gəlmir və qiyməti aşağı düşür.

Meyvə bitkilərinin dəmgil xəstəliyi Azərbaycanın meyvəçilik rayonlarında, xüsusilə Quba, Xaçmaz, Şəki, Zakatala zonasında geniş yayılmışdır.

KİSƏLİ GÖBƏLƏKLƏRİN MƏNŞƏYİ VƏ TƏKAMÜLÜ

100 ildən artıqdır ki, kisəli göbələklərin təkamülü haqqında bir-birinə zidd olan iki hipotez irəli sürülür.

İlk fikri 1874-cü ildə Sakson söyləmişdir. O, kisəli göbələklərin öz mənşələrini qırmızı yosunlardan aldığını və kisəli göbələklərin labulbenlər, sferialar və pezizalar sıralarının nümayəndələrinin qırmızı yosunlara daha çox oxşadığını göstərmişdir.

İkinci fikir 80-cı illərdə A. de Bari və O. Brefelt tərəfindən irəli sürülmüşdür. Onların fikrincə kisəli göbələklər ziqomisetlərdən mənşə almışlar. Kisəli göbələklərin hemiaskomisetlər yarım sinfinin endomisetlər sırasının nümayəndələrinin ziqomisetlər sinfinin nümayəndələrinə daha yaxın olduqları güman edilir.

Birinci hipotezə görə cinsi orqanların quruluşu və cinsi çoxalmanın xarakterinə görə kisəli göbələklərlə qırmızı yosunların bəzi qrupları bir-birinə yaxındır. Bu yaxınlığı qırmızı yosunların karpooqları ilə kisəli göbələklərin askoqonlarının quruluşlarındakı oxşarlıq bir daha sübut edir.

Başqa sözlə, kisəli göbələklərin askogen hifləri qırmızı yosunların ooblastem saplarının homoloqlarıdır. Bu fikrin əsası kisəli göbələklərdən labulbenlər, sferialar və pezizaların nümayəndələrinin cinsi orqanları ilə qırmızı yosunların cinsi orqanları arasındakı oxşarlıq təşkil edir. Bütün bunlarla əlaqədar olaraq kisəli göbələklərin ibtidai nümayəndələrində ikinci dəfə sadələşmiş baş vermişdir. Kisəli göbələklərlə qırmızı yosunlar arasında keçid təşkil edən yüksək ixtisaslaşmış parazit labulbenlərdə yüksək ixtisaslaşmış orqanizmlər zəif ixtisaslaşmış orqanizmlərə təkamül etmişlər.

İkinci hipotez isə kisəli göbələklərin ibtidai formalarının cinsi çoxalmaları və spor əmələ gətirmələrinin ziqomisetlər oxşarlıq təşkil etməsidir. Hemiaskomisetlərin dipodaskus növü ziqomisetlərin ibtidai formalarına oxşadığına görə keçid qrup sayılır. Ziqotun sükunət dövrü keçirmədən inkişafı, sərbəhüceyrənin əmələ gəlməsi, kiçik sporunun formalaşması buna misal ola bilər. Hemiaskomisetlərin ibtidai nümayəndələri kisəli

göbələklərin aşağı, nisbətən mürəkkəbləri isə keçid formalar -- saprofitlər sayılır. Onlar da təkamül prosesində yüksək ixtisaslaşmaya doğru inkişaf edirlər.

Son illər göbələklər üzərində aparılan biokimyəvi tədqiqatlar yuxarıda qeyd olunan hipotezlərin yenidən işlənməsini tələb edir.

Biokimyəvi tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, kisəli göbələklərin hüceyrə divarının polisaxarid tərkibi ziqomisetlərə deyil, xitridiomisetlərə daha çox uyğun gəlir. Ona görə də D.Seyvil, B.O.Bartnik kisəli göbələklərin ulu əcdadlarının xitridiomisetlər olduğunu qeyd edirlər. Ziqomisetlər isə təkamülün yan budağını təşkil edirlər.

Lakin son dövrdə P.Kolmeyr tərəfindən yeni fikir irəli sürülmüşdür. O, kisəli göbələklərin spatulosporlar sırası nümayəndələrinin qırmızı yosunlar üzərində parazit halda yaşadığını aşkar etmişdir. Bu kisəli göbələklərin qırmızı yosunlarla qohumluğunu sübut edir.

1975-ci ildə M.Şadfo tərəfindən maraqlı bir ideya irəli sürülmüşdür. O, kisəli göbələklərin qırmızı yosunlardan mənşə almadığını, əksinə hər ikisinin eyni zamanda təkamül etdiyini göstərir.

Bəzi mikoloqların fikrincə bu göbələklər ibtidaidən mürək-kəbə doğru təkamül yolu keçmişlər. Bu kisə və konidilərin inkişafında aydın təzahür edir.

Alimlər arasında belə bir fikir də hökm sürür ki, bu sinfin nümayəndələrinin təkamülü aralarındakı mürəkkəbləşmə ilə izah oluna bilər.

Hemiascomycetidae yarım sinfinin Endomycetales sırasının nümayəndələrində ziqot sükunət dövrü keçirmədən inkişaf edərək kisələr, onlar da öz növbəsində haploid askosporlar əmələ gətirir. Ziqomisetlər sinfində isə ziqot sükunət dövrü keçirir və inkişaf edib haploid nüvələr əmələ gətirir. Buradan belə nəticə alınır ki, çıpaqkisəliklər ziqomisetlərdən təkamül etmişlər.

Endomisetlər sırası içərisində mitselisi olan endomises ibtidai göbələk sayılır. Onlardan nisbətən ixtisaslaşmış maya göbələkləri inkişaf edir. Hemiaskomisetlərin nisbətən inkişaf etmiş

sırası olan Taphrinales təkamül nöqteyi-nəzərindən yüksək pillədə durur. Birinci sıradan diploid mitselilərinin olması ilə fərqlənir. Maya göbələklərində hüceyrələri cüt-cüt birləşərək diploid hüceyrə əmələ gətirir. Bu əlamətlər təkamül cəhətindən birbirinə qohumluq hesab edilərsə, bu sıranın endomisetlərdən mənşə aldığı güman etmək olar.

Euaskomisetlər içərisində ibtidai formalara rast gəlinir. Bəzi nümayəndələrində birinci yarımsınıf olduğu kimi meyvə cismi içərisinə 1 – 2 ədəd kisə əmələ gələrək zəif inkişaf edir və onlara çox oxşayır. Bu əlamət euaskomisetlərin çılpakisəlilərdən təkamül etdiyini göstərir.

Ən qədim evritiales və plektomisetlər pironomisetlər, diskomisetlər, eləcə də lokuloaskomisetlərin mənşəyi sayılır ki, bu da müasir plektomisetlərin meyvə cisimlərinin mürəkkəb quruluşu malik olmasına dəlalət edir. Kisələr meyvə cismi daxilində nizamsız düzülüşlər.

Mikoloqlar mənşəyinə görə pironomisetlərə heterogen qrup kimi baxırlar. Lakin onun sıralarının təkamülü hələlik aydınlaşdırılmamışdır. Diskomisetlərin ən qədim sırası helotialeslər sayılır. Petzizalar helotialeslərdən inkişaf etmiş və mənşələrinə görə donbalan göbələkləri ilə sıx əlaqədardır.

BAZİDİLİ GÖBƏLƏKLƏR **SİNFİ – Basidiomycetes**

Sinfin nümayəndələri çoxhüceyrəli mitseliləri olan ali göbələklərdir. Bazidiomisetlər göbələklərin böyük sinfi sayılır, bu rəyə 30000-dək müxtəlif quruluşlu nümayəndələr daxildir.

Cinsi çoxalma (somatoqamiya tipli) bazidiospordan inkişaf etmiş, haploid mitselinin iki vegetativ hüceyrəsinin birləşməsi ilə gedir. Homotallik növlərdə bir mitselinin müxtəlif hiqləri birləşir.

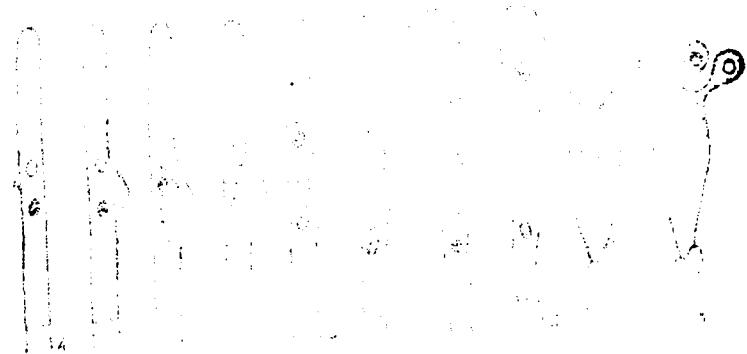
Bazidili göbələklərin əksəriyyətində heterotallik mitseli vardır. Bu mitseli hiqlərinin ucundakı hüceyrələr şərti olaraq «+» və «-» işarə edilir (şək.178). Bu hüceyrələr birləşdikdə sitoplazmaları qarışır, nüvələri isə birləşmir. Beləliklə, dikariofit mitselilər əmələ gəlir, onlarda eyni zamanda hiqlərin arakəsmələri qarşı-

sında duran xüsusi kəmərlər hüceyrələri yerləşir. Sonuncular əvvəlcə yan çıxıntılar şəklində inkişaf edir. Dikarionun iki nüvəsi eyni vaxtda bölünüb 4 haploid nüvə verir. Daha sonra hüceyrə bölünür, onun yuxarı hissəsi bazidinin əsası olan ana hüceyrədən ibarətdir. Bazidi kəsəli göbələklərin kəsəsinə oxşayır.

Bazidi dikarion nüvə alır. Onun altında yerləşən hüceyrə və ya ayaq hüceyrəsi qalan iki nüvəni götürür. Bazidinin əsasını təşkil edən ana hüceyrə daxilindəki nüvələr birləşərək diploid nüvə əmələ gətirir. Bu nüvə iki dəfə reduksiya yolu ilə bölünərək 2 – 4 ədəd haploid nüvə verir. Bu zaman bazidinin ucunda, üzərində şişkinliklər yerləşən steriqma əmələ gəlir. Reduksiya bölünmə nəticəsində alınmış 2 – 4 ədəd nüvənin hər biri steriqma vasitəsilə bu şişkinliklərin birinə daxil olaraq bazidiospor əmələ gətirir (şək.179).



Şəkil 178. Papaqlı göbələyin inkişaf sikli.
1-bazidiosporlar, 2-haploid mitseli, 3-dikarionik mitseli, 4-dikarionik mitseldən ibarət meyvə cismi, 5-bazidiosporlu bazidi.



Şəkil 179. Bazidinin və bazadaişporlu inkişaf sxemi

Bazidiosporlar yetişdikcə xaricə tökülür, yenidən inkişaf edib haploid mitseli verir. Deməli, bazidili göbələklərdə sporelar

xaricdə (ekzogen), kisləli göböləklərdə isə əksinə kislə daxilində (endogen) əmələ gəlir.

Quruluşlarına görə bazidilər 3 qrupa bölünür. Təkhüceyrəli, silindrik və ya sancaqvari bazidi holobazidi adlanır. Onların bazidiosporları bir sırada yerləşib akrospor tipli bazidi əmələ gətirir. Bu tip bazidiosporlar fəal xaric olduğu üçün bütün bazidili göböləklərə aid edilir. Lakin bəzi nümayəndələrdə bazidi meyvə cismi içərisində yerləşdiyinə görə bazidiosporlar passiv xaric olunur. Bazidilərin formaları və onlarda sporların düzülüşü müxtəlif olur. Bazidiosporlar əsasən bazidin yan hissəsində yerləşirlər. Belə bazidilərə plevrospor tipli bazidilər deyilir (şək. 180).

Bazidi iki hissədən ibarətdir: genişlənmiş aşağı hissə hipobazidi, yuxarı hissə isə epibazidi adlanır. Epibazidi adətən iki və ya dörd hissədən ibarət olur. Epibazidi arakəsmə vasitəsilə hipobazididən ayrılır. Bu cür mürəkkəb quruluşlu bazidiyə heterobazidi deyilir.



Şəkil 180. Bazidilərin tipləri. A-holobazidi, B,V,Q-heterobazidi, D-telebazidi və ya fraqmobazidi.

Bazidi eninə arakəsmələrlə dörd hüceyrəyə bölünür. Sporlar bazidin yan hissəsində inkişaf edirlər. Belə bazidi fraqmoba-

zidi adlanır. Fraqmobazidinin xarakter xüsusiyyəti qalın qılaflı, sükunət dövrü keçirən teliospor əmələ gətirməsidir. Teliosporu bəzən teliobazidi də adlandırırlar. Bazidi və bazidiosporlar bilavasitə mitseli üzərində də əmələ gələ bilər. Lakin bazidili göbələklərdə bazidi meyvə cismi üzərində formalaşır. Onların inkişaf siklində dikariotik faza haploid fazaya nisbətən üstünlük təşkil edir. Haploid fazanın ömrü qısadır (o, bazidiosporlar və mitseli-dən ibarətdir).

Sinfin nümayəndələri zərif hörümçək toruna bənzər, pambıqvari, dəriyəbənzər, pərdəvari, qabıq, dırnaq və lövhəşəkilli meyvə cisminə malikdirlər.

Açıq meyvə cisimlərində bazidilər üst təbəqədə düzülərək himeni əmələ gətirirlər ki, onu himenofor da adlandırırlar. Sinfin ibtidai nümayəndələrində himenofor hamardır, ali nümayəndələrdə isə o dişik şəklində, boruvari və lövhəvari olur. Bazidiosporlar fəal yayılırlar. Onların tullanma gücü kisəli göbələklərdə olduğu kimi turqor təzyiqli yüksəldikdə artır.

Qapalı meyvə cismi olan göbələklərdə əsl himeni əmələ gəlir. Odur ki, onlarda bazidinin quruluşu və sporların yerləşməsi müxtəlifdir, meyvə cismi və himenin xarici qılaflı partladıqdan sonra sporlar xaricə çıxır. Bazidili göbələklərin himenoforları müxtəlif rəngdə olur (rəngsiz, sarı, çəhrayı, narıncı və qara).

Sinfin nümayəndələrində konidilərlə çoxalmaya nadir halda təsadüf olunur.

Beləliklə, bazidili göbələklər aşağıdakı əlamətlərinə görə kisəli göbələklərdən fərqlənirlər:

1. Kisəli göbələklərdə sporlar endogen ask daxilində, bazidili göbələklərdə isə ekzogen bazidi üzərində əmələ gəlir.

2. Kisəli göbələklərdə cinsi orqanlar vardır, bazidili göbələklərdə isə cinsi orqanlar yoxdur. Bazidili göbələklərdə cinsi çoxalma somatoqamiya tiptədir.

3. Kisəli göbələklərdə haploid faza üstünlüyə malikdir, əvvəlcə askogen hif, sonra kisə əmələ gəlir. Bazidili göbələklərdə isə əksinə, dikariotik və diploid fazanın ömrü uzundur. Onlarda cavan diploid bazidi, haploid bazidiospor və ilk mitseli inkişaf edir. Bəzilərdə haploid dövr bazidiospora kimi ixtisar olunur.

4. Kisəli göbələklərin meyvə cismi haploid mitselidən inkişaf edir, meyvə cismi daxilindəki askogen hif isə dikariotikdir. Bazidili göbələklərin meyvə cismi isə yalnız dikariotik mitselilərdən əmələ gəlir.

Bazidinin quruluşu və inkişaf mərhələlərinə görə bazidili göbələklər üç yarımşifə bölünür:

1. Holobazidiomisetlər – Holobasidiomycetidae və ya Autobasidiomycetidae

Arakəsməsiz, sancaqvari və ya silindrik, təkhüceyrəli bazidililər xarakterizə olunur, bazidinin yerləşməsi əsas şərtidir.

2. Heterobazidiomisetlər - Heterobasidiomycetidae

Bazidi mürəkkəb quruluşlu olub, epibazidi və hipobazididən ibarətdir. Ana hüceyrə inkişaf etməyərək çıxıntı əmələ gətirir. Haploid nüvələr bu çıxıntıya daxil olduqdan sonra o, arakəsmələrə ayrılır.

3. Teliobazidiomisetlər - Teliobasidiomycetidae

Bazidi (arakəsmələrlə fraqmobazidiyə bölünür) sükunət dövrü keçirən qalın qılaflı teleytospör hüceyrəsinə inkişaf edir.

Holobazidiomisetlər yarımşifə

Holobazidiomisetlər yarımşifənin ekzobazidialar sırası (bazidi mitseli üzərində formalaşır), himonemisetlər (bazidi mitseli üzərində düzülərək sıx himeni təbəqəsi əmələ gətirir) və qastro-misetlər qrup sırası (bazidi meyvə cismi içərisində yerləşir) daxildir.

EKZOBAZİDİALAR SIRASI – EXOBASIDIALES

Sıraya 20-yə qədər növ daxildir. Bunlar əsasən çiçəklili bitkilər üzərində parazit halda yaşayırlar, meyvə cisimləri yoxdur.

Bazidi mitseli üzərində himeniyyə bənzər sıx olmayan təbəqə əmələ gətirir. Bəzi növlərdə isə bazidi dəstə şəklində yerləşir.

Ekzobazidilər əsasən erikakimilər, daşdələnkimilər, çaykimilər fəsiləsinə aid və digər tropik bitkilər üzərində parazitli edirlər.

Ekzobazidium (exobasidium) cinsi üzərində ilk dəfə 1876-cı ildə böyük rus mikoloqu M.S.Voronin tədqiqat aparmışdır. Alim, bu göbələyin bitkilərdə müxtəlif şişlər törətdiyini müəyyən etmişdir.

Bu cinsin geniş yayılmış növü olan *E.vaccinii* mərcangilə bitkisi üzərində yaşayır. Xəstəliyin xarakter əlaməti cavan budaqlar, yarpaqlar və çiçəklər üzərində ağ, çəhrayı və ya qırmızı rəngli şişin əmələ gəlməsidir. Şiş olan orqanın arxa hissəsi ağ rəngli bazidiospor yığını ilə örtülür (şək.181). Xəstə orqan daxilində göbələyin ikinüvəli mitseli hüceyrəsi görünür. Sahib bitki epidermisi altında çoxlu sayda paralel düzülmiş bazidilər yerləşir. Bazidinin inkişafı zamanı onun iki nüvəsi birləşir, diploid nüvə isə meyoz yolla bölünür, bazidi üzərində 2 – 6 ədəd nazik, uzunsov bazidiosporlar inkişaf edir.



Şəkil 181. *Exobasidium vaccinii*. A-yoluxmuş bitkinin, xarici görünüşü. B-zədələnmiş bitki hissəsinin kəsiyi. 1-bitki toxumasında olan göbələk hifləri, 2-bazidilər.

Onlar xəstə orqan üzərində ağ örtük əmələ gətirir. Bazidiosporlar bir damla suya düşdükdə bölünüb 3 – 5 ədəd hüceyrə verir. Spordan yaranmış hüceyrələr nazik hif əmələ gətirir. Hifin ucunda isə xırda konidilər formalaşır. Konidi və ya bazidiospor inkişaf edib, hif əmələ gətirir ki, bu da bitkinin bığcıqlarından keçib toxumalara daxil olur və mitseliyə çevrilir. *E.burtii* növünə Qafqazda bitən bir sıra mədəni və yabanı bitkilər üzərində rast gəlinir. Bu cinsin *E.vexans* növü Hindistanda çay bitkisinə böyük ziyan vurur.

Hazırda ekzobazidial göbələklərin dörd cinsi məlumdur, növlərinə isə dünyanın bütün ölkələrində təsadüf olunur.

Bu qrupun mənşəyi hələlik məlum deyildir. Onları yalnız himenomisinlərin yan budağı kimi qəbul etmək olar.

Ekzoazidial göbələklərin Aphyllophorales sırasının ibtidai nümayəndələrindən mənşə alması güman edilir. Odur ki, bu göbələklərə sərbəst qrup kimi baxmaq olar.

HİMENOMİSETLƏR QRUPU – HYMENOMYCETIDAE

Himenomisetlər bazidili göbələklərin çox geniş yayılmış qrupu sayılır. Buraya 12.000-dən artıq növ daxildir.

Bazidilər mitseli üzərində düzülərək himeni adlanan süngərəvari təbəqə əmələ gətirirlər ki, bu sıranın xarakter xüsusiyyətidir. Himeni ali nümayəndələrdə ilk dövrdə qapalı olur, sporlar yetişdikdə isə açılır.

Himenomisetlərin əksər nümayəndələri bitki qalıqları, peyin, çürüntülü torpaq və s. üzərində saprofit həyat tərzini keçirirlər. eyni zamanda ağaclar üzərində parazitlik edən növləri də məlumdur. İstər parazit və istərsə saprofit növlərin mitseliləri substrat içərisinə daxil olur, nadir hallarda onlar xaricə çıxaraq hörümçək toruna bənzər pambıq və ya dərivari təbəqə əmələ gətirir. Bəzi nümayəndələrdə rizomorflara, əksər növlərdə isə sklerotsilərə təsadüf edilir.

Bazidiospor inkişaf edərkən tək və ya çoxnüvəli hüceyrələrdən ibarət haploid mitseli əmələ gətirir.

Sonralar belə mitselilərdən apoqam yolla dikarionları olan diploid mitselilər əmələ gəlir. Onların üzərində müxtəlif quruluşlu meyvə cisimləri inkişaf edir. İbtidai nümayəndələrdə meyvə cisimləri hörümçək toruna bənzər, bəzən keçəvari təbəqə şəklində olur. Himeni meyvə cismi üzərində yerləşir.

Sonralar təkamül nəticəsində dəriyəbənzər, mantarlaşmış, ağaclarlaşmış və yaxud ətli meyvə cisimləri meydana çıxmışdır. İbtidai orqanizmlərin meyvə cisimləri substrat üzərinə sərilir, nisbətən təkamül etmiş orqanizmlərdə isə onların kənarı substratdan qoparaq ya üfüqi, ya da şaquli istiqamətdə durur. Himeni meyvə cisminin alt səthində inkişaf edir. Sporların yayılması və mühafizə edilməsində belə quruluşun böyük əhəmiyyəti vardır. Hime-

nomisetlərdə yetişmiş sporlar ancaq 0,1 – 0,2 mm məsafəyə tullanır və hava cərəyanı vasitəsilə yayılır.

Ağac gövdələri və budaqlarında təsadüf edilən növlərin meyvə cisimləri at dırnağına bənzər forma alır və substrata möhkəm yapışır. Himeni onların alt səthində yerləşir. Torpaqda inkişaf edən nümayəndələrdə qıfvari, çətirəbənzər və s. meyvə cisimləri müşahidə olunur.

Meyvə cisminin himeni yerləşən hissəsi himenofor adlanır. İbtidai nümayəndələrin himenoforu sadə və hamardır, ali nümayəndələrində isə o, müxtəlif çıxıntı, qatlar, borucuq və lövhə şəklində olur. Bu quruluş himeni səthini və sporların miqdarını artırır. Məsələn: papaqlı göbələklərin lövhəşəkilli himenoforları himeni səthini 7 dəfə, qov göbələyin boruşəkilli himenoforu isə 150 dəfə genişləndirir.

Himenomisetlərin sporları əksərən təkhüceyrəlidir. Onlar bazidinin zirvəsindəki steriqma üzərində yerləşir.

Bazidi dördspordur. Yetişmiş sporlar bazidi sporlar içərisindən turqor təzyiqinin artması hesabına 0,1 – 0,2 mm məsafəyə fəal tullanırlar. Xaricə çıxmış sporlar hava cərəyanı vasitəsilə yayılır. Torpaq üzərində yaşayan nümayəndələrin sporları həşəratlar və müxtəlif məməli heyvanlar tərəfindən geniş yayılır.

Himenomisetlərin sporları rəngsiz və ya rəngli olur. Bəzi nümayəndələrdə bunlar zeytuni, qəhvəyi, bənövşəyi və s. rənglərə boyanır. Himeni təbəqəsinin rəngi bir çox hallarda sporların rənginə uyğun gəlir. Sporların qılaftı əksər nümayəndələrdə hamardır, lakin bəzilərdə müxtəlif çıxıntılar nəzərə çarpır. Onların rəngi və quruluşu himenomisetlərin təsnifatında əsas rol oynayır. Sporların miqdarı isə olduqca böyükdür, hətta bəzi növlərin meyvə cisimlərində milyonlarla sporlar olur.

Himenomisetlərin ibtidai nümayəndələrində meyvə cismi inkişaf edərkən himeni təbəqəsi tamamilə açıq olur, alilərdə isə (cavan dövründə) sadə hiqlərdən ibarət pərdəvari örtüklə əhatə olunur. Bu xüsusiyyət papaqlı göbələklərdə də nəzərə çarpır. Meyvə cismi inkişaf edərkən onların papağı ayaqçığa doğru əyilir, altda yerləşən cavan himeni pərdə ilə örtülərək mühafizə edilir. Meyvə cismi yetişərkən papaq açılır, pərdə cırılaq halqa

şəklində ayaqcıq üzərində qalır. Bundan əlavə, bəzi növlərdə meyvə cismini tamamilə örtən pərdə müşahidə olunur. Meyvə cisminin böyüməsi və ayaqcığın uzanması nəticəsində pərdə partlayır, ayaqcığın əsasında və papağın üzərində onun qalıqları görünür. Məsələn, çibintutan göbələyin papağı üzərindəki ağ ləkələr həmin pərdənin qalıqlarıdır.

Himeni təbəqəsində bazidilərdən əlavə, silindrik və ya sancaqvari parafizlərə də təsadüf edilir.

Onlar ikinüvəlidir, bazidiosporlar və steriqma əmələ gətirir, ancaq bazidiləri bir-birindən ayırır və beləliklə sporların yayılmasını asanlaşdırır.

Himeni təbəqəsində bazidilər eyni vaxtda deyil, müxtəlif vaxtda yetişirlər. Tam yetişmiş bazidi sporlarını tulladıqdan sonra düşür və əvəzinə yeni bazidi inkişaf edir. Meyvə cisimlərinin vegetasiya müddəti olduqca müxtəlifdir. Tam yetişmiş ətli meyvə cismi olan nümayəndələr çox az, məsələn, bir neçə saatdan bir neçə günə kimi yaşayır, sonra isə çürüməyə başlayırlar. Digər tərəfdən, uzun müddət yaşayan meyvə cisimləri də məlumdur, məsələn, qov göbələklərinin meyvə cismi 80 ilə qədər yaşayır. Belə növlərin bəzilərində yalnız bir himeni təbəqəsi inkişaf edir, digərlərində isə köhnə himeni təbəqəsini hər il yenisi əvəz edir. Beləliklə, himenoforlardan təşkil olunan illik zolaqlar yaranır.

Himenomisetlərin meyvə cisimlərinin inkişafı xeyli vaxt tələb edir, məsələn, papaqlı göbələyin meyvə cismi uzun müddət torpağın altında inkişaf etdikdən sonra onun üstünə çıxır. Rütubətli və isti günlərdə bu göbələklərin kütləvi və sürətlə inkişafı onların əvvəldən torpaq altında əmələ gəlməsi ilə əlaqədardır. Himenomisetlər belə şəraitdə uzanaraq torpaq üzərinə çıxır və tezliklə papaq əmələ gətirir. Meyvə cisminin inkişafı üçün mitsehilərdə müəyyən miqdarda ehtiyat qida maddələrinin toplanması tələb olunur ki, buna bəzi göbələklərdə uzun müddət sərf edilir. Ona görə də payızda inkişaf edən papaqlı göbələklərin meyvə cisimləri adətən iri olur. Ağaclar üzərində təsadüf edilən qov göbələklərin meyvə cisimləri daha gec, məsələn, bitki xəstələndikdən bir neçə il sonra əmələ gəlir. Belə ki. Həqiqi qov göbələyi

adlanan Fomes fomentarius-un meyvə cismi 3, 5 ildən sonra inkişaf edir.

Himenomisetlərin əksər nümayəndələrinin mitseliləri çoxillik olub, substrat daxilində qışlayır. Ona görə də yeməli göbələklərə, xüsusən göbələk bitən yerlərdə çoxlu miqdarda təsadüf edilir. Papaqlı göbələklərin çəmənliklərdə («Şeytan halqası») dairəvi düzülüşü torpaqda yaşayan çoxillik mitselilərin inkişafı ilə əlaqədardır. Mitselilər hər il inkişaf edərək dairənin diametrini artırır.

Bütün başqa göbələklər kimi himenomisetlər də mitselilər vasitəsilə çoxalır, məsələn, şampinonu süni şəraitdə mitselilər vasitəsilə becərilir. Bəzi himenomisetlərin cavan mitselilərində oidilər konididaşıyıcıda və konidilərdə inkişaf edir. Lakin onlarda mitselilərlə çoxalma kisəli göbələklərdə olduğu kimi geniş yayılmamışdır.

Himenomisetlərin nümayəndələri xüsusilə mülayim iqlimli ölkələrdə daha çox yayılmışlar. Onların əksər nümayəndələri torpaqda, ağac qalıqları üzərində saprofit həyat tərzini keçirir, bəziləri ağac bitkilərində parazitlik edirlər.

Papaqlı göbələklərin əksəriyyəti ali bitkilərin kökləri üzərində mikoriza əmələ gətirir. Mikoriza endo, ektotrof və ekto-endotrof tipdə olur.

Endotrof mikoriza zamanı mitselilər kökün parenxim hüceyrələri daxilində yerləşir. Bu zaman kök öz əmici tellərini saxlayır. Endotrof mikoriza göbələklərinə orxidlər fəsiləsinin nümayəndələrini misal göstərmək olar. Bu bitkilərin toxumaları göbələksiz inkişaf edə bilmir. Bir sıra ot bitkilərinin kökündə orxidlərin olması onların inkişafına heç bir mənfi təsir göstərmir.

Ektotrof mikoriza göbələkləri kök üzərində hif yığını əmələ gətirir, nəticədə onda xüsusi kök tükcükləri yaranmır. Bəzən inkişaf zamanı kök hif yığınına dəşir və böyüyür.

Endotrof və ektotrof mikoriza göbələklərini bir-birindən fərqləndirmək çox çətindir. Odur ki, keçid təşkil edən bu formalar ekto-endotrof mikoriza göbələkləri adlanırlar. Onlara kök üzərində və parenxim hüceyrələr daxilində təsadüf olunur. Bu miko-

rizalarda kök hüceyrələri canlı olur, əsasən ağac bitkilərində yayılmışlar.

Su bitkiləri müstəsna olamqla, qalan bütün ot, kol və ağac bitkilərində mikoriza əmələ gəlir. Qeyri-müəyyən göbələklər, ziqomisetlər ot bitkiləri, kisəli (donbalan göbələkləri) və bazidili göbələklər isə ağac bitkiləri ilə mikoriza əmələ gətirirlər.

Göbələk mitseliləri ekto-endotrof mikorizada karbohidratları kökdən alır və heterotrof olduqları üçün üzvi maddə sintez edə bilmirlər, mitseliləri torpağa daxil olur və ondan su və mineral duzları, həmçinin üzvi maddələri də mənimsəyirlər. Onların bir hissəsi göbələk, digər hissəsi isə bitki tərəfindən mənimsənilir. Göbələk bitki köklərindən özü üçün lazım olan hazır üzvi maddələri alır.

Mikoriza mürəkkəb proses olub, xarici mühitdən də xeyli asılıdır.

Himenomisetlər qrupu himenoforları və meyvə cisimlərinin quruluşuna görə 2 sraya bölünür:

1. Afilloforlar
2. Papaqlı göbələklər.

AFİLLOFORLAR SIRASI – APHYLLOPHORALES

Afilloforlar sırasına 11 fəsilə daxildir. Fəsilələr meyvə cisimləri himenofor və himeninin quruluşlarına görə bir-birindən fərqlənir. Himenoforları hamar, yastı, ətli, qırçınlı, bəzən isə lövhəvaridir.

Meyvə cismi bir neçə tipdə olur: açıq meyvə cismi nəlbəki, fincan, papaq, yarım dairə, dirnaq, yastıqcıq, böyrək, uzunsov və s. quruluşda olub, kənarı və ya yan ayaqcığı vasitəsilə dib hissədə himenoforla birləşir.

Afilloforlar sırasının əksər nümayəndələri saprofit, az bir qismi isə parazit həyat tərzini keçirir. Parazit nümayəndələrinə əsasən ağacların gövdəsi üzərində təsadüf olunur. Onlar içərisində mikoriza əmələ gətirən nümayəndələr də vardır. Sıra aşağıdakı fəsilələrdən ibarətdir.

Klavariasiyakimilər fəsiləsi – Clavariatseae

Ətli meyvə cisimləri sancaqvari və ya silindrik formada olub, şaquli istiqamətdə durur, budaqlanmaları ilə fərqlənir.

Hamar himenoforlar meyvə qədənini hər tərəfdən əhatə edir. Əksər nümayəndələri meşə torpaqlarında saprofit halda yaşayırlar. Sarı, qırmızı və boz rəngli tallomları birillikdir.

Clavaria və Sparassis cinsinin növləri cavan vaxtlarında yeməli olur. *S.crispa*-nın (kələm göbələyi) meyvə cismi dairəvi, ətli və yeməlidir. Ramiriya (*Ramiria*) cinsi iri inkişaf etmiş meyvə cismi ilə seçilir.

Fəsilənin tifula cinsinin bəzi növləri yabanı bitkilər üzərində parazitlik edir. Əvvəlki nümayəndələrdən fərqli olaraq yonca üzərində parazit halda yaşayan növü inkişaf dövründə sklerotsi əmələ gətirir. Bitki məhv olduqdan sonra sklerotsi üzərində kiçik sancaqvari meyvə cismi inkişaf edir.

Teleforakimilər fəsiləsi – Telephoraceae

Fəsiləyə daxil olan nümayəndələrin himenoforları yastı və hamar olub, meyvə cisminin bir tərəfində yerləşir. Bəzi ibtidai formalarda meyvə cismi yaranmır. Himeni hörümçək toruna bənzər seyrək mitseli yığını üzərində yerləşir. Lakin tipik nümayəndələrdə meyvə cisimləri dərişəkilli, bəzilərində isə ətlidir, himenoforlar hamardır. Meyvə cisimləri substart üzərinə sərilir, bəzilərinin kənarları yuxarı qalxır, hətta üfüqi istiqamətdə duran meyvə cisimləri də olur. Ali formalarda isə kasa, qıf, ayaq üzərində dayanan, papaqlı və s. şəkildə meyvə cisimlərinə təsadüf edilir. Onların himenoforlarında ziyil, dişciklər və qatlar müşahidə edilir.

Teleforakimilər əksər nümayəndələri ağac qalıqları üzərində saprofit həyat tərzini keçirir. Onlardan koniofora (*Coniophora*) taxta tikintiləri, körpü, dəmiryol şpalları və s.-ni çürüdür. bəzilərinə, məsələn, *stereum* cinsinin növlərinə ağac bitkiləri, *hipoxius* cinsinin növlərinə isə ot bitkiləri üzərində təsadüf edilir. *stereum purpureum* növü meyvə ağaclarında parazitlik edir. Digər saprofit

növlər isə meşədə bitən və bəzən anbarda saxlanılan ağacları, oduncağı çürüdür.

Hidnasemkimilər fəsiləsi – Hydnaceae

Buraya daxil olan nümayəndələrin himenoforları ziyilvari və ya dişcikşəkillidir. Meyvə cisimlərinin forma və quruluşu olduqca müxtəlifdir.

Əksər nümayəndələri ağac bitkilərində saprofit və ya parazit həyat tərzi keçirir, az bir qismi isə torpaqda yayılmışdır. Hydnum cinsinin bəzi növləri, məsələn, *H. repandum* cavan dövründə yeməli göbələklərdən sayılır. Parazit növləri isə alma və palıd oduncağını xarab edir.

Qov göbələkləri fəsiləsi – Polyporaceae

Qov göbələklərinin 2500-ə qədər növü məlumdur. Himenoforları boruşəkillidir, daxili hissəsi himeni qatı ilə örtülmüşdür. Lakin bəzi növlərində himenoforlar budaqlanan qatlar və ya anastomozlaşan lövhə şəklindədir. Burada müxtəlif quruluşlu himenoforlar arasında keçid formalar nəzərə çarpır. Əksər nümayəndələr çox çox böyük meyvə cisminə malikdir.

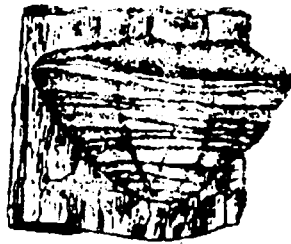
Meyvə cismi at dırnağına bənzər, lövhəşəkilli, substrata yapışan və ya mərkəzində ayaqçıqı olan papaqşəkillidir. Onlar müxtəlif bərklikdə, ətli, dəri kimi, mantarlaşmış və ağaclaşmış olurlar. Birillik və çoxillik olurlar. Göbələyin papağını kəsdikdə onun yaşını təyin etmək mümkündür.

Yetişmiş sporlar borunun mərkəzinə tullanır, sonra aşağı düşərək hava cərəyanı vasitəsilə yayılırlar. Onların əksəriyyəti ağaclar üzərində saprofit və ya parazit həyat tərzi keçirir. Parazit formaları müxtəlif növ çürümələr törədir. Tikintidə işlədilən ağacların əksəriyyəti bu fəsilənin nümayəndələri tərəfindən çürüyür. Qov göbələklərinin bir sıra növləri, xüsusilə *boletus* (*Boletus*) cinsinə aid olanlar meşə torpaqlarında geniş yayılaraq ağac bitkilərinin kökləri ilə mikoriza əmələ gətirir.

Merulius cinsinin ev göbələyi (*Merullius lacrimans*) növü tikintidə işlədilən ağac materiallarının qəddar düşmənidir. Göbələk mitseliləri oduncağın daxilində yerləşir və qidalanır, üzərində isə əvvəlcə sarımtıl və ya qırmızımtıl damlalı ağ pambığıbənzər mitseli yığını əmələ gətirir. Sonralar mitselilər qalın, boz rəngli örtük təşkil edirlər. Eyni zamanda göbələk eni 7 mm, uzunluğu bir neçə metr olan boz rəngli qayıqlar əmələ gətirir. Burada nazik qabıqlı mitselilərdən əlavə qayıqlara mexaniki möhkəmlik verən qalın qabıqlı hiqlərə də təsadüf edilir. Eyni zamanda arakəsmələri olmayan və göbələyi su ilə təmin edən uzun hüceyrələr də müşahidə edilir ki, nəticədə göbələk əlverişsiz substrat üzərində belə inkişaf edə bilir. O, əsasən divar üzərində uzanaraq bir mərtəbədə digərinə keçir, əlverişli şərait yarandıqda isə yenidən inkişaf edərək mitseli əmələ gətirir. Ev göbələyində meyvə cismi çox nadir hallarda yaranır və substrat üzərində sərilmiş vəziyyətdə olur, əvvəlcə ağ, sonra isə 0,5 m-ə qədər diametri olan qonur sarı rəngli lövhə əmələ gətirir. Göbələyin ifraz etdiyi fermentlər oduncağın hüceyrə divarını uzununa və eninə parçalayır. Parçalanmış hissələr ovulub toz şəklinə keçir. Quruluşuna görə əvvəlki növdən fərqlənən və həmçinin ev göbələyi sayılan digər göbələklər də vardır ki, onlar tikintidə işlədilən ağac materialına böyük ziyan vurur. Göbələk vaxtında aşkar olunub ona qarşı mübarizə aparılmadıqda hətta evlərin uçmasına səbəb olur.

Ev göbələkləri əsasən spollar və mitseli vasitəsi ilə yayılır. Onların inkişafı üçün az (28-60%) miqdarda rütubət tələb olunur.

Fomes (*Fomes*) qov göbələklərinin ən geniş yayılmış cinsidir (şək.182). O, çoxillik möhkəm meyvə cisminin olması ilə fərqlənir. Himenoforları boru şəklində olub, hər il yeni qat əmələ gətirir. Göbələyin mitseliləri ağacların gövdələri üzərində fakültativ parazit həyat tərzini keçirir və burada at dırnağına bənzər, yan tərəfləri ilə yapışan meyvə cismi əmələ gətirir. Həqiqi qov göbələyinə (*F.fomentarius*)



Şəkil 182. Həqiqi qov. - *Fomes fomentarius*. Meyvə cismi.

quru və ya zəif ağac bitkilərinin gövdələrində təsadüf olunur, at dırnağına bənzər açıq boz rəngli, qabıqlı meyvə cismi əmələ gətirir. Meyvə cisminin ətli hissəsi sarımtıl-mixəyi rəngli yumşaq və quru dəriyə bənzəyir, ondan qanaxmanı saxlayan dərman və kibritin əvəz edicisi kimi istifadə edilir.

Poliporus (Polyporus) cinsi əvvəlcə yumşaq, sonra isə bərkiyən birillik meyvə cismi əmələ gətirir. Müxtəlif ağac bitkiləri üzərində saprofit və parazit halda yaşayır. Cüzi bir qismi yeməli göbələklər sayılır. Bəziləri isə çəkisi 20 kq-a çatan qida məqsədilə istifadə olunan böyük yemiş boyda meyvə cismi verir.

Dedalea cinsi nümayəndələrinin meyvə cisimləri odunlaşmış halda olub, çoxillikdir. Ona ölü oduncaq üzərində (əsasən palıdda, şpallarda) rast gəlinir.

Lenzites cinsindən olan göbələk ağac, şpal, teleqraf dirəkləri və s. üzərində yaşayaraq oduncağı xarab edir.

Yuxarıda qeyd olunan cinslərin nümayəndələri Azərbaycanda Quba, Şəki, Zaqatala və Talış meşələrində daha çox yayılmışlar.

Onların növ tərkibi ətraflı öyrənilmişdir. Qov göbələkləri meşə bitkilərinə çox böyük ziyan vururlar. Onlara qarşı ən mühüm mübarizə vasitəsi profilaktika tədbirlərinin həyata keçirilməsidir. Xəstə ağacların meşələrdən çıxarılması, heyvanların meşədə otarılmasının qadağan olunması, kəsilən ağacların qonşu ağacları zədələmədən yıxılması əsas mübarizə tədbiri sayılır. Onların nümayəndələri rütubətli şəraitdə quru oduncaqları, məsələn, dəmiryol şpalları, şaxtalarda istifadə olunan dirəkləri, teleqraf və körpü dirəklərini və s.-ni çürüdürlər. Qov göbələkləri bu məqsədlə istifadə olunan ağacların hər il təxminən 10%-ni çürüdərək təsərrüfata milyonlarla ziyan vururlar. Onlarla mübarizə məqsədi ilə ağacları antiseptik maddələrlə isladırırlar.

Sovet biologlarından A.S.Bondartsev ev göbələklərinin sistematika və ekologiyasına dair geniş tədqiqat işləri aparmışdır. Onun bu işlərinin nəticəsi olan "Trutovye qribi Evropeyskoy çast SSSR i Kavkaza (1953) adlı kitabı qov göbələklərinə həsr edilmiş dəyərli əsərlərdən biri sayılır.

Azərbaycanda bu göbələklərin ekologiyası, fiziologiyası və biokimyasını prof.X.Q.Qənbərov tədqiq etmişdir.

Boletus cinsi çox az yaşayan ətli meyvə cismi ilə xarakterizə olunur. O, papaq və ayaqcıqdan ibarətdir. Papağın alt hissəsində yerləşən himenoforlar boru şəklində olub, mitselilərdən asanlıqla ayrılır. Ali nümayəndələrdə cavan himenoforları mühafizə edən örtük olur.

Boletusun əksər növləri torpaq saprofitləridir, bəziləri isə ali bitkilərlə mikoriza əmələ gətirir.

PAPAQLI GÖBƏLƏKLƏR SIRASI – AGARIACALES

Meyvə cisimləri yumşaq və birillikdir. Papaqlı göbələklər əsasən lövhəşəkilli himenoforlarla xarakterizə olunur. Meyvə cisimləri mərkəz və ya yan ayaqcıq üzərində oturan, papaqşəkilli, ətli, şirəli olur. Bu göbələklər az yaşayırlar. Bəzilərinin meyvə cisimləri quru və dəri kimidir. Lövhəşəkilli himenoforlar əksəriyyətlə papağın altında, onun ayaqcıqla birləşən hissəsində radial lüzülmüşdür. Əksər nümayəndələrdə onlar sadədir, lakin bəzilərinə budaqlanır və ya anastomozlar əmələ gətirir. Himenoforların altında psevdoparenximadan təşkil olunmuş subhiminal qat yerləşir ki, burada bazidilər yaranır. Lövhələrin mərkəzi hissəsini roma adlanan hiflər təşkil edir. Bəzi nümayəndələrdə onlar bir-biri ilə qarışır, bir qismi isə psevdoparenxima əmələ gətirir.

Papaqlı göbələklərin əksər nümayəndələri meşə torpaqlarında, çəmənliklərdə saprofit halda yaşayırlar. Burada mikoriza əmələ gətirən çoxlu miqdarda nümayəndələr vardır, parazitlər nisbətən azdır. Bəzilərinə qurumuş oduncaq üzərində təsadüf edilir. Papaqlı göbələklərin qov göbələklərinə nisbətən təsərrüfat əhəmiyyəti azdır. Lakin onların şpallar, dirəklər, taxtalar və s.-ni ürüdən növləri də məlumdur. Yeməli papaqlı göbələklər yalnız da əhəmiyyətinə malikdir. Bu fəsiləyə həmçinin bir çox zəhərli göbələklər də daxildir.

Papaqlı göbələklərin tipik nümayəndəsi şampinionlard (Agaricus və Psalliota). Bu göbələklər peyinli torpaqlarda, y kənarı, mal pəyəsi ətrafında və s. yerlərdə yayılmışlar.

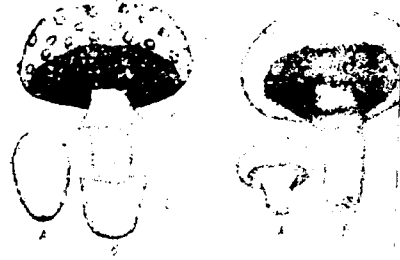
Buraya yüksəkkeyfiyyətə malik yeməli göbələklər daxildir. Xüsusilə çöl şampinionu (*P.campestris*) yüksək kalorili qida (şək.183).

Russula cinsinin bir sıra növləri yeməlidir; bəzən bunlar qabığı soyub çi yeyirlər. Yalnız kötüklərdə təsadüf olunan a millarianın növündən qida məqsədilə istifadə olunur. *Amanita* (*Amanita*) cinsinə çoxlu miqdarda zəhərli növlər daxildir. Onlar papaqları üst tərəfdən zeytuni-yaşılımtıl, yaşılı-sarı və ya ağımtıl rəngdə olur. Rütubətli havada yapışqanlıdır. Lövhələri ağımtıl və ya yaşımtıl-sarıdır. Ayaqcığın içərisi əvvəlcə dolu olur, sonra b rada boşluq yaranır, üzərində örtüyün halqaya bənzər qalı müşahidə olunur. Onun qaidəsini əhatə edən ümumi örtüyündə qalıq müşahidə edilir. Göbək yeyildikdən bir neçə saat sonra zəhərlənmə meydana çıxır. Zəhərlənənlər çox çətin sağalırlar, zəhərlənmə çox vaxt ölümlə nəticələnir. Zəhərlənmə əlamətləri uzun müddət qalır.

Meyvə cisminin quruluşu, ümumi örtüyün olması, lövhələrin yerləşməsi, troma tipli lərə, himenoforun rəngi, sporun quruluş və rənginə görə pap göbələklər sırası bir neçə fəsiləyə bölünür.

Şampinion göbələklər fəsiləsi – Agaricaceae

Fəsilənin 13 cinsi vardır. Lövhələri sərbəstdir, çox n halda bir-biri ilə birləşirlər. Fəsilənin nümayəndələri özünən sus örtüyə malikdirlər. Ayaqcıqda isə örtük halqavari formad



Şəkil 183. Şampinion göbələyi. A-cavan meyvə cismi, B-yetkin meyvə cismi. 1-papaq, 2-ümumi örtüyün qalığı, yuxarıda və aşağıda (3)

Sporları ağ və qara rəngdə olur. Meyvə cisimləri böyükdür, ay-
ıqığının uzunluğu 30, papaqcığının diametri isə 25 sm-ə bərabərdir.

Şampinionların geniş yayılmış cinslərindən Agaricus və
Macrolepiota-nı göstərmək olar. Bir çox ölkələrdə süni yolla
A.bisporus növü becərilir (Şəkil).

Hazırda bütün dünya qarşısında duran ən vacib məsələ zülal
problemidir.

Artıq dünyanın 70 ölkəsində süni yolla yeməli göbələklər
becərilir. 1992-ci ilin məlumatına əsasən dünyada 1 milyon ton-
an çox göbələk istehsal olunur. Tərkibindəki zülalın miqdarı və
eyfiyyətinə görə göbələklər tərəvəzləri qabaqlayır. Alimlər
nüəyyən etmişlər ki, süni yolla yetişdirilən şampinion göbələyi-
in mitselilərində zülalın miqdarı 50%-dən çoxdur, onun 90%-i
qrənzim tərəfindən mənimsənilir.

Göbələklərin tərkibində yüksək keyfiyyətli zülal, vitamin-
lər, mineral maddələr və digər qida məhsulları vardır. Yüksək
eyfiyyətli qida kalorisi müasir tələbləri ödəyir. Odur ki, şampi-
ionların müasir sənaye istehsalı ilə məşğul olmaq sərfəlidir.
Meyvanları müasir tələblərə uyğun şəkildə bəslədikdə 1 il ərzin-
ə 1 ha sahədən 63,5 t zülal əldə edilir. Eyni sahədən 1 il ərzində
67 t quru göbələk zülalı almaq mümkündür.

Azərbaycanda papaqlı göbəlidlərin növ tərkibi, yayılma və
ekologiyası A.S.Sadıxov tərəfindən öyrənilir.

QASTEROMİSETLƏR QRUPU – GASTROMYCETIDAE

Qasteromisetlərə tam qapalı meyvə cisimləri olan göbələk-
lər daxildir

Himeni qatı daxilə yerləşdiyi üçün bazidiosporlar da mey-
və cisimi daxilində əmələ gəlir.

Meyvə cisimlərinin forması çox müxtəlifdir. Dairəvi, ul-
uzvari, habelə başcıq, papaqcıq, səbət və s. şəkildə meyvə ci-
smlərinə təsadüf edilir. Ölçüləri 2 – 3 mm-dən 0,5 m-ə qədər,
əzən daha artıq olur.

Qasteromisətlərin meyvə cisimləri daxili və xarici qatlardan təşkil olunmuşdur. Xarici təbəqə peridi, spor əmələ gətirən daxili təbəqə isə qleba adlanır. O, müxtəlif formalı boşluqlar və hiqlərdən ibarətdir. Hiqlər yığımina troma deyilir. Bazidilər bəzi nümayəndələrdə meyvə cisimlərinin daxilində himeni əmələ gətirir.

Qrupun əksər nümayəndələri torpaq saprofitləridir, az bir hissəsi isə çürüyən kütüklər üzərində yaşayır. Torpaqda yayılmış nümayəndələrdə meyvə cisimləri torpağın altında inkişaf edir. İbtidai nümayəndələrdə torpağın altında qalır, alilərdə isə üstə çıxır. Torpaq altında qalan meyvə cisimlərinin spolları donbalan göbələklərində olduğu kimi onlarla qidalanan heyvanlar vasitəsi ilə yayılır. Bəzi ali nümayəndələrdə yetişmiş meyvə cisminin qlebası rənglidir, əriyərkən çox pis iy verir. Ət və meyit milçəkləri onun üzərinə yığılaraq spolları yayır.

Qasteromisətlərin spolları tünd rəngli və təknüvəlidir. Bəzi nümayəndələrdə spollar steriqma üzərində ikinüvəli olurlar.

Tipik nümayəndələri çəmənliklərdə bitən bovistalikoperdon və ya tozanaq cinsləridir.

Meyvə cisimləri dairəvidir. Bəzi növlərində ayaqcıqlar olur. Cavan meyvə cisimləri əvvəlcə ağ və kövrək olur, sonradan qonurlaşır, içərisi spollar və kapillisilərlə dolur. Külli miqdarda əmələgələn spollar meyvə cisminin təpəsində yaranan deşik vasitəsilə yayılır. Məsələn, diametri 0,5 m olan iri likoperdonda 7,5 milyon spor inkişaf edir. Onların əksəriyyəti meyvə cismi əmələ gətirsəydi, üçüncü nəsildə alınan meyvə cisimlərinin ümumi həcmi Yer kürəsindən 800 dəfə böyük olardı. Lakin spolların əksəriyyəti yaşamaq uğrunda mübarizədə məğlub olur və inkişaf etmir, likoperdona isə çox az təsadüf edilir.

Yer ulduzu və ya qaster (Gaster) adlanan göbələk şam məşələrinin qumlu torpaqlarında geniş yayılmışlar. İlk dövrdə qasterin meyvə cismi dairəvi olur, lakin yetişmə dövründə onun xaric qatı ulduzşəkilli hissələrə parçalanır və bu hissələr aşağıya doğru əyilir. Meyvə cisminin daxili qatının təpəsində xüsusi məsamə əmələ gəlir ki, spollar buradan xaricə çıxır və yayılır. Ulduzşəkilli parçalar hiqroskopik olduğu üçün rütubətli günlərdə aşağıya quraqlıq keçən günlərdə isə yuxarıya tərəf əyilir.

Qasteromisetlərin bəzi nümayəndələrində, meyvə cisimləri çox maraqlı quruluşa malikdir. Onlara çürümüş quru oduncaq üzərində təsadüf edilir. Meyvə cisimləri ölçüsü 1 – 1,5 sm-ə yaxın olan fincan və ya qədəhəbənzər şəkildədir, içərisində peridiol adlanan yumurtayabənzər hissəciklər yerləşir. Peridiolların daxilində sporelər əmələ gəlir, meyvə cisimlərindən qopub düşür, örtükləri parçalandıqdan sonra sporelər xaricə çıxır.

Bu qrupdan olan fallusun (Phallus) nümayəndələri əsasən tropik ölkələrdə yayılmışlar. Lakin onun bəzi növləri Zaqatala meşələrində geniş yayılmışdır. Göbələklərin cavan meyvə cismi ağ örtüklə əhatə olunmuş böyük yumurta şəklindədir. Reseptakul meyvə cismi yetişərkən onun örtüyünü partladır və 30 sm-ə kimi uzanır, üzərində yaşılmtıl rəngli, konusşəkili spor əmələ gətirən qleba yerləşir. Sonuncu tezliklə spor yığımindan təşkil olunmuş yaşılmtıl-qara rəngli selik damlaları əmələ gətirir. Göbələk meyvə it qoxusu verməklə milçəkləri özünə cəlb edir və beləliklə də sporelər tez yayılır. Fallusa yaxın olan diktiofora cinsində reseptakulun yuxarı hissəsindən aşağıya doğru yönələn zəngşəkili tor əmələ gəlir.

Reseptakul yüksək sürətlə inkişaf edir və proses 1 saatdan 2 sutkaya qədər davam edir. Bu göbələklərin reseptakulu, qlebası və zəngşəkili toru müxtəlif rəngdə olduğu üçün yaraşlıq görünür.

Hələ XIX əsrdə qasteromisetlərin papaqlı göbələklərdən mənşə aldığı güman edilirdi Alman mikoloqu Brefled (1888) papaqlı göbələklərin qasteromisetlərin ən ibtidai nümayəndələrindən mənşə aldıklarını göstərmişdir.

Hal-hazırda bu hipotez Amerika mikoloqları R.Zinger və A.Smit tərəfindən ətraflı öyrənilmiş və təsdiq olunmuşdur. Lakin bəzi mikoloqlar qasteromisetləri sinif, bəziləri isə yarım sinif kimi təsnifləşdirir.

Qasteromisetlər heterotrof orqanizmlər olub təbiətdə üzvi maddələrin parçalanmasında bilavasitə iştirak edirlər.

Onların biologiyası, yayılması, əhəmiyyəti hələlik tam öyrənilməmişdir. Bu məsələlərin hərtərəfli həlli mikoloqlar qarşısında ən vacib problemlərdən biridir.

Heterobazidiomisetlər yarımsinfi – Heterobasidiomycetidae

Bu yarımsinfin çoxhüceyrəli mürəkkəb bazidisi iri steriqmalara malikdir. Bazidi iki: genişlənmiş aşağı-hipobazidi və yuxarı-epibazidi hissədən ibarətdir. Epibazidi 2 – 4 hüceyrəli olub arakəsmə ilə hipobazididən ayrılır. Belə bazidi heterobazidi adlanır. Bazidiosporlar tək və ya çoxhüceyrəli olurlar. Heterobazidiomisetlərin meyvə cismi həlməşik-selikli, bəzən isə quru qabıq, yastıqcıq, mərcan və buynuz şəklində olur. Quru havada onlar suyunu itirir, rütubətli şərait yarandıqda isə əvvəlki vəziyyətini alır. Yarımsinfin əksər nümayəndələri saprofitdirlər, parazit nümayəndələrinə yaşıl bitkilər və həşəratlar üzərində rast gəlinir. Yarımsinif aşağıdakı sıralara bölünür:

AURİKULARIALAR SIRASI – AURICULARIALES

Aurikulariaların bazidisi uzun silindr formasındadır. Üç ədəd eninə arakəsmə bazidini bir-biri üzərində yerləşən dörd hüceyrəyə ayırır. Bazidinin steriqma hüceyrələri müxtəlif ölçülüdür. Hər steriqma üzərində bir bazidiospor yerləşir (şək.184).

Sıranın praktiki əhəmiyyəti olan ən böyük fəsiləsi septobazididir.

Bu fəsilənin septobazidium (Septobasidium) cinsi söyüd, yasəmən və quşarmudu ağacları üzərində parazit həyat tərzini keçirir. Onlar həşəratlar vasitəsilə yayılır, bəzən də onların üzərində parazitlik edir.

Septobazidium qalın divarlı probazidi və dördhüceyrəli bazidi ilə xarakterizə olunur. Çanaqlı yastıca üzərində parazit halda yaşayır. O, septobazidiumdan birillik meyvə cismi və qonur rəngli qalın qılafli

Şəkil 184. *Auricularia*. Meyvə cisminin en kəsiyi.

probazidi ilə fərqlənir.

Sıranın ikinci fəsiləsi aurikularia (Auriculariaceae) müxtəlif quruluşlu meyvə cismi ilə fərqlənir. Fəsilənin helikoqlea cinsi çürümüş iri ağac gövdələri üzərində yaşayır, selikli, bəzən isə quru olur.

Bəzi növlər ev milçəyi üzərində parazitlik edir. Helikobazidium geniş yayılmış cinslərdəndir. Onun *H. purpureum* növü çürümüş ağac gövdələri üzərində yaşayır. Göbələyin qeyri-müəyyən stadiyası rizoktoniyadır (Rhizoctonia). Bu cinsin növü ali bitkilərin köklərində parazit həyat təzi keçirir. İnsanın qulaq seyvanına oxşayan aurikularia qurumuş budaq üzərində yaşayır, Uzaq Şərqdə və Sakit okean adalarında insanlar tərəfindən qida kimi istifadə edilir.

Fleokenlər fəsiləsi gastromisetlərə oxşayır, lakin qapalı meyvə cisimləri ilə fərqlənirlər.

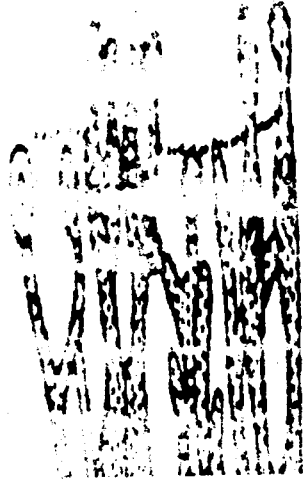
Onun bir çox növü qurumuş ağac qabıqları üzərində yaşayır, başçıgabənzər meyvə cismi vardır.

DROJALKOVLAR SIRASI – TREMELLALES

Sıraya dairəvi və ya yumru, dördhüceyrəli bazidisi olan göbələklər daxildir. Bazidi eninə və uzununa arakəsməyə malikdir.

Sirobazidilər fəsiləsinin bazidiləri zəncirvaridir. Steriqmaları qısa olduğuna görə bazidiosporlar bilavasitə bazidi üzərində yerləşmişlər. Fəsilənin yalnız bir sirobazidium cinsi vardır.

Drojalkovlar fəsiləsində bazidi hif üzərində tək halda əmələ gəlir. Steriqmaları yaxşı inkişaf etmişdir. Bazidiosporlar ikinci əmələ gəlmiş spordardan və ya konidilərdən inkişaf edir, sonradan



Şəkil 185. *Tremella*. Meyvə cisminin en kəsiyi

tumurcuqlanıb çoxalır və maya göbələkləri koloniyasına bənzəyən koloniya əmələ gətirir.

Fəsilənin eksidiopsis cinsi çürümüş ağac gövdəsi üzərində yaşayır. Eksidiə cinsinin meyvə bədəni iri marmalada bənzəyir.

Drojalkovlar cinsi əvvəlki cinslərdən sarı-çəhrayı rəngli meyvə cismi kürə və ya ellipsşəkilli bazidiosporu ilə fərqlənirlər (şək.185).

DAKRİMİSETLƏR SIRASI – DACRYMYCETALES

Bazidisi silindrik olub uc hissəsi çəngəl kimi budaqlanır. Hər bir ikiçixıntılı budaq üzərində bir bazidiospor yerləşir. Dakrimisetlərin əksəriyyətində bazidiosporlar çoxhüceyrəli olur. Meyvə cismi sancaqvari, qarmaqşəkilli, həlməşik, selikli və s. quruluşu malikdir. Sıranın bütün nümayəndələri çürümüş ağac gövdələri üzərində sapofit halda yaşayır. Kalosera viskoza növü buynuza oxşayır və rütubətli torpaqlarda yayılmışlar. Şam ağacının quru budaqları üzərində *Dacromyces* növü sarı – çəhrayı rəngli selikli-həlməşik kütlə əmələ gətirir.

Meyvə cisminin quruluşuna görə heterobasidiomycetidae yarımşifinin ayrı-ayrı qrupları arasında oxşarlıq vardır.

Onların meyvə cismi ilə Basidiomycetes sinfi nümayəndələrinin meyvə cisimləri arasında ümumi uyğunluq mövcuddur.

Hal-hazırda bəzi mikoloqlar heterobazidial göbələklərə yekcins monofletik qrup kimi baxırlar. Ona görə də bu yarımşifin ləğv olunması və yaxud həmçinin genişləndirilməsi məsələsi qarşıya məqsəd qoyulur.

Sporların oxşar quruluşda olması təsnifatda mühüm rol oynayır. Eyni zamanda sporların cücərməsi, bazidinin quruluşu, çoxhüceyrəli və ya böyük steriqmalı olması heterobazidial göbələklərə ayrıca bir qrup kimi baxıldığı və yarımşifin adı verildiyini bir daha sübut edir.

Teliobazidiomisetlər və ya Sklerobazidiomisetlər yarım-sinfi – Teliobasidiomycetidae və ya Sclerobasidiomycetidae

Yarımsinfin nümayəndələrində meyvə cismi yoxdur ki, bu da onların parazit həyat tərzinə keçməsi ilə əlaqədardır. Teliobazidiomisetlərin bazidisi sükunət dövrü keçirən, qalın qılaflı teleytosporadan inkişaf edir. O, mühitin qeyri-əlverişli şəraitinə qarşı davamlıdır. Bir sıra növlər teleytospor vasitəsilə qışlayır.

Teliobazidiomisetlər yarımsinfi iki sərəya bölünür. Sürmə göbələkləri və pas göbələkləri. Bütün sklerobazidiomisetlər çiçəkli ali bitkilər üzərində parazit halda yaşayırlar.

SÜRMƏ GÖBƏLƏKLƏRİ SIRASI – USTILAGINALES

Sürmə göbələklərinin mitseliləri sahib bitki toxumaları arasında yayılır və haustorisi vasitəsilə bitkinin sintez etdiyi hazır üzvi maddəni mənimsəyir. Mitseli ikinüvəlidir (dikariotikdir). Göbələyin teliosporları inkişaf edib dördhüceyrəli, bəzən isə birhüceyrəli bazidi əmələ gətirir.



Şəkil 186 *Budağın bərk sürməsi* 1-yolucmuş buğda sünbütlü, 2-sporlarda olu dən, 3-sporların yayılması, 4-buğda dənə üzərində olan spollar, 5-sporun yetişməsi, 6-göğələk cücərtməsinin buğda cücərtisinə keçməsi.

Sürmə göbələklərinə çiçəkli ali bitkilər üzərində parazit həyat tərzini keçirən nümayəndələr daxildir. Onlar xüsusilə taxıl bitkilərinin sünbül və gövdələrində sürmə xəstəliyi törədirlər. Sünbüllərdə dən əvəzinə qara toz yığını əmələ gəlir. Bitkinin üzəri həmin toz yığını ilə örtülür. Ona görə də bu xəstəliyi sürmə xəstəliyi adlandırırlar. Toz yığını göbələyin sükunət dövrü keçirən teliosporları və ya sürmə sporlarından ibarətdir. Toz quruluşlu sürmə sporları asanlıqla yayılır. Bu tip tozlu sürmə adlanır.

Digər tipdə isə sporlar bir-birilə yapışır. Ona bərk sürmə və ya daş sürmə deyilir.

Sürmə göbələkləri taxıl bitkiləri üzərində daha geniş yayılmışdır. Bunlardan aşağıdakıları göstərmək olar.

Buğdanın bərk sürməsi – *Tilletia tritici*

Səpin zamanı dənə bərabər torpağa düşmüş sürmə sporları inkişaf edərək dördhüceyrəli bazidilər əmələ gətirir (şək.186). Onların üzərində teliosporlar inkişaf edir. Bəzən teliosporlar tökülür, cütləşir və ya tumurcuqlanır, daha sonra yaranmış cavan hüceyrələr cütləşir. Bu hüceyrələrdə heterotallizm müşahidə olunur. Əmələ gəlmiş ikinüvəli hüceyrə inkişaf edərək ikinüvəli diploid mitseli verir. Mitselilər cavan buğda cücərtilərini dəşərək daxilinə keçir, gövdənin inkişaf nöqtəsinə çatan kimi uzanır. Beləliklə, onlar gövdənin daxilində inkişaf edərək düyüнден və düyünaralarından keçən mitselilər əmələ gətirir. Xəstəliyə tutulmuş bitki xarici görünüşü etibarilə sağlam bitkilərdən fərqlənmir. Bir neçə müddətdən sonra sünbül əmələ gələrkən mitselilər bitki toxumasındaki ehtiyat qida maddələri hesabına fəal inkişaf edərək tünd qabıqla kiçik hüceyrələrə-sürmə sporlarına və ya teliosporlara bölünür. Xəstə bitki sünbül açarkən onun dənə xaricdən nazik qabıqla örtülür, daxilində isə toz halında teliospor kütləsi əmələ gəlir. Teliosporlar asanlıqla partlayır və sürmə sporları məhsul döyülərkən sağlam dənə üzərinə yapışır. Belə dənədən toxum kimi istifadə olunduqda bitki yenidən xəstələnir. Darı sürməsi, çovdarın gövdə sürməsi və s. bu yolla inkişaf edir.

Buğdanın tozlu sürməsinin (*Ustilago tritice*) inkişaf yolu əvvəlkilərdən fərqlənir. Taxıl bitkiləri çiçəkləyən dövrdə göbələyin teliosporları dişicik ağızçıqına düşür, inkişaf edərək dördhüceyrəli bazidi əmələ gətirir.



Şəkil 187. Buğdanın tozlu sürməsi. 1,2-çiçəklərin bitkidə sporların yayılması, 3- çiçək dişiciyinin ağızında olan sporlar, 4-toxumun rüseyminə keçən göbələk cücərtisi, 5-dənin yoluxması, 6-yoluxmuş dənin kəşivi, 7-mitseldinin cücərtisi.

Onda xüsusi bazidiosporlar əmələ gəlmir. Lakin bazidi hüceyrələri cütləşərək diploid mitselilər verir. Onlar uzanaraq dişiciyin yumurtalığına çatırlar. Çiçəyin zədələnməsi dənin əmələ gəlməsinə mane olmur və xarici görünüşcə sağlam dən yetişir, lakin onun endospermi daxilində parazit mitseliləri yerləşir. Xəstə dən toxum üçün istifadə olunduqda normal böyüyür, lakin onun toxumasında, xüsusilə inkişaf nöqtəsindəki göbələk mitseliləri sünbül açan dövrdə güclü inkişaf edərək çoxlu miqdarda teliosporlar əmələ gətirir.

Sünbülün dayaq oxundan başqa bütün hissələri tələf olur və qara teliosporlar yığını ilə örtülür (şək.187). Teliosporlar külək vasitəsilə çiçəkləyən sağlam bitkilərə keçir, xəstəlik göstərilən qayda üzrə yenidən yayılır.

Qarğıdalının qovluqlu sürməsi – Ustilago zea

Bu xəstəliyə bitkinin müxtəlif orqanları: gövdənin düyünaraları, yarpaqlar, cavan köklər, erkək və dişi çiçəklər yoluxur. Qovuluqlu sürmə yaşlı bitkilərin cavan toxumasında, zərif epidirmisli hissələrdə müşahidə olunur. Sürmə sporları bitki üzərinə düşür, inkişaf edərək dördhüceyrəli bazidi əmələ gətirir. Burada yetişmiş bazidosporlar tumurcuqlanaraq zəncir təşkil edir. Tumurcuqlarla çoxalma torpaq üzərində getdikdə tumurcuqlanan hüceyrələr külək vasitəsilə sağlam bitkilər üzərinə düşür və darının sürmə göbələyində olduğu kimi diploid mitselilərlə bitkini xəstələndirir. Toxumaya daxil olmuş mitselilər müəyyən hissədə yayılır və onu qıcıqlandırır, sağlam hüceyrələrdən buraya qida maddələri, xüsusilə şəkər axır. Mitselilər 1 – 2 həftədən sonra sürətlə inkişaf etməyə başlayırlar, nəticədə toxuma şişir və qovuqlar yaranır. Onlarda çoxlu miqdarda teliospor yetişir. Qovluqların üzəri xeyli müddət nazik epidermis qatı ilə örtülür, sonra isə partlayır və teliosporlar xaric olur.

Taxıl bitkilərinin sürmə xəstəliklərindən buğdanın bərk sürməsi daha geniş yayılmışdır. Bərk sürmənin teliosporları nisbətən böyükdür, səthi torşəkillidir. Dənəbənərteliospor yığınları əzildikdə duzlu balıq qoxusu verir. Buğda döyülərkən teliospor yığınları əzilir və sağlam dənənin üzərinə yapışır. Bu dənələrdən toxum kimi istifadə olunduqda teliospor inkişaf edib bitkini xəstələndirir.

Telletianın sürmə sporunun inkişafı ustilaqo cinsindən fərqlənir. Onda hüceyrələrə ayrılmayan və zirvəsində 8 ədəd sapşəkilli bazidospor yetişən boruşəkilli çıxıntı yaranır. Bazidosporlar bazidi üzərində cüt-cüt birləşir və H hərfinə bənzər hüceyrələr əmələ gətirir. Cütləşmə zamanı bir bazidospor nüvəsi digərinə

daxil olur, beləliklə də ikinüvəli diploid mitseli əmələ gəlir. Sonuncu isə cücərən dənə xəstələndirir.

Çovdarda gövdə sürməsi xəstəliyini *Urocytis occulta* göbələyi törədir. Ona bitkinin gövdəsi və düyünaralarında təsadüf olunur. Parazit təsirindən bitkinin xəstələnmə mexanizmi eyni ilə buğdanın daş sürməsində olduğu kimidir.

Sürmə göbələkləri Azərbaycanda geniş yayılmış göbələklərdən sayılır. Onların növ tərkibi, yayılması və məhsula vurduğu ziyan Azərbaycan Elmlər Akademiyasının Botanika İnstitutunun əməkdaşı V.İ. Ulyanişev tərəfindən tədqiqat edilmişdir.

Elmi-tədqiqat işləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycanda sürmə göbələklərinin yüzlərlə növünə təsadüf olunur. Bu göbələklər respublikamızın aran, dağətəyi və dağlıq hissələrində müxtəlif bitkilər üzərində yayılmışlar.

Sürmə göbələkləri iki fəsiləyə bölünürlər: tozlu və bərk sürmə.

Tozlu sürmə fəsiləsində bazidi təkhüceyrəlidir, ucunda bazidiosporlar yetişir.

Tozlu sürmə fəsiləsində ustılaqo cinsi daha geniş yayılmışdır, teliosporları iri, kələ-kötür, nadir hallarda isə hamar olur. Fəsilənin 350 növü vardır.

Bərk sürmə fəsiləsinin geniş yayılmış cinsi *Tilletia*-dır. Teliosporları böyük, dairəvi, bəzən də dəyirmi olur. Bazidi silindrikdir, üzərində dəstə halında bazidiosporlar yerləşmişdir.

Hər iki fəsilə nümayəndələrinin parazit həyat tərzini keçirmələrinə baxmayaraq, hazırda onları sintetik qida mühitində yetişdirirlər. Hətta belə mühitdə bərk sürmə göbələkləri teliospor əmələ gətirir.

Sürmə göbələkləri taxıl bitkilərinin təhlükəli ziyanvericiləri sayılır. Onlar həm yabani, həm də mədəni dənli bitkilərdə parazitlik edərək məhsuldarlığı xeyli aşağı salırlar. Buğdanın tozlu sürməsi, bərk sürməsi arpanın tozlu və bərk sürməsi, vələmirin tozu və bərk sürməsi çovdaların gövdə sürməsi qarğıdalının qovuqlu sürməsi və s. belə ziyanvericilərdir.

Sürmə göbələklərinə qarşı vaxtında və səmərəli mübarizə aparılmadıqda məhsulun 30 – 50%-i, hətta 90%-ə qədəri itirilə


bilər. Hal-hazırda sürmə göbələklərinə qarşı aparılan mübarizə nəticəsində məhsulun itkisi xeyli azalmışdır.

PAS GÖBƏLƏKLƏRİ SIRASI – UREDINALES

Pas göbələklərinə ali bitkilər üzərində parazit həyat tərzini keçirən nümayəndələr daxildir. Bu göbələklər ardıcıl sürətdə müxtəlif sporlar əmələgətirmə xüsusiyyətləri ilə sürmə göbələklərindən fərqlənirlər. Axırda əmələ gələn sporlar teleytosporlar adlanır. Onlar qışı keçirdikdən sonra inkişaf edərək dördhüceyrəli fraqmobazidi əmələ gətirirlər. Göbələyin inkişaf sikli əsasən iki sahib bitki üzərində gedir.

Pas göbələklərinin endofit mitseliləri sahib bitkinin hüceyrəarası məsamələrində yerləşərək qaustorilər əmələ gətirirlər. Mitselilər daxilində çoxlu miqdarda narıncı rəngli yağ damlaları müşahidə edilir. Onlara bəzən sporların daxilində də təsadüf olunur, nəticədə pas göbələyi ilə xəstələnmiş bitki üzərində narıncı pas ləkəsinə bənzər yastıqcıqlar, zolaqlar və s. yaranır. Pas göbələkləri öz adını məhz

buradan götürmüşlər. Bu sıranın tipik /puccinia graminis/ nümayəndəsinin yabarı və mədəni dənli bitkilərində tam inkişaf siklini izləmək mümkündür. Göbələyin inkişafı iki sahib bitkidə zərində və taxıl bitkilərində gedir. Yayda zirinc yarpaqları üzərində narıncı ləkələr əmələ gəlir. Göbələyin mitseliləri sahib bitkinin hüceyrəarası məsamələrinə daxil olur və qaustorilər verir. Mitselilər xəstə toxuma daxilində inkişaf edərək yarpağın alt və



Şəkil 188. *Puccinia graminis*-in inkişaf sikli.
1-piknidi, 2-zirinc yarpağında olan etsidilər,
3-uredosporlar, 4-teleytosporlar, 5-teleytosporların cücərmiş hazidii və bazidiospor verməsi.

üst hissəsinə yaxın yerlərdə sporlar əmələ gətirirlər. Üst hissədə pikinda adlanan yuvacıqlar, altda isə etsidilər inkişaf edir (şək.188). İlk dövrdə bir-birinə benzəyir, yarpağın ətli hissəsində haploid mitselilərdən ibarət küreyəbənzər kütlə əmələ gəlir. Sonralar yarpağın ətli hissəsinin yaxın piknidi inkişaf edir. Burada spordaşıyıcılar, kiçik kürəşəkilli piknosporlar və ya spermasiya formalaşır. Bu zaman təzyiqa məruz qaldığı üçün yarpaq epidermisi partlayır və üst tərəfdə hiflərdən ibarət perifizlər əmələ gətirir. Piknidadan perifizlər arasına çoxlu miqdarda piknospora malik şirin maye ifraz olunur ki, bu da kiçik həşəratları özünə cəlb edir. Nəticədə sporlar həşəratlar vasitəsilə yayılır. Piknosporlar digər bitkilərə xəstəlik keçirməkdə iştirak etmirlər.

Etsidlər əmələ gələrkən iki hissəyə bölünür. Birinci hissə aşağı epidermisə doğru yönəlir və az protoplazmalı qovuğa bənzər hüceyrələrdən ibarətdir. İkinci hissə isə yarpağın daxili toxumasına doğru istiqamətlənərək çoxlu protoplazması olan hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Burada təknüvəli hüceyrələrin birləşməsi nəticəsində diploid hüceyrələr yığını əmələ gəlir. Bu hüceyrələr etsidinin dibində yerləşir və bazal hüceyrə adlanırlar. Bazal hüceyrələrindən yaz sporları və ya etsidiosporlar zənciri yaranır. Etsidiosporlar təzyiqa göstərərək yarpağın alt hissəsinin epidermisini partladır və xaricə çıxırlar.

Etidiosporlar müxtəlif yollarla, xüsusən külək vasitəsilə taxıl bitkiləri üzərində daşındıqda mitselilər inkişaf edərək sahib bitki ağızçığından onun toxumasına daxil olur. Mitselilər hüceyrəarası məsamələrdə yayılaraq qaustorilər əmələ gətirir. Taxıl bitkilərinin mitseliləri zirinc bitkisi mitselilərindən fərqli olaraq diploid hüceyrələrdən təşkil olunmuşlar. Onlar inkişaf edərək yaz sporları və ya uredosporları əmələ gətirirlər. Bu zaman ilk sahib bitki epidermisi altında yastı mitseli yığınları müşahidə edilir. Burada ayaqcıq hüceyrələri üzərində yerləşən ovalşəkilli uredosporlar inkişaf edir. Epidermis uzununa çatlayaraq parlaq narıncı rəngli uredospor yığınlarından ibarət yastıqcıq, xətt və ya lent əmələ gətirir. Beləliklə, taxıl bitkilərinin yarpaq, gövdə və qınında pas əkələrinə oxşar örtük yaranır. Uredosporlar külək vasitəsilə yayılır, yenidən taxıl bitkiləri üzərinə düşdükdə inkişaf edirlər.

Uredospor qılfında 10-a qədər inkişaf məsaməsi yerləşir. O, cücərərkən bir və ya iki ədəd mitseli əmələ gətirir. Uredospor daxilindəki iki nüvə mitselilərdən birinə keçir. Bu mitseli inkişaf edərək ağızcıqdan bitki toxumasına daxil olur, 5 – 6 gündən sonra yeni uredosporlar əmələ gətirir. Beləliklə, göbələk vegetasiya dövründə taxıl bitkiləri üzərində sürətlə yayılır. Müəyyən müddətdən sonra sahib bitki toxumasında qida maddələri azaldıqda, həmin mitselilər üzərində yeni qış sporları və ya teleytosporlar inkişaf edir. Uredosporlar kimi teleytosporlar mitseli yığınlardan əmələ gəlirlər. Onlar ikihüceyrəli olub. Xüsusi ayaqcıq üzərində yerləşir, diploiddirlər. Teleytosporların qılfı uredosporlara nisbətən qalın və tünd qonur rənglidir. Hər teleytospor hüceyrəsinin başında bir inkişaf məsaməsi yerləşir. Teleytosporlar tünd-qonur rəngli olduğu üçün onların yığınlardan əmələgələn yastıqcıqlar qara rəngdə görünür. Adətən, taxıl bitkilərinin vegetasiya dövrünün sonunda gövdə, yarpaq və qınlarında teleytospor yastıqcıqlarından təşkil olunmuş qara zolaqlar müşahidə edilir. Teleytosporlar qışlayır və göbələyi qeyri-əlvərişli şəraitdən mühafizə edirlər. Onlar ayaqcıqlarından ayrılırmı və bitki qalıqları ilə birlikdə torpağa düşərək ancaq ikinci ilin yazında inkişaf edirlər.

Hər bir teleytospor hüceyrəsindən cücartı borucuğu əmələ gəlir. Diploid nüvə bu borucuğa daxil olaraq iki dəfə reduksion yolla bölünərək dörd ədəd haploid nüvə əmələ gətirir. Nüvələr arakəsmə vasitəsilə bir-birindən ayrılır ki, nəticədə dördhüceyrəli fraqmobazidi yaranır. Onun hər hüceyrəsindən bir bazidiospor inkişaf edir. Nazik qabıqlı steriqma adlanan xüsusi çıxıntılar üzərində yerləşir və yetişdikdə təzyiqlə müəyyən məsafəyə tullanırlar. Bazidiosporlar inkişaf etmək üçün cavan zirinc bitkisi yarpağın üzərinə düşməli və yenidən öz inkişaf siklinə başlamalıdır. Beləliklə, xətlı pas göbələyinin inkişaf sikli aşağıdakı dövrlərə bölünür: O – piknospor dövrü /xəstəliyi yaya bilmir/; I – etsidoispor; II – urediospor; III – teleytospor; IV – bazidiospor. Deməli, taxıl bitkilərinin xətlı pas xəstəliyinin 4 xarakterik inkişaf dövrü vardır. Tsikldə II dövr /uredosporlar dövrü/ vegetasiya müddətində bir neçə dəfə təkrar olunur.

Göbələyin inkişafı haploid fazada gedir. Haploid fazada piknida və etsidi əmələ gətirir: piknida haploid olaraq qalır, etsidi isə hüceyrələrin apoqam yolla birləşməsi hesabına diploid olur və diploid etsidiosperlər verir. Onlar taxıl bitkilərində inkişaf edərək diploid uredo və teleytosporlar əmələ gətirirlər. Teleytosporlar cücərdikcə reduksion bölünmə gedir və haploid bazidiosporlar yaranır (şək.188).

Pas göbələkləri müxtəlif bitkilər üzərində haploid və diploid fazalarda parazit həyat təzi keçirdiklərindən əksəriyyəti müxtəlif sahibli parazit sayılır.

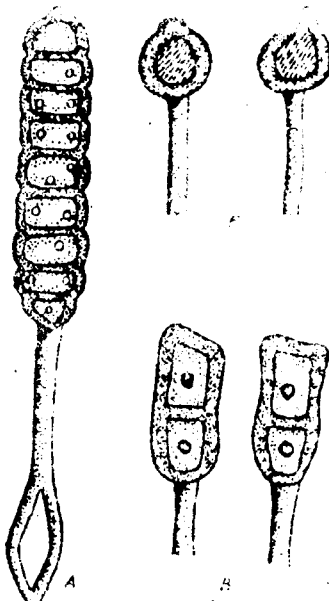
Yuxarıda göstərilən əlamətlər pas göbələklərinin inkişaf tsiklinə aiddir. Bu cür növlərin miqdarı bir neçə yüzə çatır. Bundan əlavə, natamam göbələklər də vardır ki, onlarda spor əmələgəlmə tiplərindən biri olmur. İstər tam, istərsə də natamam göbələklər arasında təksahibli nümayəndələr də mövcuddur. Belə nümayəndələrin inkişaf tsiklləri yalnız bir bitki üzərində gedir.

Pas göbələkləri iki fəsiləyə bölünürlər:

1. Puksiniakimilər /Pucciniaceae/
2. Melampsorakimilər /Melampsoraceae/.

Birinci fəsiləyə uromises puksinia fraqmidium, gimnosporangium və s. daxildir. Onlarda teleytosporlar ayaqcıqlıdır, müxtəlif və təksahiblidirlər (şək.189).

İkinci fəsiləyə melamsora, kronartium, koleosporium, xrizomiksa və başqaları daxildir. Teleytosporların ayaqcıqları yoxdur; hamısı müxtəlif sahiblidir. Bütün pas göbələkləri obliqat, vəni həqiqi parazitlərdir. Pas göbələkləri parazitliyə uyğunlaşdıqları



Şəkil 189. Pas göbələklərinin teleytosporları. A-Phragmidium, B-Uromyces, V-Puccinia.

üçün mitseliləri ilk dövrdə sahib bitkini tələf etmir, bəzi hallarda onun inkişafını sürətləndirir və hipertrofiya əmələ gətirir. Hipertrofiyaya uğramış hissələrə üzvi maddələrin axını artır. Mitselilər kifayət qədər qidalandıqdan sonra sahib bitki toxumasına təsir edərək onu tələf edir.

Pas göbələkləri dar ixtisaslaşmış parazitlər sayılır. Təbiətdə pas göbələklərinə ancaq müəyyən və ya bir-birinə yaxın bitki növləri üzərində külli miqdarda təsadüf olunur. Lakin 50-dən artıq taxıl bitkiləri üzərində yayılmış, pas göbələyi /*P.graminis* / müstəsnaadır. Bu göbələyin bir neçə ixtisaslaşmış formalarından ibarət olduğu aşkar edilmişdir. Bunların hər birinə müxtəlif bitki cinsi və hətta növləri üzərində təsadüf olunur. Göbələyin aşağıdakı ixtisaslaşmış formaları məlumdur:

1. *Puccinia graminis* f.sp. *tritici*
buğda, bəzən də arpa və çovdar üzərində təsadüf olunur;
2. *P.graminis* f.sp. *secales*
çovdar, arpa və s.-də yayılmışdır;
3. *P.graminis* f.sp. *avena*
vələmir və başqa taxıl bitkiləri üzərində rast gəlinir.

Burada göbələklərin etsidi dövrünə zirinc bitkisinə təsadüf olunur, uredo- və teleytosporları isə taxıl bitkilərində inkişaf edir. Göstərilən formalar sahib bitkilər və cüzi miqdarda etsidi, uredo- və teleytosporları ilə bir-birindən fərqlənilir. Bəzi hallarda ixtisaslaşmış formalar yenidən morfoloji əlamətinə görə fərqlənməyən daha kiçik formalara ayrılır. Adətən sonuncular fizioloji əlamətləri, bu və ya digər bitkini xəstələndirmə xüsusiyyətinə görə bir-birindən fərqlənir. Belə hallarda parazit nəinki sahib bitki növündə, hətta onun sortları daxilində də ixtisaslaşır və fizioloji irq adlanır. Digər tərəfdən, pas göbələklərinin bir sıra müxtəlif sahibli nümayəndələri məlumdur. Parazitin haploid mitseliləri sistematikasına görə bir-birindən fərqlənən müxtəlif bitkilər üzərində inkişaf edir. Zirində, diploid dövründə isə yenə bu bitki və taxıllar üzərində təsadüf olunur. Haploid dövründə alma, armud və müxtəlif gülçiçəklilərdə, diploid dövrdə isə ardıc bitkisinə inkişaf edir.

Pas göbələkləri müxtəlif bitkilər üzərində parazitlik etməkdə onlara böyük ziyan vurur. Taxıl bitkiləri üzərində yayılmış pas göbələklərinin vurduğu ziyan daha böyükdür. Məsələn, ədə-bivvatdan məlum olduğu kimi, pas göbələklərinin taxıllara vurduğu ziyan dünya miqyasında 300 milyon dollara bərabərdir. Onlar yarpaqlar üzərində parazit həyat təzi keçirərək onların assimilyasiya səthini azaldır, yarpaqları vaxtından əvvəl qurudur, nəticədə çox yüngül çəkili və cılız dən alınır. Taxıl bitkiləri üzərində pas göbələklərinin bir neçə növü yayılmışdır. Onlardan buğdanın qonur pas göbələyi, çovdarın qonur pas göbələyi, vələmirin taclı pas göbələyi, sarı pas göbələyi və s.-ni göstərmək olar.

Bütün pas göbələkləri obliqat parazitlərdir. Onların saprofit halda yaşayan nümayəndələri yoxdur. Pas göbələkləri yalnız yaşıl bitkilər üzərində yaşayır. Bazidiosporları əmələgətirən teleytosporlara isə ancaq quru bitki qalıqları üzərində təsadüf olunur. Hal-hazırda bir sıra pas göbələkləri sintetik qida mühitində yetişdirilir.

Pas göbələklərinin bəzi növləri sahib bitkinin toxumaları arasında çoxillik mitseli əmələ gətirir.

Müxtəlif sahibli pas göbələklərinin mənşəyi müəyyən edilmişdir. Lakin təksahiblərə nisbətən cütsahibli pas göbələkləri daha qədimdir. Odur ki, melampsora cinsinin bütün növləri ikisahibli olduqlarına görə ən qədim bazidili göbələklər sayılır.

Pas göbələklərinin quruluşuna görə ən sadə cinsi melampsoradır. Maraqlıdır ki, onun növləri birləpəli bitkilər üzərində parazitlik edir.

Taxıl bitkilərinin pas göbələkləri cənub rayonlarında geniş yayılmışlar. Onlara əsasən Şimali Qafqaz, Ukrayna, Gürcüstan və Azərbaycanda müxtəlif taxıl bitkiləri üzərində təsadüf edilir.

Pas göbələklərinin təsərrüfat üçün iqtisadi əhəmiyyətini alaraq mikoloqlar tərəfindən bu qrupun daha geniş öyrənilməsinə başlanmışdır. Bu sahədə dünya şöhrətli sovet mikoloqu Traneşlin /1868-1942/ pas göbələklərinin biologiyası və sistematikasına dair elmi işlərini xüsusilə qeyd etmək lazımdır. Onun "Образ ржавчинных грибов СССР /1938/ adlı kitabı klassik əsərlərdəndir.

Bazidili göbələklərin mənşəyi və təkamülü

Bazidili göbələklərin mənşəyi məsələsi hal-hazırda qədər mübahisəli qalır. Bazidili göbələklər meyvə cisminin inkişaf təkamülünə görə kisəli göbələklərdən yüksəkdə durur. Lakin cinsi çoxalmalarının sadəliyinə görə ali göbələklərdən geri qalır.

Bazidi kisənin homolojiyası, bazidili və kisəli göbələklər arasındakı sıx filogenetik əlaqə onların ümumi bir mənşədən yaranıqlarını söyləməyə əsas verir. Demək olar ki, bazidili göbələklər öz kökləri ilə kisəli göbələklərlə əlaqədar olmaqla yanaşı, müəyyən dərəcədə onlarla paralel təkamülə uğramışdır. Lakin hal-hazırda kisəli göbələklərlə bazidili göbələklər arasında keçid forma təşkil edən nümayəndələr yoxdur. Kisəli və bazidili göbələklərin ilk inkişaf mərhələlərini ziqomisetlərdən alması fikri burada əsas rol oynayır. Kisəli göbələklərin bəzi nümayəndələrində ziqomisetlərin keçid təşkil edən formaları qalır, bazidili göbələklərdə isə onlar yoxdur.

Kisə və bazidinin homolojiyasına əsasən qeyd etmək olar ki, bazidiomisetlər kisəli göbələklərin ibtidai nümayəndələrindən mənşə alıb, sonradan onlara paralel təkamül xətti keçmişlər.

Hal-hazırda bazidinin quruluşundan asılı olmayaraq bütün bazidiomisetlərin monofiletik mənşəli olması əsas şərt sayılır. Bu da holobazidi, heterobazidi, teliobazidinin, habelə ekzogen sporların formalaşması və sonradan modifikasiyanı bir daha sübut edir. Bazidinin inkişafı və sporların fəal tullanması və yaxud bazidinin bir formadan digərinə keçməsi onların eyni təkamülə malik olduqlarını təsdiq edir.

Bazidili göbələk sinfinin daxili təkamülü məsələsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, bazidinin hansı tipinin birinci təkamül etdiyi və sinfin hazırda yaşayan qruplarının onun əvvəlki formalarına yaxınlığı əsas götürülür.

Bazidinin kisəli göbələyin kisəsi və ziqomisetlərin sporankisi /bu orqan təkhüceyrəlidir/, homolojiyası ilə bazidinin təkhüceyrəli olduğunu göstərir. Belə ki, bazidili göbələklərin filogenetik sxemində əsasən sadə quruluşlu və təkhüceyrəli bazidi əvvəldə dayanmalıdır. Holobazidiomisetlər yarımsinfinin hime-

nomisetlər qrupunun bəzi nümayəndələri buna əyani misal ola bilər. Müasir bazidili göbələklərdən bu qrupa Coticiaceae və Aphyllophorales sırası yaxındır. Heterobazidilər yarımşifinin Dacrymycetales və Tulasnellales sıralarının nümayəndələrinin də bazidi arakəsməsidir, lakin uzun steriqmaları vardır. Aphyllophorales sırası daxilində ümumi təkamül xətti meyvə cisminin mürəkkəbləşməsi ilə əlaqədardır. Əvvəlki sıralarda bazidi quruluşunda mürəkkəbləşmə getmişdir. Quru göbələklərin ümumi təkamülü iki bioloji uyğunlaşmadan, qeyri-əlverişli mühit şəraiti və sporun yayılması üçün əlverişli şəraitin olmasından asılıdır. Aphyllophorales sırasında meyvə bədəninin mürəkkəbləşmə və təkmilləşməsi müşahidə olunur. Lakin afilloforalar və papaqlı göbələklərin keçid təşkil edən nümayəndəsi yoxdur.

Hal-hazırda qastromisetlərin papaqlı göbələklərlə filogenetik cəhətdən qohumluğunu, onlar arasında keçid təşkil edən formalar təsdiq edir. Papaqlı göbələklərin qastromisetlərdən yaranıqları hipotezi qəbul olunmuşdur, qastromisetlərin mənşə məsələsi isə hələlik həll olunmamış qalır.

İlk bazidililərə yaxın olan heterobazidili göbələklər Tremellales sırasının ibtidai nümayəndələridir. Burada bazidinin dəyişməyən formaları yoxdur. Bazidinin uzununa, eninə və çəpəki arakəsməsi ola bilər. Tremellalesin Auricullariales sırasının nümayəndələrindən mənşə aldığı güman olunur.

Telidiobazidiomisetlərin pas və sürmə göbələklərinin aurikularialar sırasından əmələ gəldiyi fərz edilir. Aurikularaların bəzi nümayəndələrində pas və sürmə göbələklərinin sporuna oxşar spor yaranır. Parazit həyat tərzinə uyğunlaşma ilə əlaqədar olaraq pas və sürmə göbələklərində meyvə cismi yoxdur. Beləliklə, bazidili göbələklərin təkamülünün ana xəttini holobazidiomisetida təşkil edir. Lakin heterobazidiomisetida və teleobazidiomisetida isə ana xətdən çıxan yan xətlərdir.

NATAMAM GÖBƏLƏKLƏR SİNFİ – Deuteromycets

Kisəli və bazidili göbələklər kimi qeyri-müəyyən göbələklər də böyük sinifdir.

Qeyri-müəyyən göbələklər sinfinə 30 min, başqa sözlə ümumi göbələklərin 30%-i aiddir. Bunlar mitselinin quruluşuna görə kisəli və bazidili göbələklərə bənzəyir. Bu göbələklərin mitseliləri arakəsməli və bütün həyat dövriyyəsi haploid fazada keçir, habelə bunlarda nüvə fazasının növbələşməsi yoxdur. Qeyri-müəyyən göbələklər sinfində cinsi çoxalma məlum deyil, qeyri-cinsi çoxalmaları isə konidilər vasitəsilədir. Bununla da onlar kisəli göbələklərə yaxınlaşırlar. Burada da kisəli göbələklərdə olduğu kimi konidilərlə çoxalma geniş yayılmışdır. Qeyri-müəyyən göbələklərin nümayəndələri ətraflı öyrənilir və onların askosporlar vasitəsilə çoxalması aşkar edilir və həmin nümayəndələr kisəli göbələklərin bu və ya digər qrupuna daxil edilir.

Məsələn, *Aspergillus* /*Aspergillus*/, *penisillium* /*Penicillium*/, *Fuzarium* /*Fusarium*/, *Helmintosporium* /*Helmintosporium*/ və s. göbələklərin bir çox nümayəndələrində kisə dövrü aşkar edilmişdir. Odur ki, bu göbələklər kisəli göbələklər sinfinə aid edilir.

Lakin bu göbələklər arasında bazidili göbələklər kimi çoxalanlar müşahidə edildikdə o zaman göbələklər bazidili göbələklər sinfinə aid edilir. Qeyd etməliyik ki, belə göbələklər azlıq təşkil edirlər.

Hal-hazırda göbələklərin ümumi sistemində qeyri-müəyyən göbələklərin yeri müəyyənlanmışdır. Lakin mikoloqlar əvvəllər bu sinfə bir qrup kimi baxmışlar. Bəzi mikoloqlar indi də bu sinfə təkamül nəticəsində ali göbələklərdən ayrılmış kiçik bir budaq kimi baxırlar.

Bu qrupun təkamülü konidi aparatının təkmilləşməsi və cinsi çoxalmanı əvəz edən heterokarioz və paraseksual tipdə gədir.

Beləliklə, qeyri-müəyyən göbələklər, göbələklərin o biri siniflərindən əsaslı surətdə fərqlənmələrinə baxmayaraq onların nümayəndələri ümumi bir əcdaddan törəmişlər. Odur ki, bir çox mikoloqlar bütün yuxarıdakıları nəzərə alıb onları şərti sinif adlandırırırlar.

Qeyri-müəyyən göbələklərin vegetativ bədənləri yaxşı inkişaf etmiş haploid mitselilərdən təşkil olunmuşdur, həmənlə mitseli

hüceyrələri isə əksərən çox nüvəlidirlər. Kisəli göbələklərdə olduğu kimi bunlarda da mitseli arakəsməsi bazidili göbələklərdəki kimidir. Maya göbələklərində isə mitseli olmadığına görə onların meyvə bədənə tumurcuqlanan hüceyrələrdir.

Bu göbələklərin qeyri-cinsi çoxalmaları əsasən konidilərlədir. Lakin bəzi nümayəndələrdə konidilərlə çoxalma müşahidə edilmir. Belə göbələklər adətən sklerositlər əmələ gətirir /məsələn, *Rhizostonia*/. Bəzən də steril mitseli də əmələ gətirirlər, haploid mitseli üzərində əksərən çoxhüceyrəli, az hallarda isə tək hüceyrəli konidi daşıyan əmələ gəlir ki, bunun da üzərində konidi formalaşır.

Konidi daşıyanlar dəstə, Monopodyal, simpodyal və dioxotomik budaqlanırlar. Konididaşıyan üzərində akropedal və ya bazipetal konidi zənciri əmələ gəlir.

Natamam göbələklərin bir çox nümayəndələrində mitseli üzərində konididaşıyanların qruplaşmaları müşahidə olunur. Belə konididaşıyanların qruplaşmasının sadə forması koremiyadır. Koremiyada çox saylı konididaşıyanlar bir yerə toplanıb dəstə təşkil edir və yan tərəfləri ilə birləşib sıx sütun əmələ gətirir ki, bunun da üzərində konidi yerləşir. Hifomisetlər /Hyphomycetales/ sırasının stilbellər fəsiləsinin nümayəndələri buna misal ola bilər. Natamam göbələklərin bir qrupu hif toxuması və yaxud stroma üzərində yastıqciq əmələ gətirir. Bu tip konidi daşıyan yığını spordoxiya adlanır (şək.190). Belə konididaşıyanların konidisi selikli və mitseli hifinin toxuması yumşaq olarsa bu pionnot adlanır.

Loja – konididaşıyanların xarakterinə görə sporodoxiyanı xatırladır. Qısa konididaşıyanların yastı topaları hif toxuması üzərində əmələ gəlir. Loja sahib bitkinin epidermisi altında toxumada inkişaf edir, sonra onun qılıfını partladır xaricə çıxır (şək.190,E).

Piknida – mürəkkəb quruluşlu konididaşıyanlar vığınının, hiflərin paraplektinximatik və yaxud prozoplektinximatik toxumalarından ibarətdir.

Yetişmiş konidilərin yayılması üçün piknidinin zirvəsində xüsusi məsamə – porus olur (şək.190,Y). Konidilər təkhüceyrəli, bəzən isə arakəsmələri olub çoxhüceyrəli olurlar.

Konidilərin inkişafına görə natamam göbələklər iki qrupa bölünürlər.



Şəkil 190. Konidial sporlaşma. A-B-Üsk konidiasiyedir.
O-koremiva. D-sporodoxiva. E-loja. J-piknida.

Mitselinin şəkil dəyişməsi nəticəsində artrospor və alevrispor əmələ gəlir ki, bu da konidi və ya tallokonidi adlanır. Beləliklə, belə konidi bütöv hüceyrədən inkişaf edir. Artrospor və ya Ar-

tokonidi konididaşıyanın və ya hifin bir hissəsindən əmələ gəlir. Buna misal geotrixumu göstərmək olar.

Alevriospor konidiogen hüceyrələrin arakəsmələrə ayrılmış hissəsindən formalaşır, hansı ki, bu da inkişaf edib yetkin konidi əmələ gətirir. Bunlar konididaşıyanın və ya hifin nəhayətində tək-tək əmələ gəlir.

İkinci tip konidi isə blastik üsulla əmələ gəlir. Bu da blastospor inkişafa başlayan konidinin böyüyüb konidiogen hüceyrədən ayrılması və blastospor əmələ gəlməsi ilə xarakterizə olunur. Birinci tip konididən fərqli olaraq burada konidi hüceyrənin bir hissəsindən inkişaf edir. Konidiogen hüceyrənin hüceyrə divarı konidi hüceyrəsinin hüceyrə divarının əmələ gəlməsində iştirak edir.

Natamam göbələklərin konidiləri birhüceyrəli, bəzən isə bir neçə arakəsmələri olur. Lakin konidilərdə uzununa da arakəsmələrə təsadüf olunur. Konidilər adətən kürəvi, dəyirmi, sarpvari, ulduzvari və spiral formalı olur. Konidilər açıq, tünd, qonur və qəhvəyi rəngdə olurlar.

Konidilərin əksəriyyətinin üstü quru olub hava cərəyanı vasitəsilə yayılır. Lakin konidilərdən üzəri selikli olanları da vardır ki, onlar su, kiçik heyvanlar və həşəratlarla yayılırlar. Bu sinfin nümayəndələrində konidilərin azad olunması passivdir.

Natamam göbələklər yalnız qeyri-cinsi yolla çoxalır. Bu göbələklərin mitseliləri əksərən heterokariotdur, hansı ki, bu mitselilər genetik cəhətcə müxtəlif nüvələr daşıyır.

Heterokariot mitselilərə Oomisetlərdə, Ziqomisət və Askomisetlərdə rast gəlmək mümkündür. O, qeyri-müəyyən göbələklərdə dəyişkənliyin əsas mexanizmini göstərir. Mitselilərin heterokariot inkişafı zamanı, onun bu və ya digər nüvələri; mühitin dəyişilməsindən asılı olaraq dəyişə bilir və dəyişkənliyə uyğun da göbələkdə adaptasiya əmələ gəlir. Mühitdən asılı olaraq nüvələrin sayının dəyişməsinin penisillium və fuzarium göbələklərində görmək olur.

Qeyri-müəyyən göbələklərdə heterokariotik mitselilərin əmələ gəlməsi bir neçə volla gedir. Bəzi heteokariot mitselilər konidi əmələ gətirir ki, həmin konididə genetik cəhətcə müxtəlif

nüvələr vardır. Bu konidilərdə yenidən inkişaf edib heterokariot nutsalı əmələ gətirir.

Bəzi hallarda mitselidə genetik cəhətcə müxtəlif nüvələrin sayı, dəyişkənlik və adaptasiyadan asılı olmur. Lakin işarələrin rekombinasiyası isə başqa qrup göbələklərdə müşahidə olunur.

Qeyri-müəyyən göbələklərdə rekombinasiya meyoza zamanı deyil, mitoz nəticəsində əmələ gəlir. Çox nadir hallarda heterokariion mitseli diploid nüvəli olur. Xromosom itməsi nəticəsində belə nüvələr haploid olur. Rekombinasiya prosesinin belə tipi paraseksual proses adlanır.

Hal-hazırda paraseksual proses laboratoriya şəraitində bir çox qeyri-müəyyən göbələklərdə aşkar edilib. Lakin paraseksual prosesin təbii şəraitdə yayılması və onun rolu hələlik öyrənilməmişdir.

Bu sinfin təsnifatı keçən əsrin sonunda Sakkardo P.A. tərəfindən verilmişdir. Lakin bu təsnifatın süni olmasına baxmayaraq, yenə də bundan istifadə olunur. Konidi aparatının quruluşuna görə natamam göbələklər üç sərəya bölünür.

Hifomisetlər (Hyphomycetales) sərəsinin konididaşıyanları tək-tək və ya koremiyada və sporodxidə birləşən göbələkləri cəmləyir. Loja əmələ gətirənlər melonkonialar adlanır. Sferopsidlər sərəsi isə piknida əmələ gətirir.

Natamam göbələklər təbiətdə geniş yayılmışlar. Bunların bir çox nümayəndələri torpaqda saprofit həyat tərzi keçirlər. Bir çoxları bitki qalıqları üzərində yaşayırlar. Bu qrup göbələklər üzvi qalıqların parçalanmasında və torpaq əmələ gəlmə prosesində yaxından iştirak edir.

Bəzi natamam göbələklər heyvanlarda və insanlarda bir sərə xoşagəlməz xəstəliklər törədir. Bir çoxları isə toksin sintez edirlər.

Bir qrupları isə antibiotik maddələr sintez etmək qabiliyyətinə malikdir. Bu göbələklərin bəziləri həşəratlar üzərində parazit yaşayır. Odur ki, həmən göbələklərdən bioloji mübarizə üsulu kimi də istifadə etmək olar.

NİFOMİSETLƏR SİRASI – HYPHOMYCETALES

Hifomisetlər natamam göbələklərin ən böyük və geniş yayılan sırasıdır. Bu sıra konididaşıyanları tək-tək və koremiyada toplanan nümayəndələri özündə cəmləyir. Bu göbələklər təbiətdə geniş yayılmışlar. Bunların təbiətdə və xalq təsərrüfatında rolu böyükdür. Bu göbələklər torpaqda və bitki qalıqları üzərində saprotrof yaşadıqlarına görə, üzvi maddələrin parçalanmasında yaxından iştirak edirlər. Bunların bir sıra nümayəndələrinin suda az və ya çox olması həmən suyun təmizliyini göstərir. Su hifomisetləri bitki mənşəli üzvi maddələri parçalayır.

Azərbaycanda bu sıranın penisillium (*Penicillium*) cinsi geniş yayılmışdır, torpaqlarda bu cinsin növ tərkibinin təyini, ekologiyası və əhəmiyyəti ilə Qasımova H.S. məşğul olmuşdur. Bu göbələk zeytun meyvəsi üzərində müəllif tərəfindən öyrənilmişdir (İbrahimov, 1975-1992).

Yırtıcı hifomiset göbələklər məlumdur ki, bunlar öz ilgə və halqaları vasitəsilə torpaq nematodlarını tutur və onlardan qida kimi istifadə edirlər. Bu göbələklərin hərtərəfli öyrənilməsi Azərbaycan alimi N.Ə.Mehtiyevanın adı ilə bağlıdır.

Penicillium cinsinin konididaşıyanları çoxhüceyrəlidir. Konididaşıyanlar mitseli üzərində tək-tək, bir sıra nümayəndələri isə mitseli üzərində koremiya əmələ gətirir. O, uc hissəsilə bir neçə dəfə budaqlanır və budaqların nəhayəti steriqmalar əmələ gətirir. Göbələyin konididaşıyanının nəhayəti əl ayasına bənzər forma alır. Steriqmalar üzərində bazipetal konidi zənciri əmələ gəlir. *Penicillium* cinsinin bəzi növlərində kisə dövrü məlum olduğuna görə həmən növlər kisəli göbələklər sinfinə aid edilir. Lakin bu cinsin çox növlərində kisə dövrü məlum olmadığına görə qeyri-müəyyən göbləklərin himosifetlər sırasına aid edilir.

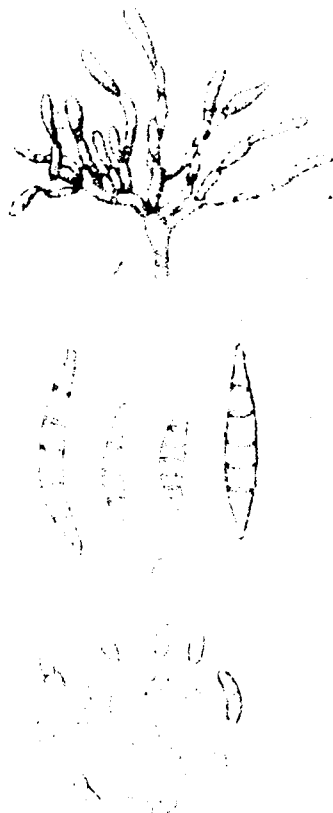
Penicillium cinsinin bəzi növləri sitrus bitkilərinin meyvələrini çürüdür. Respublikamızda nar meyvəsini çürüdən və ona böyük ziyan vuran göbələklərdən biri də *penicillium*dur, həmən göbələk təsirindən nar meyvəsi keyfiyyətsiz və yararsız hala düşür. Meyvələri çürüdən penisil göbələklərə misal, *P.ligitatum* və *P.italicum* -u göstərmək olar. Hazırda *P.chrysogenum* və başqa

növlərdən təbabətdə geniş istifadə olunan penisillin antibiotiki alınır.

Hifomisetlərin ikinci geniş yayılmış cinsi *Aspergillus*dur, /*Aspergillus*/. *Aspergillus*un konididaşıyanları budaqlanmış. Onun uc hissəsi qovuc şəkildə şişir və üzərində silindrik formalı bazı-petal konidi zənciri əmələ gəlir. Bu cinsin ən geniş yayılmış *A.niger*-dir. O, saprofit torpaq göbələyi olub ərzaq məhsulları və digər materiallar üzərində qara rəngli örtük əmələ gətirir. Bu göbələkdən mikrobiologiya sənayesində geniş istifadə edilir və ondan limon turşusu, amilaza və proteaza kimi fermentlər alınır.

Bu sıranın bitkilərdə xəstəlik törədən cinslərdən botritis, *verticillium*, *kladospo-rium*, *serkospo-ria*, *helminto-sporium*, *alternariya*, *fuzarium*, *stemfilum* və başqalarını göstər-mək olar. Botritis /*Botrytis*/ cinsi bitkilərin vegetativ orqanlarında boz çürümə əmələ gətirir. Bu zaman göbələk boz rəngli yığın əmələ gətirir. Bu yığın göbələyin mitselisindən və təkhüceyrəli konidisindən ibarətdir. Bu cinsin *B.cinerea* növü üzüm bitkisinə böyük ziyan vurur və onun məhsu-lunu çürüdür.

Verticillium /*Verticillium* / cinsi isə bitkilərdə soluxma xəstəliyini törədir. Pambığın ən qorxulu xəstəliyi olan vilit *V.alboatrum* növü tərəfindən törədilir. Bu göbələk bitkilərin qida borularını tıxaclaşdırıb doldurur. *Verticillium* cinsinin konididaşıyanları dikdurandır, ara-kəsməlidir. Konidiləri isə kürevi,



Şəkil 191. *Fusarium*. A-konididaşıyan, B-makrokonidi, V-mikrokonidi

yumurta formalıdır.

Alternariya /*Alternaria*/ cinsi yumurta formalı konidi zənciri ilə və konididə eninə və uzununa arakəsmənin olması ilə xarakterizə olunur.

Bu cinsin ən çox ziyan vurduğu bitkilərdən biri kələmdir. Göbələk bitkinin yarpağını qaraldır və odur ki, bitkinin məhsulu keyfiyyətsiz və yararsız olur. *A.brassicae* növü kələm bitkisinin toxumuna keçir onu ya məhv edir və yaxud cücərmə qabiliyyətini zəiflədir.

Fuzarium /*Fusarium*/ cinsi oraq, aypara və yaxud lanset formalı makro və mikro konidi ilə xarakterizə olunur. Mikrokonidi yumurta, dəyirmi, elleps, kürəvi və armud formalı olur. Makrokonididə 4 – 10 arakəsmə olur. O, təkhüceyrəli, bəzən isə 2 – 3 arakəsməli olur. Konidilər gödək budaqlanan konididaşıyanlar üzərində əmələ gəlir. Onların yığınlarını çəhrayı rəngli yastıqcıqlar təşkil edir. Bu göbələyin növləri torpaqda geniş yayılaraq həm saprofit və həm də parazit həyat keçirirlər. Bəzi parazit növləri bitkilərdə fuzarioz adlanan xəstəlik törədir. Məsələn, *F.vasifactum* pambıqda fuzarioz xəstəliyi əmələ gətirir. Bu zaman yarpaqlar qonur-qəhvəyi rəng alır və tökülür. Bu cinsin *F.solani* növü anbarda kartofun quru çürümə xəstəliyini törədir (şək.191). Azərbaycan şəraitində subtropik bitkilər üzərində parazitlik edən alternariya *kladosporium* və *fuzarium* cinsli göbələklərin morfoloji-bioloji xüsusiyyətləri tədqiq olunmuşdur /İbrahimov, 1992/.

MELANKONİALAR SIRASI – MELANCONIALES

Bu siraya daxil olan natamam göbələklərin konididaşıyanlarında mitseli hifin üzərində sıx təbəqə əmələ gətirirlər ki, bu da loja adlanır.

Sıranın nümayəndələri təbiətdə bitki qalıqları üzərində saprofit və yaşıl bitkilər üzərində isə parazit həyat təzi sürürlər, hal-hazırda bu sıranın 120 cinsi və 1000-dən çox növü məlumdür. Buraya daxil olan nümayəndələr bitkilərin vegetativ orqanları üzərində antroknöz, müxtəlif rəngli ləkələr əmələ gətirirlər. Antroknöz zamanı yarpaq və meyvə üzərində tək-cə ləkə deyil, dərin

yara əmələ gəlir. Belə yara gövdədə əmələ gələn zaman qida maddələrinin gövdədə hərəkəti pozulur.

Bu sıranın qleosporium /Gloesporium/ və kolletotrixum /Colletotrichum/ cinsləri ali bitkilər üzərində parazit həyat sürürlər. Bu cinsin xarakterik nişanəsi sahib bitkilərin vegetativ orqanları üzərində ləkə və yara əmələ gətirmələridir. Sporlar rəngsiz və təkhüceyrəlidir.

Konidilər dəyirmi, yumurta, silindrik və oraq formasında olurlar. Kolletotrixumun bir sıra növlərində lojada çəhrayı rəngli uzun tükcüklər əmələ gəlir. Qleosporiumda isə belə tükcüklər olmur, əvvəllər bu əlamətə görə cinsləri bir-birindən fərqləndiriblər. Lakin sonradan məlum olub ki, bu nişanə əsas sayıla bilməz. Müəyyənləşdirilmişdir ki, bu iki cins kisə dövrünə görə bir-birindən fərqlənirlər.

Qleosporium /Gloesporium/ və kolletotrixum /Colletotrichum/ cinsləri üzüm, quşüzümü, sitrus bitkiləri və habelə paxlalılar fəsiləsinə aid olan bitkilərdə antroknöz xəstəliyi törədir.

SFEROPSİDLƏR SİRASI – SPHAEROPSIDAIES

Natamam göbələklərin bu sırası konidilərin piknidi əmələ gəlməsinə görə fərqlənir. Sıra 750 cinsi, 6000 növü cəmləyir. Piknidi xırda kürəvi və ya armud formasındadır, təpə hissəsindən açılır, hava mitselisi üzərində habelə mitseli hifi üzərində, stromada və ya stroma üzərində əmələ gələ bilər.

Piknidi açıq rəngdən qara rəngə kimi ola bilər. Onlar bərk və yumşaq olur.

Yetmiş piknididə konidilər selik içərisindəki seliyn şişməsi nəticəsində konidilər azad olur, hər cinsin özünə uyğun piknidisi və konidisi olur. Konidilərin forması, ölçüsü, rəngi, tək və çoxhüceyrəli olması növləri bir-birindən fərqlidir.

Sıranın nümayəndələri təbiətdə saprofit və parazit yaşayırlar. Əsas nişanəsi yarpaq və digər vegetativ orqanlarda ləkə əmələ gətirməsidir. Ləkə təsirindən həmən orqanlar çürüyür və məhv olur

Sıranın ən geniş yayılmış cinslərindən septoriya Askoxita, Fillostikta, Foma, Zita və başqalarını göstərmək olar.

Piknidilər sırasının ən geniş yayılmış cinslərindən biri septoriyadır /Septoria/. Bu cinsin piknidisi kürəvi və ya üstdən basıq,

piknosporları isə çubuq və telşəkilli olub bir neçə arakəsməlidir. Bəzi növlərində

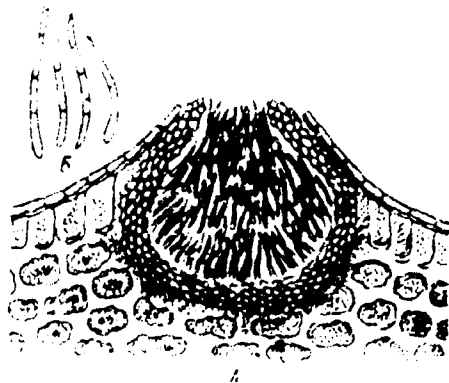
kisə dövrü məlumdur. Bu cinsin taxıllar üzərində parazit yaşayan nümayəndəsi *S.graminis*-dir. Bu göbələyin digər növləri başqa bitkilər üzərində parazit yaşayır (şək. 192).

Fillostikta /Phyllosticta/ cinsinin nümayəndələri başlıca olaraq, yarpaqlarda parazitlik edirlər. Məsələn, alma yarpağında, gavalıda, tütündə ləkələr əmələ gəlir.

Sıranın ən geniş yayılmış cinslərindən biri də *Ascochyta*-dir. Bu cins də mədəni və yabanı bitkilər üzərində parazit yaşayır. Bu göbələyin konidisi düz, bəzən isə nisbətən əyilmiş olur. Konididə eninə bir neçə arakəsmə olur. Onun *A.pisi* növü noxud bitkisinə ən çox ziyan vuran göbələkdir.

Sıranın saprotfor cinslərinə misal Fomanı /Phoma/ göstərmək olar. Bu göbələk qurumuş budaq üzərində xırda piknidilər əmələ gətirir. Konidiləri təkhüceyrəlidir.

Yuxarıda qeyd olunan bu cinsli bəzi göbələklər Abşeron şəraitində zeytun bitkisinin yaşıl orqanları üzərində parazit həyat təzi keçirməsi müəyyən edilmişdir /İbrahimov, 1988/.



Şəkil 192. *Septoria*. A-piknidiya, B-konidilyar.

GÖBƏLƏKLƏRİN TƏKAMÜLÜ VƏ MƏNŞƏYİ

Göbələklər polifelitik mənşəlidir. Göbələk qrupları müxtəlif rəngsiz qamçılılardan və yaxud qamçılarını itirmiş amöbvari flagellatlardan əmələ gəlmişlər. Lakin bəzi qrup göbələklərin yosunlardan əmələ gəlməsi nəzəriyyəsi də hökm sürür. Göbələklərin qədim qazıntı qalıqlarının az olması, onların bu və ya digər qrup orqanizmlərdən əmələ gəlməsini söyləməyi çətinləşdirir.

Hal-hazırda Flagellata adı altında qamçılı sadə orqanizmlər durur, bunlar /rəngli və ya rəngsiz ola bilirlər/ heyvanlarla bitkilər arasında keçid təşkil edir. Bu qrupun böyük təkamül əhəmiyyəti vardır, ona görə ki, bitki və heyvanlar öz mənşələrini bunlardan almışlar. Güman olunur ki, onlardan göbələklər ayrılmışdır. Ancaq qrup böyük taksonomik əhəmiyyət kəsb etmir. Lakin onun böyük filogenetik əhəmiyyətini nəzərə alıb onun latın adını saxlayırıq.

Müasir qamçılı monadlarla müqayisədə göbələklərin keyfiyyətə inanılmış əlavə nişanelərdən biri qamçı aparatıdır.

Qamçı aparatın quruluşu Xitridiomisetlər sinfini müasir Uniflagellata -ya yaxınlaşdırır. İki müxtəlifqamçılı Oomycetes sinfi isə iki qamçılı monad Biflagellatae -ya yaxındır. Hyphochytridiomycetes sinfinin mənşəyi məsələsi omisetlə sıx bağlıdır, lakin təkamül prosesində bunların arxaya yaxın hamar qamçıları itmişdir. Odur ki, bunlara Oomisetdən ayrılmış kiçik bir budaq kimi baxılır.

Hal-hazırda amöbvari flagellatalar qrupu yaşayır ki, bunlar vegetativ inkişaf zamanı qamçılarını itirmişlər, bunlardan Zygomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes sinfinin nümayəndələrinin mənşəyi aldıkları güman olunur.

Göbələklərinin hərəkətli mərhələsinin və müasir Flagellatae-nın müqayisəli analizi göstərir ki, göbələklər canlı aləmin ilk mərhələsində flagellatadan mənşə almışlar və odur ki, onları sərbəst filogenetik xətt olan göbələk (aləminə) aid etmək olar.

Göbələklərin analitik biokimyəvi təhlilləri göstərir ki, onlar arasında iki təkamül xətti müəyyən olunur. Bir tərəfdə Oomycetes sinfinin göbələkləri durur ki, bunlarda lizin sintezi bitkilər-

də olduğu kimi diominopimelin turşusu vasitəsilə olur, hüceyrə divarında isə sellüloza müşahidə olunur.

Xitrodiomisetlər, ziqomisetlər, askomisetlər, bazidiomisetlər və natamam göbələklərdə lizin sintezi bitkilərdə məlum olmayan özünə məxsus yolla aminoadipin turşusu vasitəsilə gedir. Hüceyrə divarında xitin vardır.

Bu nişanelərə görə tək qamçılı göbələklər qamçısızlarla bir sırada dururlar. İkiqamçılı göbələklər sinfi hifoxitriomisetlərlə bir sırada dururlar.

Beləliklə, göbələklərin morfoloji və biokimyəvi nişaneləri göstərir ki, mənşələrinə görə iki təkamül xətti hökm sürür. Bir xəttə Oomycetes və Hyphochitridiomycetes sinfi durur ki, hansı ki, bunlar öz mənşələrini rəngsiz ikiqamçılı flagellatalardan və ya bəzi mikoloqların fikrinə görə qızılı yosunlardan almışlar. Bunların göbələklərin başqa qrupları ilə heç bir filogenetik əlaqəsi yoxdur.

İkinci xətt isə Chytridiomycetes, Zygomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes və Deuteromycetes siniflərinin nümayəndələrinin özündə birləşdirir. Xitridiomiset göbələklər bədənlərinin vegetativ quruluşlarına və qamçı aparatının quruluşuna görə təqəmmüclü flagellatalardan mənşə almışlar.

İnkişaf sikli dövründə hərəkətli olmayan göbələklər haqqında nə demək olar (ziqomisetlər, askomisetlər, bazidiomisetlər)? Bunların mənşəyi haqqında müxtəlif mülahizələr vardır.

Hüceyrə divarının ximisi və başqa biokimyəvi xüsusiyyətləri yuxarıdakı sinifləri xitridiomisetlərə yaxınlaşdırır. İlk növbədə ziqomisetlər, askomisetlər və bazidiomisetlər arasında keçid qrup kimi baxılır. Lakin ziqomisetlərin hüceyrə divarlarının tərkibinə /xitinlə bərabər xitozin də vardır/ görə askomisetlər və bazidiomisetlər uyğun gəlməyib xüsusi yer tutur.

Hal-hazırda askomisetlər və bazidiomisetlər filogenetik cəhətcə bir-birinə birləşir. Bu qruplar öz mənşələrini qamçıların itirmiş ən qədim xitridilərdən və yaxud ziqomisetlərdən almışlar. Bazidili göbələklər mənşələrinə görə kisəli göbələklərin ayrı-ayrı qrupları ilə və yaxud kisəlilərin sadə quruluşlu nümayəndələri ilə sıx bağlıdır.

Qeyri-müəyyən göbələklər mənşələrinə görə heterogen göbələklər qrupudur. Təkamül prosesində cinsi çoxalmalarını itirmiş askomisetlər və bazidiomisetlər göbələkləri ilə əlaqəsini itirmişdir.

Quruya çıxmaqla əlaqədar olaraq göbələklərin hər iki qrupunda hərəkətli mərhələ itmiş və bununla əlaqədar yeni uyğunlaşmalar əmələ gəlmişdir.

Uyğunlaşmaların başlıcası quruya çıxmaqla əlaqədar olaraq sporlarla çoxalmadır. Bu müxtəlif tiptə spor əmələ gəlmə və yaxud bazidili göbələklərdə təkamül nəticəsində müxtəlif meyvə bədənlərinin yaranmasıdır. Odur ki, bu xətt göbələklərdə çox sayda növ müxtəlifliyinin yaranmasına səbəb olmuşdur. İkinci xətt isə qidalanma ilə bağlıdır /saprofit və parazit/. Bu da göbələklərdə möhkəm fermentativ aparatın inkişafı ilə əlaqədar olaraq yaranan biokimyəvi təkamüldür.

GÖBƏLƏKLƏRİN QIDALANMASI, SAPROTROF, BİOTROF VƏ MİKORİZA GÖBƏLƏKLƏRİ

Göbələklərin xlorofili olmadığı üçün onlar ancaq hazır üzvi maddələrlə qidalanırlar, əsasən suda həll olan karbonlu qida, məsələn. Qlükoza, saxaroza və sairədən istifadə edirlər. Bəzi göbələklər polisaxaridlərdən nişasta və sellülozadan istifadə etmək qabiliyyətinə malikdir. Lakin bu maddələr əvvəl göbələk tərəfindən ifraz olunan fermentlər sayəsində sadə şəkərlərə parçalanırlar. Göbələklər azotlu qidalanmada əsasən nitrat və ammonium duzlarından istifadə edirlər. Onlar eyni zamanda zülal və amin turşuları kimi üzvi azotlu birləşmələrdən də istifadə etmək qabiliyyətinə malikdirlər. Eyni zamanda göbələklər qidalanma zamanı həmçinin N, P, K, Na və s. elementlərdən istifadə edirlər.

Göbələklər özlərinə lazım olan üzvi maddələri saprofit və ya parazit yaşayış şəraitində alırlar. Saprofit göbələklər çoxlu miqdarda bitki qalıqları, ağac, tökülən yarpaq, peyin, çürüntülü torpaq, bitki məhsulları (çörək, tərəvəz, kağız, mürəbbə və i.a.) üzərində geniş yayılırlar. Heyvan məhsulları üzərində göbələklə-

rə çox az təsadüf olunur. Misal üçün ət və yağ parçalanmasında bakteriyalar fəal iştirak edirlər, burada göbələklər də nəzərə çarpır. Parazit göbələklər də həmçinin başlıca olaraq bitkilərlə əlaqədar həyat keçirirlər. 100000-ə kimi bitki paraziti olan göbələklər məlumdur, heyvanlar üzərində isə cəmi bir neçə yüz göbələk tapmaq mümkündür. Göbələklərin bitkilər üzərində belə çox olması onların turş mühitə uyğunlaşması ilə izah edilir.

Əksər bitkilərin toxuması turş reaksiya ilə xarakterizə olunur ki, belə şərait bakteriyaların inkişafı üçün əlverişli deyil, göbələklərin inkişafı üçün isə əlverişli hesab olunur. Digər tərəfdən, bitki toxumasında göbələklər üçün lazım olan miqdarda karbohidratlar da nəzərə çarpır.

Heyvani toxuma tərkibində zülal maddənin miqdarı çox olduğu üçün burada parçalanma əsasən bakteriyalar tərəfindən aparılır, göbələklər üçün əlverişli olmayan qələvi mühit yaranır və belə şəraitdə onlar bakteriyaların rəqabətinə davam gətirirlər. Yuxarıda ayrı-ayrı göbələk qrupları ilə tanış olduqda göründü ki, qisim göbələklərin yalnız parazit növləri vardır. Belə növlər həqiqi parazitlər adlanır (məsələn, sürmə, pas və külləmə göbələkləri). Bunların özlərinin də içərisində elələri olur ki, onlar süni şəraitdə yetişirlər və yalnız parazit olaraq qalırlar. Bunlara obliqat parazitlər deyilir. Bəzi göbələklər normal şəraitdə saprotrof həyat keçirirlər, lakin əlverişli şəraitdə canlı bitkilər üzərində inkişaf edərək parazitlik edə bilirlər. Belələri fakultativ parazitlər adlanır. Bir qisim göbələklər də vardır ki, onlar əsasən parazit həyata uyğunlaşmışlar, lakin saprotrof şəraitdə də təsadüf olunurlar, hətta bəziləri yaşayış dövrünün müəyyən hissəsini belə şəraitdə keçirir. Məsələn, kisəli göbələklərin əksər nümayəndələri konidi dövründə parazit, kisə dövründə isə saprotrof orqanizmlərdir. Belələri isə fakultativ saprotroflar adlanır. Bu iki həyat tərzindən başqa təbiətdə simbioz həyat sürən göbələklər də məlumdur. Adətən belə göbələklər digər yaşıl bitkilərlə müştərək həyat keçirməyə uyğunlaşmışlar. Simbioz göbələklərə misal olaraq mikorizaları və şibyələrə daxil olan nümayəndələri göstərmək olar.

Göbələk hiqləri və ali bitkilərin kök uclarının birləşməsinə mikoriza deyilir. Təbiətdə geniş yayılmış daxili (endotrof) və xa-

rici (ekzotrof) mikorizalar məlumdur. Endotrof mikorizalarda göbələk hiflərinə kökün daxilində hüceyrəarası məsamələlərində və hüceyrə daxilində təsadüf olunur. Ekzotrof mikorizalarda isə göbələk hifləri kökü xaricdən əhatə edir və bəzi hissələrdən onun daxili toxumasına keçir.

Mikorizaların tərkibinə daxil olan göbələklər olduqca müxtəlifdir. Onların bəziləri hətta təmiz kulturada becərildikdə belə ancaq steril mitselilər verir və spor əmələ gətirmirlər. Lakin bir çox ağac bitkiləri ilə mikoriza edən göbələklərin ali papaqlı göbələklərdən (Bazidiomisetlərdən) olduqları məlumdur. Göbələk bitkinin kökündən karbonlu qida alır. Digər tərəfdən onun sərbəst hifləri kökdən torpağa uzanaraq, kökün əmici tellərini əvəz edir. Bunlar torpaqdan su, mineral duzlar və həmçinin üzvi, xüsusən azotlu maddələr alır. Kök isə göbələyin daxilə keçən hiflərini əridib onlardan istifadə edir, yəni həm azotlu üzvi maddələr və həm də duzlar alır

GÖBƏLƏKLƏRİN TƏSƏRRÜFATDA ƏHƏMİYYƏTİ

Təbiətdə geniş yayılmış olan çoxlu miqdarda göbələklərin böyük təsərrüfat əhəmiyyəti vardır. Onlar üzvi maddələrin parçalanmasında iştirak edir, bitkilər və heyvanlarda yoluxucu xəstəliklər əmələ gətirir. Torpaqda olan mikroskopik göbələklər bakteriyalarla birlikdə üzvi maddələri mineral maddələrə qədər parçalayır və bununla torpağın məhsuldarlığının artırılmasına kömək edir. Meşə torpaqları üzərinə tökülmüş müxtəlif bitki qalıqları, ağac gövdələri, budaqlar, yarpaqlar və i.a. çoxlu miqdarda olan askomisetlər və qov göbələkləri tərəfindən parçalanır. Tikinti və sairədə işlədilən taxta-şalban materiallarını, dəmiryol şpallarını, teleqraf dirəklərini, körpünün taxta hissəsini müxtəlif növ göbələklər çürüdürlər.

Çox vaxt mənzillərdə istifadə olunan ağacların çürüməsi nəzərə çarpır. İnşaat şəraitinə daha uyğunlaşmış xüsusi ev göbələklərinin fəaliyyəti nəticəsində ağacda destruktiv parçalanma baş verir, yəni onun hüceyrələrinin sellüloz hissəsi parçalanır.

Ağacın rəngi tündləşir, o quruyarkən möhkəmliyini itirir və az təzyiq nəticəsində toz kimi hissəciklərə parçalanır. Ev göbələkləri, ümumiyyətlə, rütubəti 28 faizdən 60 faizə kimi olan ağacları asanlıqla çürüdür. Belə şəraitdə onlar 7 il müddətində müxtəlif örtüklərin dirəklərini tamamilə çürüdə bilirlər. Ev göbələklərinə qarşı mübarizə üçün tikintidə ancaq rütubəti 20 faizdən yüksək olmayan oduncaqdan istifadə edilməlidir.

Göbələklər yoluxucu bitki xəstəliklərinin əmələ gəlməsində fəal iştirak edirlər. Taxıl bitkilərinin sürmə və pas xəstəlikləri, kartofun fitofitoriozu, üzümün mildüyüsü, müxtəlif meyvə çürümələri, alma və armudun dəmgil xəstəlikləri və i.a bunlara misaldır. Mədəni bitkilərdə xəstəlik törədən göbələklərin təsirindən onların məhsuldarlığı xeyli azalır.

Göbələklər eyni zamanda heyvanlarda da müxtəlif xəstəliklər törədir. Məsələn, entomoftorales sırasının nümayəndələri həşəratlarda, mukor və aspergillusun növləri quşlarda, xüsusilə quşların bronx və ciyərlərində xəstəliklər və insanlarda dermatomikoz adlı dəri xəstəlikləri də törədirlər.

Buynuzlu heyvanlarda və nadir hallarda insanlarda aktinomikoz xəstəliyini göbələklər törədir. Digər tərəfdən böyük qida əhəmiyyəti olan göbələk də məlumdur. Buraya xüsusilə baziidiomisetlərin ətli və şirəli meyvə cisimləri olan papaqlı göbələklər daxildir. Belə göbələklərə əksəriyyətlə meşə torpaqlarında təsadüf olunur. Onlar ağac bitkiləri ilə mikoriza əmələ gətirir. Mikoriza əmələ gətirməyərək, xüsusi şüəbəndlərdə becərilən şampinion göbələyi də buraya daxildir. Kisəli göbələklərdən isə donbalan göbələklərinin və yalançı donbalanın qida əhəmiyyəti vardır. Göbələyin quru çəkisinin 30 – 40 faizini karbohidratlar /şəkər, qlikogen və başqaları/ 1 – 2 faizini isə yağlar təşkil edir. Onları bəzən ətlə bərabər və daha artıq qida əhəmiyyəti olan məhsul hesab edirlər.

Göbələklərin zəhərli nümayəndələri də məlumdur. Bunlar xarici quruluşca yeməli göbələklərə xeyli bənzidiyi üçün bəzən səhvən yeyildikdə ağır və hətta ölümlə nəticələnən zəhərlənmə verir. Çovdar mahmızı da zəhərli göbələklərdəndir. Onun sklerotisinin tərkibində bir neçə zəhərli azotlu birləşmələr vardır. Gö-

bələyin çoxlu sklerotsisi onun tərkibinə qarışdıqda şiddətli zəhərlənməyə səbəb olur, lakin onun az faizli məhlulu təbabətdə qanaxmanı saxlayan dərman kimi işlədilir.

Taxıl bitkiləri üzərində inkişaf edən fuzarium cinsinin bəzi növləri "sərxoş çörək adlanan zəhərlənən verir. Xəstəliyə tutulmuş dəndən hazırlanmış çörək yeyildikdə spirtli içkilərin təsirindən əmələ gələn sərxoşluq əlamətini xatırladan zəhərlənmə müşahidə olunur.

AZƏRBAYCANDA MİKOLOGİYANIN INKİŞAF MƏRHƏLƏLƏRİ HAQQINDA

Mikologiyanın inkişaf tarixi yosunların inkişaf tarixinə uyğundur. Lakin özünəməxsus əlamətləri olduğu üçün o, yosunlara nisbətən daha qədim inkişaf tarixinə malikdir. Göbələklər bir tərəfdən yeməli və zəhərli olduğuna, digər tərəfdən isə bəzilərinin bitki xəstəlikləri törətdiyinə görə insanların nəzər diqqətini daha tez cəlb etmişdir.

Azərbaycanda mikologiya və fitopotologiyaya aid elmi tədqiqat işləri əsasən Azərbaycan Elmlər Akademiyasının Botanika İnstitutunda və mikrobiologiya bölməsində, Bakı Dövlət Universitetində, Azərbaycan Kənd Təsərrüfat Akademiyasında, Azərbaycan bitkiləri mühafizə İnstitutunda və digər elmi-tədqiqat müəssisələrində olan elmi laboratoriyalarda aparılır.

Botanika İnstitutunda V.İ.Ulyanişev Azərbaycanın mikobiotasının öyrənilməsində fəal iştirak etmişdir: o, elmi və təcrübi əhəmiyyəti olan "Azərbaycanın mikoflorası adlı, sürmə göbələkləri, Pas göbələkləri və peronospora göbələklərinə həsr edilmiş dörd cildlik təyinedicilərin müəllifidir. Bu institutda T.M.Axundov Naxçıvanın mikobiotasını öyrənmişdir.

E.S.Hüseynov Azərbaycanın meşə və bir sıra mədəni bitkilərin mikobiotasını öyrənmiş və geniş fitopotoloji tədqiqatlar aparmışdır.

N.Ə. Mehtiyeva yırtıcı nematofaq göbələklərin öyrənilməsi sahəsində dünyada tanınmış mütəxəssisdir. O, bu göbələklərin ilk təyinedicisinin müəllifidir.

X.Q.Qənbərov ağacçürüdən qov göbələklərinin ekoloji, fizioloji və biokimyəvi xassələrinin öyrənilməsi ilə məşğul olmuş, bu göbələklər əsasında çoxlu elmi ixtiralar etmişdir. O, bu göbələklərin mikosenozdakı mövqeyinin biokimyəvi əsaslarını üzə çıxarmış və onlardan biotexnologiyanın müxtəlif sahələrində, kənd təsərrüfatında istifadə oluna biləcək yolları göstərmişdir.

H.S.Qasımova Azərbaycanın bir sıra regionlarında penisillium göbələyinin yayılmasını təsnifatını və antibiotik sintez etmək qabiliyyətini öyrənmişdir.

H.F.İbrahimov Respublikamızda qoz meyvəlilərin xəstəliklərini tədqiq etmiş və onlara qarşı mübarizə tədbiri vermişdir. O, bu sahədə bir neçə monoqrafiyaların müəllifidir.

Bakı Dövlət Universitetində çalışan Z.Ə.Əhmədzadə bütün mənalı ömrünü parazit göbələklərin öyrənilməsinə həsr etmişdir.

ŞİBYƏLƏR ŞÖBƏSİ – Lichenophyta

Şİbyələr göbələk və yosunlardan təşkil olunmuş, simbioz həyat sürən, müxtəlif quruluşlu, orqanizmlər hesab olunur. Onların tallomları müxtəlif quruluşlu olub, əsasən aşağıdakı tiplərə ayrılırlar. Qabığabənzər və kolşəkillilər. Təbii ki, bunların arasında keçid formaları da vardır. Qabığabənzərlər şİbyələrin böyük əksəriyyətini təşkil edirlər. Burada tallom müəyyən substrat üzərində əsasən hamar qabıq /qazmaq / halında olur, yaşadıkları substrata möhkəm yapışırlar və onları zədələnmədən ayırmaq mümkün olur. Hətta bəziləri substratın içərisinə girmiş olur.

Yarpağabənzər tallomlar pulcuq və ya lövhə şəklində olur. Onlar alt tərəfdən çıxan və göbələk hiflərindən əmələ gəlmiş xüsusi çıxıntı olan rizoid və rizinlər vasitəsi ilə substrata yapışırlar. Məs: *Parmelia* yarpağabənzər tallomludur. Bəzi şİbyələrin tallomu substrata ancaq bir nöqtədən, əsasən mərkəzindən olan çıxıntı qomf vasitəsi ilə birləşir. Məs: *Usnea*, *Ramalinia*. Kolşəkilli şİbyələr budaqlanmış kolcuğa bənzəyir. Şaquli istiqamətdə və ya yanlara doğru inkişaf edirlər.

Yarpağabənzər şibyələr dorzoventral quruluşa malikdirlər. Yəni onların üst və alt səthləri bir-birindən fərqlənir. Kolşəkillilər isə radial quruluşludur (Şəkil).

Şibyələrə iki orqanizmin simbiozu kimi baxılır. Şibyənin iki orqanizmdən ibarət olduğunu alman botaniki S.Şvendler söyləmişdir. Şibyənin bu təbiətini 1867-ci ildə akademik A.S.Fomitsin və i.V.Baranetski birlikdə ksantorija parietina üzərində apardıqları təcrübə ilə aydınlaşdırılmışdır. Şibyələrin tərkibinə daxil olan yosunlar əksəriyyətlə yaşıl, bəzən də göy-yaşıl, nadir halda sarı-yaşıl yosunlardan ibarət olur. Şibyələrin tərkibində yaşıl yosunlardan, xlorokokk, protokokk, xlorella, palmella və başqaları müşahidə olunur. Burada hətta sapşəkilli yaşıl yosunların növlərinə də rast gəlmək mümkündür. Məsələn, terentepolia, kladofora və i.a.. göy-yaşıl yosunlardan isə nostok, qleokapsa, xlorokokk, sitonema və i.a. təsadüf olunur.

Şibyələrin tərkibində təsadüf olunan göbələklər əksəriyyətlə kisəli göbələklərə aid olur, lakin bəzi tropik ölkələrin şibyələrində bazidili göbələklərin nümayəndələri müşahidə olunur. Ümumiyyətlə, əksər şibyələrin tərkibində olanlar pirenomisətlərə və diskomisətlərə aid göbələklərdir.

Şibyələrdə müşahidə olunan yaşıl yosunlar sərbəst halda zoosporla və ya cinsi yolla, şibyələrin tərkibində isə sadəcə bölünmə ilə çoxalır və ya ana hüceyrə daxilində avtospor əmələ gətirirlər.

Şibyələr daxilində olan göy-yaşıl yosunlar ancaq bölünmə vəsətilə çoxalırlar, onlar spor və yaxud hormoqon əmələ gətirirlər.

Ümumiyyətlə, şibyələrlə müştərək həyat keçirən yosunlar, bioloji xüsusiyyətlərini dəyişmirlər. Onlar ayrılıqda yaşamaq qabiliyyətini mühafizə edirlər.

Bu yosunlar şibyələrin tallomundan ayrılıqda təmiz kultura şəraitində zoospor, qamet, hormoqoni spor əmələ gətirirlər, hətta bəzi növlərin /Trentepohlia/ hüceyrə tərkibində ehtiyat qida maddəsi – hemotoxrom da toplanır.

Şibyələrin tərkibinə daxil olan göbələk, xarici şəraitin təsiri nəticəsində azad yaşayan göbələklərə nisbətən xeyli dəyişikliyə uğramışlar. Onların hiflərinin divarı adi göbələk hiflərinə nisbətən

tən qalınlaşmışdır. Burada nazik qabıqlıhiflərə ancaq konidili qat və ilk inkişaf dövründə təsadüf olunur.

ŞİBYƏLƏRİN ANATOMİK QURULUŞU

Şıbyə tallomunun anatomik quruluşu iki tipdə – homeomer və heteromer tiplərdə olur. homeomer quruluşlu şıbyələrdə yosunlar bütün tallom boyu bir bərabərdə paylanır. Bunu tərkibində göy-yaşıl yosunların nümayəndələri Nosntoc, Gloeocapsa olan selikli şıbyələrdən kollema /Collema/ da aydın müşahidə etmək mümkündür (şək.193).



Şəkil 193. Kol şəkilli tallom. *Cladina stelaris*.

Heteromer quruluş,

əsasən, yarpağabənzər kolşəkili şıbyələrdə olur. Belə şıbyələrin tallom kəsiyinə

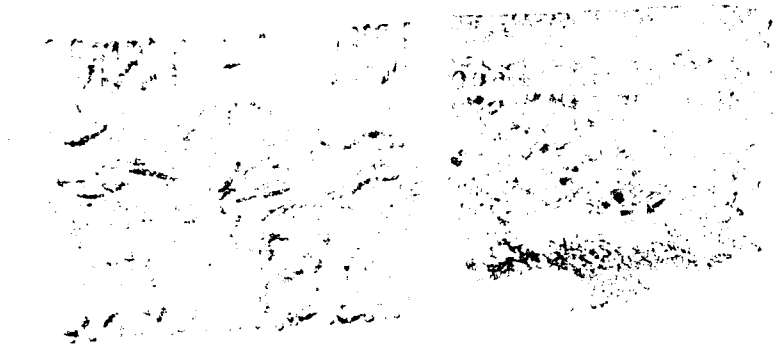
mikroskopda baxdıqda onun bir neçə qatdan ibarət olduğunu asanlıqla görmək mümkündür. Burada üst tərəfdən, sıx düzölmüş hiflərdən təşkil olunmuş üst qabıq, onun altında seyrək hiflərdən və təkhüceyrəli kürəşəkili yosunlardan ibarət konidili qat, bunun altında seyrək hiflərdən ibarət olan özək hissəsini, onun altında isə qalın divarlı plastenximadan təşkil olunmuş alt qabıq qatı yerləşir. Buradan sadə və ya dəstə ilə hif topları çıxaraq şıbyənin tallomunu substratla birləşdirir ki, bunlar da rizin adlanırlar (şək.194).

Kolşəkili şıbyələrin lentəoxşar tallomu olan nümayəndələrinin anatomik quruluşu yuxarıda göstəriləndiyi kimidir, lakin silindrşəkili tallomu olanlarda bu heteromer – radial haldadır. Burada tallom xaricdən qabıq qat ilə əhatə olunur, onun altında konidili qat, mərkəzi hissədə isə özək yerləşir.

Qabıgabənzər şibyələrin alt qabıq qatı yoxdur. Onlar özək hissənin hiqləri vasitəsi ilə substrata birləşir. Bəzi nümayəndələrdə qabıq, qonidial qat və özək hissə olur. Bəzilərində yosunlar yalnız özək hissədə yerləşir. İbtidai formalarda üst qabıq qatı əmələ gəlmir, şibyənin tallomu diferensiasiya etməmiş, konidini əhatə edən dənəvəl mitseli yığımından ibarətdir.

ŞİBYƏLƏRİN ÇOXALMASI

Şibyələr müxtəlif yollarla çoxalırlar. Göbələk çoxalarkən spor əmələ gətirir. Bu cücdəkdə müvafiq yosunla birləşərək inkişaf edir, onu hiqlərlə əhatə edir və şibyə əmələ gətirir. Bundan başqa, şibyələr tallomun bir hissəsinin qopması və ya soredi və izidi adlanan xüsusi orqanlar vasitəsi ilə də çoxalırlar. □



Şəkil 194 Şibyə tallomunun eninə kəsiyi. Polimer tallom (solda), heteromer thalloi (sağda).
1-üst və alt qabıq, 2-yosunlar, 3-özək, 4-rizinlər.

Şibyələrin tərkibinə daxil olan göbələklərin demək olar ki, hamısı öz çoxalma qabiliyyətini mühafizə edir. Kisəli göbələklər apotetsi, peritetsi və konidi əmələ gətirir. Konidilər çox az hallarda açıq konididaşıyanlar üzərində əmələ gəlir, əsasən onlar xüsusi orqan olan piknidilər içərisində yerləşir. Piknidi kürə şəklindədir. O, tallomun daxilində qonidial qatda əmələ gəlir və sporların xaricə çıxması üçün onun xüsusi məsəməsi olur. Onlar şibyənin tallomu üzərində adi gözlə nöqtə kimi görünür. Konidilər çox

xırdadır, onlar təkhüceyrəli çubuq, iynəşəkilli və oval şəkilli olur (şək.194).

Çoxalma orqanı olan apotetsi və peritesilərə şibyələrin tallomunda təsadüf olunur. Onlar konidili qatın alt tərəfindən törəyirlər. Burada bəzi şibyələrdə arxikarp əmələ gəlir. Arxikarp qarın hissəsi olan askoqondan tallomun səthinə trixogenlə çıxır. Bunun təpəsinə konidilər /spermasiya/ yapışır, onların içərisi askoqona tökülür.

Askoqondan askogen hiflər çıxır. Onların ucunda isə kisələr əmələ gəlir. Burada nüvələr birləşir, sonra reduksiya ilə 3 bölünmə gedir və 8 spor əmələ gəlir. Arxikarpı əhatə edən vegetativ hiflərdən isə meyvə cismi – parafizlər əmələ gəlir. Əksər şibyələrin cinsi çoxalması ixtisara uğramışdır. Onlarda piknidi və arxikarp əmələ gəlmir. Askogen hiflər adi vegetativ mitselilərdən inkişaf edir. Burada nüvələr müxtəlif yolla dikarionlaşır və sonra birləşərək diploid nüvə əmələ gətirir. Onlardan da reduksion bölünmə nəticəsində haploid askosporları olan kisələr əmələ gəlir.

Apotetsilər əksərən nəlbəki şəklində, bəzən də yarımkürə, uzunsov, oval, xətt kimi və s. şəkillərdə olur. Ümumiyyətlə, şibyələrin meyvə cisimləri çoxillikdir. Onlar olduqca yavaş inkişaf edərək bir neçə il müddətində cəmi 2 – 3 mm böyüyürlər. Ona görə həmişə tallomun eninə kəsiyində müxtəlif inkişaf dövründə olan kisələri asanlıqla görmək olur. Apotetsini eninə kəsdikdə burada parafizlərin rəngli zirvələrinin əmələ gətirdiyi nazik epitetsi, bunun altında kisə və çoxlu miqdarda parafizlərdən təşkil olunmuş tesi, yaxud himeni qatı, sonra isə göbələk hifləri və yosunlardan ibarət hipotetsi qatı görünür.

Sporlar kisələr içərisində əmələ gəlir. Hər kisədə adətən 8 spor olur, lakin 16, 32 hətta 1 və ya 2 sporları olan nümayəndələr də məlumdur. Sporların qılafi əksər nümayəndələrdə hamar rəngli və ya rəngsiz olur. Onlar tək, iki və çoxhüceyrəli olurlar.

Şibyələrin bəzi cinslərində göbələkdə təsadüf edilməyən bipolyar sporlar müşahidə olunur. Belə sporlar iki kiçik hüceyrəli olub, qalın arakəsmə ilə bir-birindən ayrılır, lakin onların protoplazması mərkəzi hissədə olan dar kanal vasitəsi ilə əlaqədə olur.

Apotetsilərin düzülüşü, ölçüləri, rəngi, sporların miqdarı, rəngi və ölçülərinin, eləcə də parafizlərin forma və rənginin şibyələrin sistematikasında böyük əhəmiyyəti vardır.

Şibyələrdə iki apotetsi tipi məlumdur: lekanorin və lesidein. Birincilərdə apotetsinin kənarları tallom qatı ilə əhatə olunmuşdur. Bu qatda hiqlərlə birlikdə tallomda olan qonidilər də yerləşir, həmin kənar qat tallom rəngində olur və apotetsi diskinin rəngindən seçilir. Lesidein tipli apotetsini disk ilə bir rəngdə olan xüsusi qat əhatə edir. Bu qat əsasən tünd rəngdə bərk və ya yumşaq konsistensiyalıdır. Konsistensiyası yumşaq olanlar biatorin apotetsi də adlanır.

Şibyələrdə vegetativ çoxalma onlarda rast gəlinən xüsusi orqanlar – izidi və soredilər vasitəsi ilə gedir. Soredi həmişə yarpağabənzər və kolşəkilli şibyələrdə olur, o yosun hüceyrələrinin göbək hiqləri ilə əhatə olunması sayəsində əmələ gəlir və toz şəklində olur.

Soredi əmələ gələrkən yosunlar əvvəl sürətlə çoxalmağa başlayır, sonra isə göbək hiqləri ilə əhatə olunurlar. Bu zaman tallomun üst qabığı partlayır və onlar toz halında azad olaraq, əlverişli mühitə düşdükdə inkişaf edib yeni şibyə əmələ gətirirlər. Soredilərin topası soral adlanır (şək.194). Çox vaxt soredi əmələ gətirən şibyələrdə apotetsi olmur və əksinə.

Bəzən yerə düşmüş soredilərin tərkibində olan həm göbək, həm də yosun çoxalaraq yenidən çoxlu soredilər verir. Beləliklə, anormal leproz forma adlanan tozanaq tallom əmələ gəlir.

Izidilər soredilərdən fərqli olaraq nisbətən tünd qabıqla örtülü olurlar, onların daxilində yosun və göbək hiqləri yerləşir. O, tallomdan qoparaq düşür və əlverişli şəraitdə inkişaf edərək yeni şibyə əmələ gətirir.

Bunlardan əlavə bəzi şibyələrdə sefalodi adlanan ziyilbənzər çıxıntılar əmələ gəlir. Bunlar tallomun üst və ya alt səthində yerləşirlər; daxili quruluşca talloma bənzəyirlər. Burada nizamsız düzölmüş göbək hiqləri, yosunlar və özək hissə yerləşir. Sefalodi tərkibində həmişə göy-yaşıl yosunlar müşahidə olunur, şibyə tallomunda isə yaşıl yosunlar nəzərə çarpır. Odur ki, sefalodi şibyənin tallomuna təsadüfi düşmüş göy-yaşıl yosunun göbək

hifləri ilə əhatə olunması sayəsində əmələ gəlmiş orqan hesab olunur. Şibyələrin vegetativ inkişafı çox yavaş gedir. Məsələn, qabıgabənzər şibyələr bir ildə orta hesabla 1 – 8 mm boy artır. Yarpağabənzər və kolşəkillilər isə orta qabığında gördüyü narıncı ksantoria 6 il müddətində 3 sm-ə çatır. Bu şibyələrdə apotesilərin böyüməsi üçün 1 – 8 il tələb olunur. Şibyələrin yaşları da müxtəlif olur. 30 – 100 və daha çox yaşlı şibyələrə rast gəlmək mümkündür.

ŞİBYƏLƏRİN TƏSNİFATI

Şibyələrin təsnifatı ilə bir çox alimlər məşğul olmuşlar. Təsnifatdakı vəziyyətə uyğun olaraq şibyələr şöbəsi iki sinfə bölünür (şək.195)

KİSƏLİ ŞİBYƏLƏR SİNFİ – Ascolichenes

Mikobiontu kisəli göbələklərdir. Meyvə bədənləri peritetsi və apötetsidir. Meyvə bədəninin quruluşuna görə bu sinif səkkiz sraya bölünür.



Şəkil 195. Tallomun çoxalması. A-soral, B-ayrılmış soredilər.

ARTONİALAR SIRASI – ARTHONIALES

Bu sıra apotetsi və qasterotetsi tipli meyvə bədənlerini cəmləyir. Tallomları və xüsusi kənarları yoxdur. Tallomları ərp və nisbətən inkişaf etmiş olurlar. Ağac qabığı üzərində inkişaf edirlər. Tallomları qazmaqşəkillidir.

QRAFİDLƏR SIRASI – GRAPHIALES

Sıranın xarakter nişanəsi meyvə bədəninin qasterotsi formasında olmasıdır. Meyvə bədənini sadə və ya inkişaf xətvəri formadadır. Sıranın ən geniş yayılan cinsi – Trentephalia.

Bu şibyeyə ancaq ağac qabığı üzərində təsadüf olunur. Qabıq üzərində qədim şərqlərini xatırladır. Kisəsində səkkiz ədəd çoxhüceyrəli sporu olur.

LEKANORLAR SIRASI – LECANORALES

Sıranın geniş yayılmış cinslərindən biri nefromadır. Bu cinsin nümayəndələrində apotetsi aşağı hissəsinin əks tərəfində yerləşir. Həmin hissələrdə isə damarlanma müşahidə olunmur. Nefromanın tallomu heteromorfdur. Bu cinsin növlərinə qayalar üzərində, bəzən də torpaqda təsadüf olunur. Tallomu yaşıl-sarı rəngdədir. Aşağı hissəsi qara rəngdədir. Bu şibyə əsasən şimal ölkələrində yaşayır.

Letsideya cinsi 800-dən çox növü birləşdirir. Bunlar qayalar, daşlar və ağac qabıqları üzərində yaşayırlar. Apotetsidəki sancaqvari kisədə səkkiz ədəd təkhüceyrəli rəngsiz sporlar yerləşir.

Parmelia cinsinin 600-dən çox növü məlumdur. Tallomu yarpaqvari 1 bəzən 2 hüceyrəli olan sporlar hər kisədə 8 – 32 ədəddir.

Tallomu kolcuqlu, dikduran, sallanan yaxud sürünən substrata qompfla yapışmışdır. Sporları kisədə 1 – 8 ədəd, 1 yaxud nadir halda çoxhüceyrədirlər, rəngsiz, bəzən qəhvəyi rəngdədirlər.

Usnea cinsi 600-dən çox növü cəmləyir (şək.196).

Bu sıranın ən geniş yayılmış cinslərindən Umbilikaria, Per-tuzaria, Lekanora, Aspitsilia, Hipoqimnia, Setraria, Kaloplaka, Ksantoria, Fistsiya və başqalarını göstərmək olar (şək.197,198).

Yuxarıda qeyd edilən sıralardan başqa kisəli şibyələr sinfi-nə Dotnhileales, Ryrenulales, Calliciales və Ostroales sıraları da-xildir.

BAZİDİLİ ŞİBYƏLƏR SİNFİ – Basidiolichenes

Bu sinif 20 növ şibyəni cəmləyir. Bazidili şibyələrin miko-biontları – bazidili göbələklərin

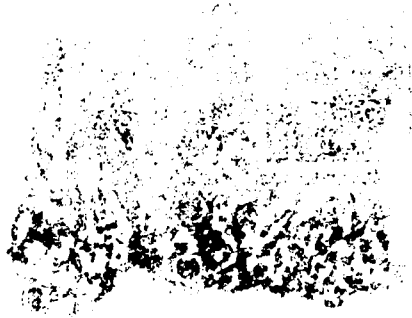


Şəkil 196. *Usnea*. Ümumi görünüşü



Şəkil 197. *Xanthoria*. Ümumi görünüşü

Aphylophorales və Agaricales sıraları fikobiont-ları isə göy-yaşıl və yaşıl yosunlardır. Bazidili göbə-ləklərin yosunlarla simbiozu fakultativ xarakter daşıyır. Bu simbioz xüsusi formalı tallom əmələ gətirmir. Ba-zidili şibyələr morfoloji qu-



Şəkil 198. *Physcia*. Ümumi görünüşü.

ruluşlarına görə sərbəst yaşayan bazidili göbələklərə bəzəyir. Meyvə bədənləri müvəqqəti, bəziləri isə bir illikdir. Bu sinfin təsnifatı hələlik mübahisəli qalır.

Ən geniş yayılmış cinsi tropik ölkələrdə yayılmış böyrək şəkilli Cora-dır.

ŞİBYƏLƏRİN YAYILMASI

Şıbyələr təbiətdə çox geniş yayılmışdır. Bunlara uzaq qütblərdən başlayaraq ekvatora kimi hər yerdə və hər cür şəraitdə rast gəlmək olur. Lakin onlar mütədil iqlimli və soyuq ölkələrdə daha çox yayılmışdır.

Xüsusilə, tundrada bunlara ucsuz-bucaqsız talalarda rast gəlmək mümkündür. Eyni zamanda şıbyələr dağlarda və qayalarda da inkişaf edir, hətta bəzi qayalarda, qabıgabənzər o qədər böyüyür ki, bütün daşların üzərini örtür və orada müəyyən fon yaradır. Buna görə də qayalar rəngarəng olaraq, sarı qaya, qızıl qaya, boz qaya adını alır. Adətən şıbyələr digər bitkilərin yaşaya bilmədiyi substrat üzərində inkişaf edir. Məsələn, onlar qaya və daşlar üzərinə düşərkən öz turşuları ilə oranı yumşaldır, tallomla birlikdə yumşaq qat əmələ gətirir. Şıbyə tələf olduqdan sonra burada əvvəl mamırlar və sonra digər bitkilər məskən tapa bilir. Deməli, şıbyələr bitkilərin pionerləri vəzifəsini görürlər. Şıbyələrə müxtəlif ekoloji şəraitdə və müxtəlif substratda təsadüf olunur. Məsələn, torpaq şıbyələri işlənmiş torpaqda olmur. Onlara ali bitkilər üçün yararsız torpaqlarda və ya əlverişli olmayan iqlim şəraitində təsadüf olunur. Şimal meşələri və tundrada kolşəkilli şıbyələrin bəzi cinsləri, məsələn, kladonia növləri böyük şıbyə çölləri əmələ gətirir. Yarımsəhra şəraitində isə bunlar köçəri şıbyələr adlanan xüsusi ekoloji qrup təşkil edirlər. Belə şıbyələr inkişaf edərkən torpağa yapışmır və külək vasitəsi ilə bir yerdən digər yerə asanlıqla köçürlər. Şıbyələrə yarpaq, ağac qabığı, quru oduncaq və kütüklər üzərində də təsadüf edilir. Yarpaq şıbyələri əsasən, tropik, həmişəyaşıl bitkilərin çoxillik yarpaqlarında olur. Azərbaycanın Talış zonasında bitən şümşəd ağacı yarpaqlarında bunlara tez-tez təsadüf olunur. Son zamanlarda orada hətta çay

yarpağı üzərində də bu şibyələrin nümayəndələri müşahidə olunmuşdur. Bunlar epifit şibyələr adlanırlar. Ağac qabığı üzərində isə çoxlu miqdarda qabıgabənzər, yarpağabənzər və kolşəkili şibyələr görmək mümkündür.

Müəyyən növ ağaclar üzərində ixtisaslaşmış şibyələrin miqdarı çox azdır. Ümumiyyətlə, şibyələrin əksəriyyəti müxtəlif ağaclar üzərində inkişaf edə bilir.

Su hövzələrinin kənarlarında, bulaq yanında və dəniz qayalarında yaşayan şibyələr də məlumdur. Hətta şibyələrin bəzi nümayəndələrinə dəniz qayalarında suyun altında, daha doğrusu ləpədüyən yerdə təsadüf olunur.

Azərbaycan şəraitində şibyələrə bütün zonalarda rast gəlmək mümkündür. Onlar xüsusilə meşələrdə və meşəsiz dağlarda qayalar üzərində çox yayılmışlar. Respublikamızda təsadüf olunan şibyələrin növ tərkibi, yayılması və təsərrüfat əhəmiyyəti Azərbaycan Akademiyası Nəbatat İnstitutu tərəfindən ətraflı öyrənilir /Ş.O.Barxalov, V.S.Novruzov/.

ŞİBYƏLƏRİN ƏHƏMIYYƏTİ

Şibyələr təbiətdə, digər bitkilər yaşaya bilməyən şəraitdə /məsələn, daşlar, qayalar və s./ yaşaya bilirlər. Onlar bir neçə müddətdən sonra tələf olur və çürüntü əmələ gətirirlər. Burada nisbətən iri şibyələr inkişaf etməyə başlayır. Onlar tələf olduqdan sonra isə bu yeri mamırlar tuturlar və beləliklə, getdikcə ali bitkilərin yaşayışı üçün əlverişli şərait yaranır.

“Maral mamırı adlanan şibyələr Şimal ölkələrində böyük təsərrüfat əhəmiyyəti olan şibyə otlaları əmələ gətirir və onlar qışda maralların əsas yemini təşkil edirlər. Marallar şibyənin qoxusunu hiss edib, qarı eşələyərək onun uc hissəsini yeyirlər, yerdə qalan hissəsi isə asanlıqla inkişaf edir. Lakin onların yenidən bərpa edilməsi üçün uzun müddət /10 ildən 30 ilə kimi/ tələf olunur. Şimal marallarından əlavə maral mamırı ilə donuz, qoyun və inəkləri də yemləmək mümkündür.

Maralçılıq təsərrüfatının şimal ölkələrində böyük əhəmiyyəti vardır. Orada yaşayan əhali bu heyvanların sayəsində ət,

yağ, yun, dəri və s. məhsullarla təmin olunurlar. Digər tərəfdən, maral mamırından spirt almaq mümkündür. Lakin tərəfdən, maral mamırından spirt almaq mümkündür. Lakin şibyələrin zəif inkişaf etməsini və istehsalatı vaxtında xammalla təmin etmək mümkün olmadığını nəzərə alaraq son zamanlar bununla məşğul olurlar.

“İsland mamırı adlanan şibyələri bəzi ölkələrdə una qatırlar. Bu şibyədən eyni zamanda təbabətdə mədə – bağırsaq xəstəliklərinin müalicəsi və tənəffüs yolları xəstəliklərində yumşaldıcı maddə kimi istifadə olunur. Son zamanlar aparılan tədqiqatlar şimal ölkələrində yayılmış Setrariya cinsinin tərkibində çoxlu miqdarda vitamin “C olduğunu müəyyən edilmişlər, həmin şibyənin qurudulmuş tozu insanları “C avitaminozu xəstəliyindən sağaldır. Şibyələrdən qədim zamanlarda təbabətdə ciyər, sarılıq, isitmə, ürəkgetmə xəstəliklərinin dərmanı kimi istifadə edilirdi. Onlar boya kimi də işlədilirdi. İndi də əhali şibyələrin bəzi növlərini boya kimi işlədir. Şibyələrdən ətriyyat hazırlanmasında da getdikcə geniş istifadə edilməkdədir. Şibyələrdən qiymətli efir yağları alınır. Son zamanlar şibyələrdən antibiotik maddələr alınmasına başlanmışdır. Zəhərli şibyələr olduqca azdır.

Şibyələrin bir çox növlərinə meyvə ağacları və başqa faydalı ağaclar üzərində rast gəlmək mümkündür. Onlar ağacın daxili qatına keçmədiyi üçün parazitlik etmir və ziyan vermirlər, lakin ağacların gövdəsini örtməklə hava mübadiləsinə mane olur, habelə orada həşəratların yaşaması və digər parazit göbələklərin inkişafı üçün şərait yaradırlar.

ALİ BİTKİLƏRİN SİSTEMATİKASI

İNKİŞAF DÖVRÜNDƏ QAMETOFİT ÜSTÜNLÜK TƏŞKİL EDƏN ALİ BİTKİLƏR

Mamırkimilər şöbəsi (Bryophyta)

Bu şöbəyə həqiqi kökü olmayan bitkilər aiddir, lakin onların yüksək quruluşlu nümayəndələrində gövdə və yarpaqlar, bəsit quruluşlarında isə rütubətli şəraitlə əlaqədar torpaq üzərində sərilmiş tallomu vardır. Bu bitkilərdə qametofit üstünlük təşkil edir. Onlarda cinsi nəsil ilə qeyri-cinsi nəslin növbələşməsi daha aydın nəzərə çarpır. Cinsi nəsil olan birinci nəsil ikinciyyə daha üstün gəlir və ona nisbətən qüvvətli olur. Mamırkimilər hərəkətli spermatozoidlərin vasitəsilə mayalanır.

Bu şöbə iki sinfə bölünür. Birinci sinfə ciyərotu və ya yastı mamırlar (Hepaticae), ikinci sinfə isə yarpaqlı mamırlar (Musci) aiddir.

CİYƏROTU MAMIRLARI SİNFİ (HEPATICAE)

Ciyərotu sporundan əmələ gələn cücərtilər (protonema) xırda olub bəzən yaşıl bitkidən az fərqlənir və çox vaxt lövhə şəklində olur. Ciyərotunun əksəriyyəti ikievli bitkilərdir, protonemanın inkişafından erkək və yaxud dişi bitki əmələ gəlir. Bu sinif üç sraya bölünür.

1. Marşansiyakimilər (Marchantiales)
2. Yungermankimilər (Jungermaniales)
3. Antoserotlar (Anthoceratales)

MARŞANSİYAKİMİLƏR SIRASI (MARCHANTIALES)

Bu sıranın 33 cinsi və 400 növü yer üzündə geniş yayılmışdır. Onun nümayəndələrindən *Marchantia polymorpha* çox vaxt

rütubətli yerlərdə və bulaqların kənarlarında bitir. O, tünd-yaşıl rəngdədir, tallomları cüt-cüt budaqlanmışdır. Budaqların çuxurlarında tallomun boy nöqtəsi yerləşir ki, onun vasitəsilə bitki böyüyüb budaqlanır. Tallomun alt səthində birhüceyrəli, rəngsiz və torpağın dərinliyinə gedən saplar əmələ gəlir, onlara yalançı köklər və ya *rizoidlər* deyilir. Rizoidlər kök vəzifəsini daşıyır. Tallomun üst hissəsində bir cüt xüsusi səbətcik əmələ gəlir ki, onların da dibində iki boy nöqtəsi və incə ayaqcıqlar üzərində dayanmış puçur tumurcuqları inkişaf edir. Puçur tumurcuqları onları qurumaqdan qoruyan parafizlərlə əhatə olunmuşdur. Puçur tumurcuqları səbətcikdən ayrıldıqdan sonra əlverişli mühitə düşdükdə cücərib yeni bitki əmələ gətirir. Tallomun alt səthində rüşeym yarpaqları sayılan pulcuqlar olur ki, quraqlıq zamanı onlar özlərində uzun müddət suyu saxlayır. Tallom dorzoventral quruluşludur. Onun üst epidermisinin altında xlorofilli hüceyrələrdən ibarət, paralel düzölmüş və geniş rombşəkilli boşluqlarda yerləşən toxumalar vardır. Onlar tallomun üst hissəsinə tünd-yaşıl rəng verir. Onun daxili hissəsi xarici mühitdə ağızcıqları əvəz edən kiçik məsamələr vasitəsilə birləşir. Xlorofilli hüceyrələrin əmələ gətirdiyi toxumanın altında uzunsov və rəngsiz hüceyrələrdən ibarət toxumalar vardır ki, orada ehtiyat halında nişasta və yağ toplanır. Həmin toxuma tallomun alt epidermisinə qədər uzanır.

Marşansiya mamırı ikievlilik bitkidir, yəni bitkinin birində dişi cinsi orqanı arxeqoniya, digərində isə erkək cinsi orqanı – anteridi əmələ gəlir. Bu cinsi orqanların hər ikisi xüsusi dayaqların ucunda oturur. Dayaqlar tallomun üst səthində əmələ gəlir. Onlar dişilərdə qısa və incə çıxıntıdan ibarət olub, təpəsində çoxbucaqlı ulduzcuq əmələ gətirir. Ulduzcuğun budaqlarının alt tərəfində qısa və yoğun yarpaqcıqlardan sallanmış arxeqoniyalar olur. Arxeqoniya butulka şəklindədir. Onun aşağı genişlənmiş hissəsinə – qarınıcıq, dar və uzanmış hissəsinə isə – boğazcıq deyilir. Arxeqoniyanın divarı bir qat hüceyrələrdən ibarətdir. Qarınıcıqın aşağı hissəsində bir iri kürəvi yumurtahüceyrə, onun da üstündə xırda, qarın kanal hüceyrələri əmələ gəlir.

Erkək bitkinin dayaqları üzərində anteridilər (erkək cinsi orqanları) olur. Bu dayaqların tƏpƏsi dairəvidir kƏnarları isƏ 8-dilimlidir. Onun üst hissəsində bir çox mƏsamə vardır ki, onlar da kanalcıqlar vasitəsilə bir-birilə əlaqədardır. Dilimlərin hər birindən bir anteridi çıxır. Anteridi yumurtavarı olub, qısa ayaqcıq üzərində dayanır və divarı bir qat hüceyrələrdən ibarətdir. Anteridinin boşluğunda spermatogen toxuma əmələ gəlir. Həmin toxumanın hər hüceyrəsi iki spermatozoid əmələ gətirir (şəkil).

Spermatozoidlər su vasitəsilə arxəqoniyaya doğru hərəkət edir və nəticədə onlardan biri arxəqoniya vasitəsilə yumurtahüceyrəyə keçib onu mayalayır. Beləliklə, mayalanmış yumurtahüceyrədən diploid rüşeym əmələ gəlir ki, o da sporoqoniyə çevrilir.



Şəkil 198. Məryənsiya. 1-erkək çətirli tallom, 2-dişi çətirli tallom, 3-erkək çətirin uzununa kəsiyi, 4-anteridi, 5-spermatozoid, 6-dişi çətirin uzununa kəsiyi

Sporoqoninin ağızcığı çox qısamdır. O, əmzicləri ilə qameto-
fitin toxumalarına girərək onun üzərində yarımparazit həyat keçirir.
Ayaqcıq yuxarıdan qutucuqla qurtarır. Qutucuqda çoxhüceyrəli spor
əmələ gətirən toxuma vardır. Buradakı hüceyrələrin bəzilərindən sporun
ana hüceyrəsi əmələ gəlir. Onlar diploid olur, lakin spor əmələ gətirdikdə
hüceyrələr reduksiya yolu ilə bölünür və birindən dörd haploid xromozomlu
nüvəsi olan sporlar əmələ gəlir. Ali bitkilərdə olduğu kimi, onun sporunun
iki qabığı vardır. Xarici sərt qabıq – *ekzospor*, daxili-incə elastiki qat isə
endospor adlanır. Sporoqoninin daxilində spordardan başqa buğumsəkilli
hüceyrələr də əmələ gəlir ki, onlara *elaterlər* deyilir. Sporlar yetişdikdə
qutucuq (sporoqoni) partlayır. Bu zaman elaterlər burğu şəklində açılıb
sporları uzağa tullayır. Yetişmiş spor əlverişli mühitə düşdükdə
əvvəlcə sap, sonra isə tallom şəklində inkişaf edir, yaşıl rəngli qameto-
fit (əsil bitkini) əmələ gətirir.

Marşansiya kimilərdə və ümumiyyətlə ciyərotuda cinsi (qameto-
fit) nəsil ilə qeyri-cinsi sporofit nəsil növbələşir. Qameto-
fit dövrü, tallom üzərində anteridi və arxeqoni əmələ gətirən dövr,
sporofit isə mayalanmadan sonra sporoqoninin inkişaf dövrüdür. Qameto-
fit hüceyrələrin nüvəsində xromozomların miqdarı sporofitinkindən
iki dəfə azdır. Mayalanma zamanı xromozomların miqdarı iki dəfə artır,
lakin spor əmələ gələn zaman xromozomların miqdarı azalır.

YARPAQLI MAMIRLAR SİNFİ (MUSCI)

Yarpaqlı mamırlar gövdə və yarpağa parçalanır. Sporoqonilərində elater
olmayıb, ancaq spor olur. Protonemaları yaxşı inkişaf etmişdir. Spor yaymaq
üçün peristom vardır.

Yarpaqlı mamırların külli miqdarda növü məlumdur. Bu sinfə: 1. Həqiqi
mamırlar (Bryales), 2. Torf mamırları və ya ağ mamırlar (Sphagnales),
3. Arxidilər (Archidiales), 4. Tayqapaq

meyvəli və ya qara mamırlar (Andreales) aiddir. Bunlara daxil olan nümayəndələrdə az halda yaxşı inkişaf etmiş gövdə və yarpaqlar olur. Cinsi orqanları anteridi və arxeqonilərdən ibarətdir. Sporoqoni qutucuqdan ibarət olub, bir qədər inkişaf etmiş ayaqcıq üzərində dayanmışdır. Qutucuğun təpəsində arxeqoninin qarincıq hissəsindən inkişaf etmiş qapaqcıq, içərisində isə xüsusi sütuncuq vardır. Sporoqoninin daxilində yalnız sporlar əmələ gəlir, elatərlər isə əmələ gəlmir. Proteneması (ilk cücartisi) yaxşı inkişaf etmiş olur.

⌈ HƏQIQİ MAMIRLAR SIRASI (BRYALES) ⌋

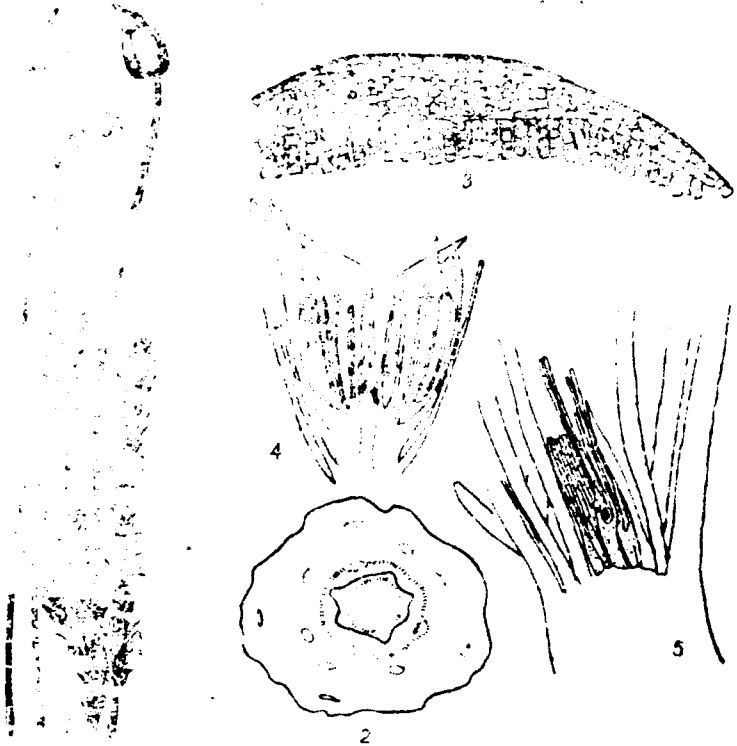
135 mindən çox növü Arktikadan Antraktidaya qədər yayılmışdır.

Bu sıradan quşkəndiri (*Polytrichum commune*) mamırı 92 növü birləşdirir. Həqiqi mamırlar sırasının bütün xarakterik xüsusiyyətlərini bu cinsdə görmək olar.

Polytrichum cinsinin növləri nəm meşələrdə, bataqlıqlarda, çəmənliklərdə bitir. Budaqlanmayan və dik qalxan gövdələri torpaq üzərində sıx çim halında bitir. Bu gövdələr üzərində sıx və ucu şiş yarpaqlar yerləşir. Gövdənin torpaqaltı hissəsi kökümsov gövdəyə bənzəyir, onun üzərində isə torpaqdan suyu və mineral maddələri soran, beləliklə də kökü əvəz edən yalançı köklər - rizoidlər əmələ gətirir. Dib yarpaqları xırda və pulcuq kimidir, orta və təpə yarpaqları isə dib yarpaqlarından fərqli olaraq orta böyüklükdə və ya bir qədər iri, yaşıl rəngdədir. Yaşıl yarpaqları əmələ gətirən hüceyrələrin araboşluqları su ilə doludur. Arxeqoni və anteridi gövdənin təpəsində olub parafizlərlə əhatə olunmuşdur. Bu bitkilər ikievlidir. Yazın əvvəlində mayalanır. Sporoqonilərdə xlorofil dənəcikləri olur.

Sporoqoninin ayaqcığına keçid hissəsi (dibi) bir qədər yoğunlaşmış olur ki, buna apofiz deyilir. Qutucuğun qapaqcığı vardır. Qutucuğun içərisində apofizin inkişafının davamı olan sütuncuq qalxır. Onun təpə hissəsi dairə şəklində genəlir ki, ona da epif-

raqma deyilir. Epifraqmanın üst hissəsində qapaqcıq ömələ gəlir. O, tüklü qapaqcıqla örtülür (bu qapaqcıq sporofit inkişaf etdiyi zaman arxeqonidən qalan qalıqlardır). Qutucuğun içərisində və sütucuğun ətrafında kisəvarı sporangi ömələ gəlir. Sporangiyə içində spor ömələ gətirən toxuma inkişaf edir və sporları ömələ gətirir. Yetişmiş qutucuğun içərisində külli miqdarda spor olur.



Şəkil 260 Qus kəndiri mamırı. 1 - sporofitli mamır, 2 - gövdənin eninə kəsiyi, 3 - yarpağın eninə kəsiyi, 4 - anteridi sığımının uzununa kəsiyi, 5 - arxeqoni sığımının uzununa kəsiyi

Qutucuğun ağız hissəsinin kənarlarında bir və ya iki sıra dişçiklər olur ki, onlar cüzi hərəkət edir. Bu dişçiklər halqasına peristom deyilir. Həmin dişçiklər havanın rütubətlik dərəcəsiindən asılı olaraq hərəkət edir və sporların qutucuqdan xaricə səpələnməsinə kömək edir.

məsini nizama salır. Qutucuqdan kənara çıxan yetişmiş sporlar külək vasitəsilə asanlıqla ayrılır. Əlverişli mühitə düşmüş spor cücərərkən ilk cücərtini qametofit nəslini əmələ gətirir (şək.200).

Həqiqi mamırlar sırasının nümayəndələri dünyanın demək olar ki, hər yerində yayılmışdır. Onlara yalnız çox quru yerlərdə və xüsusən səhralarda az təsadüf olunur. Rütubət çox olan yerlərdə isə bu mamırlar durğun və axar şirin sulara da yaşayır, lakin duzlu, dəniz və göl sularında yaşaya bilmir. Mamırlar sıx topa halında yaşadığından yastıqlar və ya bütöv örtük əmələ gətirir.

Mamırlara ən çox tropik ölkələrin dumanlı dağlarında təsadüf edilir. Orada, hətta ağacların budaqlarından sallanan və uzunluğu 1 m-ə çatan epifit mamırlar vardır. Onlardan, məsələn, *Aerobrium*, *Meteorium* vəs. Mamırların növlərini göstərmək olar. Burada adi gözlə çox çətinliklə görünən növlər də vardır.

Mamırların dik qalxan gövdəliləri çox azdır. *Polytrichaceae* fəsiləsi müstəsna olaraq, mamırların əksəriyyəti ya sürünən, ya da sallanan gövdəlilərdir. Mamırlar çox müxtəlif şəraitdə yaşadıklarına görə onların gövdələri və yarpaqları da quruluşca çox müxtəlif olur. Bəzi mamırlar çox şiddətli soyuğa və istiyə davamlı olur, bəziləri suda yaşaya bildiyi kimi, ovulub un halını alıncaya qədər qurumağa davamlıdır. Bu dərəcədə qurumuş bitkiyə su verildikdə, yenidən cücərib həyatını davam etdirir. Məhz buna görədir ki, mamırlar çox yüksək dağların təpəsində və hətta qütblərdə belə yaşaya bilir.

Həqiqi mamırlar *Bryales* sırasına daxil olan mamırlar torpağın keyfiyyətini kəskin surətdə yaxşılaşdırmaqla, torpaqda yaşayan mikroorqanizmlərin və ali bitkilərin həyatında böyük rol oynayır. Mamırlar rütubətli torpaq qatının üzərində sıx örtük əmələ gətirərək suyun torpaqdan buraxılmasına və torpağa oksigenin daxil olmasına mane olur. Torpaqda xüsusi qıçqırma prosesinin getməsinə və anaerob bakteriyaların inkişafına səbəb olur. Torf mamırları meşə torpağı üzərində kütləvi surətdə əmələ gələrək, meşənin bataqlığa çevrilməsinə səbəb olur. Bəzən həmin mamırlar çəmən torpaqlarında geniş yayılaraq, torpağın keyfiyyətinin pisləşməsinə səbəb olur. Bəzən də onlar şibyələrlə birlikdə

çılpaq qayaların üzərində yaşayaraq daşların ovulub torpağa çevrilməsinə səbəb olur. Onların bu yolla əmələ gətirdikləri torpaq qatı üzərində daha yüksəkquruluşlu bitki növlərinin yaşaması üçün imkan yaranır.

Bu mamırların insan üçün bilavasitə əhəmiyyəti yox dərəcəsidir.

TORF MAMIRLARI SIRASI (SPHAGNALES)

Bu sıraya eyni adlı bir fəsilə daxildir. Onun yalnız bir *Sphagnum* cinsi vardır ki, o da 350-ə qədər növü əhatə edir. Növlər bir-birindən çox çətin fərqlənir.

Torf mamırları torf bataqlıqlarında sıx örtük əmələ gətirir. Gövdələri uzun və zərif olur, çox budaqlanır və üzəri xırda yarpaqlarla örtülür. Bu mamırların quruluşu yarpaqlı mamırlara nisbətən sadədir. Gövdələrdə parenxim hüceyrələri çoxdur. Onları prozenxim hüceyrələrindən ibarət olan mexaniki hüceyrələr, sonuncuları isə 2-3 qatdan ibarət qabıq hissəsi əhatə etmişdir. Qabıq hissəsi geniş, şəffaf və divarlarında iri məsamələr olan hüceyrələrdən əmələ gəlmişdir. Bu hüceyrələr ölü olub təbii şəraitdə su ilə dolu olur. Yarpaqlarında orta damar yoxdur. Yarpağı təşkil edən hüceyrələr iki cürdür. Onlardan ensiz və uzun hüceyrələrdə xlorofil vardır. O biriləri isə enli və şəffaf olur. Xlorofilli hüceyrələr assimilyasiya hüceyrələridir, ikinciləri isə su ilə dolu olur. Torf mamırları birevli və ikievli bitkilərdir. Anteridi və arxeqoniləri xüsusi budaqcıqlarda olur. Erkək budaqcıqları qonur və ya sarı rəngli, enli yarpaqları ilə fərqlənir. Bu yarpaqların arasında, uzun ayaqcıq üzərində anteridilər oturur. Onlar kürə şəklində olub, içərisi spermatogen hüceyrələrlə doludur. Bu axırıncılardan spiralşəkilli və ikiqamçılı spermatozoidlər əmələ gəlir. Arxeqonilər diş fərdlərin budaqları ucunda əmələ gəlir və həqiqi mamırların arxeqonilərinə oxşayır. Yetişmiş anteridilər təpədən bir neçə hissəyə ayrılır. Onlardan çıxan spermatozoidlərin hər biri bir arxeqonini mayalayır. Mayalanmış yumurtadan sporoqoni inkişaf

və budaqlarında epifit halda yaşayan qıjılar ən çox tropik ölkələrdədir. Bundan başqa epifit qıjılara bir qədər rütubətli ölkələrdə məsələn, Asiyanın şərqində, SSRİ-də Uzaq Şərqdə dəniz sahillərində, Zaqafqaziyada, Lənkəran və Kolxida ərazisində rast gəlinir. Bəzilərinin gövdələrinin üzəri hava kökləri ilə örtülmüşdür ki, onların vasitəsilə havadan rütubət alır. Ağacşəkilli qıjıların gövdələri budaqlanmış, ümumiyyətlə qıjılarda budaqlanma çox zəifdir. Onlarda tumurcuq əmələ gəlsə də bu tumurcuqlar ali bitkilərdə olduğu kimi yarpağın qoltuğundan deyil gövdənin baş hissələrindən çıxır. Bəzi qıjılarda məsələn, *Asplenium viviparum* növündə yarpaqlar üzərində əlavə tumurcuqlar əmələ gəlir və bitki onların vasitəsilə vegetativ surətdə çoxalır.

Bəzən yarpaqşəkilli gövdəoərin üzərində əmələ gələn əlavə tumurcuqlar soğanaq kimi ayrılıb düşərək, cücərib yeni bitki verir. Bunu *Cystopteris bulbifera* növündə müşahidə etmək olar.

SALVANIYALAR SIRASI (SALVINIALES)

Bu sıranın nümayəndələri suda və bataqlıqda yaşayır. Onlar mikro və meqasporangi əmələ gətirir. Mikrosporangilərdə çoxlu miqdarda xırda, meqasporangidə isə yalnız bir iri meqaspor əmələ gəlir. Sporangiyə xüsusi meyvə hissəsində olur ki, ona sporokarpi deyilir.

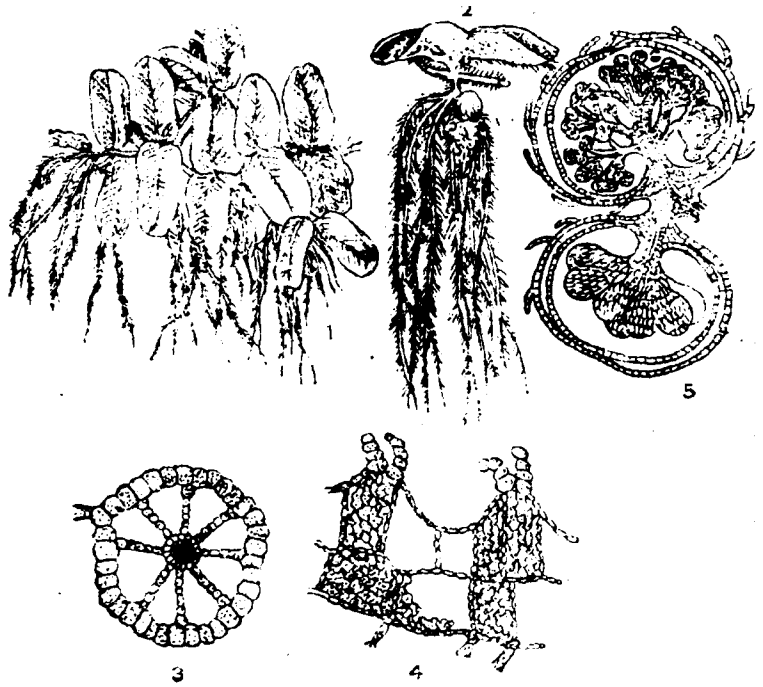
Mikrosporlar cücərdikdə hər birindən çox ixtisar olunmuş bir erkək protalı inkişaf edir. Həmin protalda yalnız anteridi əmələ gəlir. Meqasporadan xırda dişli protalı yaranır. Həmin protalda yalnız arxeqoni əmələ gəlir.

Bu sığaya salviniya (*Salviniaceae*) adlı fəsilə daxildir.

Salviniya fəsiləsi (*Salviniaceae*)

Bu fəsilənin Azərbaycanda yalnız *Salvinia* cinsi və onun da bir üzən salviniya (*S. natans*) növünə rast gəlinir. O, Şəki, Oğuz, Zaqatala, Gəncə, Lənkəran rayonlarında durğun sulara və çəltik zəmilərində bitən çox ziyankar alağ otudur. Üzən salviniya keç-

miş SSRİ-nin cənub rayonlarında, külli miqdarda təsadüf edilir. O, suda üzən xırda bitkidir. Onun suda üfüyü vəziyyətdə uzanan nazik gövdəsi üzərində üç-üç düzülmüş yarpaqlardan ikisi suyun üzündə, üçüncüsü isə suyun içində yerləşir. Suda üzən yarpaqları bütöv və yumurtavari olub, qısa saplaqçılıqla gövdəyə birləşmişdir. Yaşıl rəngdə olan üst səthi əmzicklərlə, alt səthi isə qonur tüklüklərlə örtülmüşdür. Suyun altında qalan yarpaqları sap kimi uzun hissələrə bölünmüşdür və üzəri qısa tüklərlə sıx örtülmüşdür. Onlar kökə oxşayır, lakin kök deyildir. Bunlarda həqiqi kök olmur. Meqa və mikrosporangilər həmin sualtı yarpaqların qısalmış hissələrində sporokarpi içərisində əmələ gəlir.



Şəkil 202. Üzən salviniya: 1-ümumi görünüşü, 2-nazik uzanmış və bir parçalanmış sualtı yarpaqla gövdə hissəsi, 3-gövdənin eninə kəsmi, 4-yarpağın eninə kəsmi, 5-sporangilərin kəsmi.

Sporanginin ayaqçıqı sporokarpinin içərisinə girir və orada sancaq başı şəklində şişərək plasenta əmələ gətirir. Plasentanın

üzərində meqa və mikrosporangilər əmələ gəlir. Mikro və meqasporangilər ayrı-ayrı soruslarda olur. Mikrosporangiyə kürevidir, divarı birqatlıdır və zərif uzun ayaqcıq üzərində yerləşmişdir. Onun içində çoxlu miqdarda mikrosior olur. Meqasporangilər mikrosporangilərdən daha iridir və ovaldır. Divarları birqatlıdır və halqasızdır. Meqasporangidə yalnız bir meqaspor olur. Mikrospor yetişən zaman mikrosporanginin divarını deşərək xaricə çıxır və cücərib erkək protalı əmələ gətirir. Çox kiçilmiş erkək protalın vegetativ hissəsi yalnız iki hüceyrədən ibarət olub protalın aşağısında yerləşmişdir. Protalın yuxarı hissəsində iki anteridi olur ki, onların da hərəsindən dörd spermatozoid əmələ gəlir. O, xırda üçbucaq şəklindədir və həmişə meqasporla birləşmiş halda olur. Onun səthində adi tipli arxeqoni əmələ gəlir. Mayalanan yumurtahüceyrə yeni sporofit əmələ gətirir (şək.202).

MARSİLİYA SIRASI (MARSILIALES)

Bu sıranın eyni adlı bir fəsiləsi marsiliyadır (Marsiliaceae). Onun da eyni adlı Marsiliya cinsi ((Marsilia) 50-yə qədər növü birləşdirir.

Azərbaycanın Lənkəran, Zaqatala rayonlarında, xüsusən vaxtilə çəltik əkini sahələrində, bataqlıq yerlərdə dördyarpaq marsiliya (*M. quadrifolia*) adlanan növü bitir.

Dördyarpaq marsiliyanın gövdəsi uzun və sürünəndir. Onun aşağı hissəsindən köklər əmələ gəlir. Yarpaqların ayası uzun saplaqlar üzərində dörd yarpaqcıqdan ibarətdir. Qaranlıqda yarpaqları ilbiz şəklində yığılır. Marsiliya fəsiləsinin (Marsiliaceae) salvinia fəsiləsindən (Salviniaceae) fərqi sporanginin iki və ya çoxsporlu olmasındadır.

Sporokarpinin içindəki soruslar, suda şişən xüsusi yumşaq toxuma əmələ gətirir. Yetişmiş sporanginin sərt qabığı uzununa çatlayaraq iki hissəyə bölünür və ondan selikli uzun çıxıntı ayrılır ki, onun da yanlarında soruslar olur. Hər sorus nazik örtüklə örtülmüşdür. Onların daxilində meqasporangilər yerləşir. Mikro-

sporangidə 64 mikrospor olduğu halda meqasporangidə yalnız bir meqaspor olur.

Marsiliyanın mikrosporu cücərdikdə əvvəlcə 3 protal hüceyrəsinə bölünür. Onun yuxarıdakı hüceyrəsi arakəsmə vasitəsilə bölünərək yenə bir hüceyrə əmələ gətirir. Bu hüceyrə ilə aşağıdakı hüceyrə məhsulsuz qalır, sonradan aşağıdakından kiçik bir hüceyrə ayrılaraq rudiment halda rizoid çıxarır. Ortadakı iki hüceyrədən arakəsmə vasitəsilə bir anteridinin ana hüceyrələri ayrılaraq bunların da hərəsi divar və anteridi hüceyrələrinə bölünür. Anterididən 16 spermatozoid əmələ gəlir.

Beləliklə, marsiliyanın erkək protalının 8 hüceyrəsindən 6-sı məhsulsuz olur, 2-si anteridilər əmələ gətirir. Lakin diş protalı erkək protalına nisbətən çox iri və qüvvətli olur. Arxeqoni böyüyərək meqasporu deşib çıxır, öz inkişafını davam etdirir və spermatozoid ilə assimilyasiya olub, mayalanma baş verir. Mayalanmış yumurta tez bölünür, ziqota əmələ gəlir. Bu da tədricən böyüyərək rüşeymi əmələ gətirir. Rüşeymin inkişafından marsiliya bitkisi əmələ gəlir.

ÇILPAQTOXUMLULAR ŞÖBƏSİ (GYMNOSPERMAE)

Çılpaqtoxumlular, toxumlarının meqaspor yarpaqları üzərində açıqda əmələ gəlməsi ilə örtülütoxumlulardan fərqlənir. Təkamül ehtibarilə onlar örtülütoxumlulardan əvvəl əmələ gəlmişlər. Hal-hazırda növ tərkibinə görə, çılpaqtoxumlular çox azdır. Çılpaqtoxumlular arxeqonisi olan bitkilərdir. Çılpaqtoxumlularda toxum çoxalma vasitəsi olub, toxumluğun inkişafından əmələ gəlir və şəklindəyişmiş meqasporangiyadır. Həmin örtük meqasporu tamamilə örtmür və onun bir tərəfi açıq qalır ki, ona toxum yolu (tozcuq yolu və ya mikropili) deyilir.

Çılpaqtoxumlular hal-hazırda ağac və kol şəklində qalmaq la, dünyanın bir çox rayonlarında geniş meşələr əmələ gətirir. Şimal yarımkürəsində iynəyarpaqlı meşələr xüsusilə çoxdur.

Toxumlu qıjılar tapılana qədər elə güman edilirdi ki, toxumlu bitkilər qıjıkimilərə nisbətən daha cavan bitkilərdir. Onlar:

əmələ gəlməsini mezozooy dövrünün axırlarına aid edirdilər. Lakin daş kömür dövrünün qalıqlarında qıjıkimilərlə birlikdə çıpaqtoxumluların da qalıqları tapılmışdır. Məlum olmuşdur ki, yarpaqların quruluşuna görə qıjı hesab edilən və paleontoloji qalıq şəklində tapılan bitkilərin məsələn, toxumlu qıjı olan bitkilərin bir qismi (Pteridospermales) eyni zamanda toxumlu bitkiymiş.

Çıpaqtoxumlular aşağıdakı sinif və sıralara bölünür:

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| I. Saqovnikkimilər sinfi | (Cicadopsida) |
| 1. Toxumlu qıjılar | (Pteridospermales) |
| 2. Saqovniklər | (Cycadales) |
| 3. Bennetitlər | (Bennetitales) |
| II. Qozəmələgətirənlər sinfi | (Coniferopsida) |
| 4. Ginkqolar | (Ginkgoales) |
| 5. Kordaitlər | (Cordaitales) |
| 6. İynəyarpaqlılar | (Coniferales) |
| III. Toxumuyanlıqlılar sinfi | (Chlamydospermatopsida) |
| 7. Qırxbuğumkimilər | (Gnetales) |
| 8. Velviçiyalar | (Welwitschiales) |

İYNƏYARPAQLILAR SIRASI (CONIFERALES)

İynəyarpaqlılar, düz və dağınıq gövdəli, yarpaqları iynə və ya pulcuq şəklində olan müasir çıpaqtoxumlular içərisində ən yaxşı qalan ağac və kollardır. Gövdələri demək olar ki, həmişə monopodial budaqlanan, ikinci dəfə yoğunlaşa bilən və boru toparları əvəzinə traxeidləri olan bitkilərdir. Bu sıranın bütün nümayəndələrinin qabığında qatran yolları vardır. Çıpaqtoxumlular, arasında 550-600 növü olan sıradır. Onlar rütubətə və kserofilliyyə çox uyğunlaşmışdır. Yarpaqların qışda tökülmədiyinə baxmayaraq, yarpağını tökən örtülütoxumlulara nisbətən suyu az saxlayandırır. Yaşıl bitkilərdə iki cür yarpaq olur: pulcuqvarı və ya pərdəyə oxşar dib yarpaqlar və yaşıl rəngli orta yarpaqlar. Qısalmış gövdələrin üzərindəki yarpaqların dibində pərdəyə oxşar

pulcuqvarı yarpaqlar, adi şamda (*Pinus silvestris*) aydın görünür. Qaraşam (*Larix*) və bütün iynəyarpaqlılarda yarpaqlar çoxillik olub tədricən töküləndir. Yarpaqlarında qatran yolları vardır.

Meqa və mikrosporofilləri qozalara toplanmışdır. Tozcuq borusu vasitəsilə arxeqoniyə keçən hərəkətsiz erkək hüceyrəsi vasitəsilə mayalanır.

Şamlar fəsiləsi (*Pinaceae*)

Adi şam xarici görünüşünə görə qəşəng ağacdır. Hündürlüyü 40 m-ə çatır. Gövdə və budaqlarının ucunda tumurcuqlar vardır. Onların hər biri inkişaf edərək yeni zoğlar əmələ gətirir. Zoğlar iki növ olur. Onların bir qismi uzun olub, üzərində qonur pulcuqlar vardır, digərləri isə qısadır və həmin pulcuqların qoltuğunda yerləşmişdir. Onların da üzərində iynəşəkilli bir cüt yarpaq olur (şək.203).

Şamın anatomik quruluşu çox xarakterikdir. Özəyi az inkişaf etmişdir, ikinci oduncaq tamamilə kambidən əmələ gəlir və traxeidlərdən ibarətdir.

Örtülütöxumlulardakı kimi boru topaları yoxdur. Traxeidləri 3 — 4 mm uzunluqda olub, radial divarlarında xarakterik deşikləri vardır ki, onlar da illik halqalarda növbə ilə yerləşir. Oduncaq hissəsindən bir çox özək şüası keçir və orada həmişə qatran yolları olur.

Şamın erkək qozaları qısalmış zoğun üzərində əmələ gəlir. Erkək qozanın ortasından keçən oxa mikrosporofillər və ya er-



Şəkil 203. Adi şam. 1. qozalarla gövdə hissəsi. 2, 3. mikrosporofitlə müxtəlif budaqların görünüşü. 4. yetişmiş qozanın toxum pulcuğu. 5. toxumun uzununda kəsiyi.

kəkiklər birləşir. Mikrosporofil və ya pulcuğun alt tərəfində iki mikrosporangiyə (tozluq) yerləşir. Ox vasitəsilə hər sporofilə boru topaları girir. Mikrosporangidə çoxlu mikrospor və ya tozcuq olur. Mikrosporlar kürəvi olub, iki qıllafla: daxildən zərif-intina, xaricdən isə qalın-ekzina ilə örtülmüşdür. Ekzina hissəsindən kənara çıxmış torvarı iki qovuq əmələ gəlir. Hava ilə dolduqlarına görə bu qovuqlar külək vasitəsilə asanlıqla yayılır və beləliklə də tozlanma gedir.

Bu zaman tozluğun divarları partlayır və tozcuqlar ikihüceyrəli olub xaricə çıxır və külək vasitəsilə dişi qozaya düşür. Dişi qozalar 1-2 ədəd olaraq uzun zoğların təpəsində əmələ gəlir. Onlar ox və pulcuqlardan ibarətdir. Pulcuqların üst hissəsində dibə tərəf bir cüt toxumluq yerləşir, toxumların mikropilisi pulcuğun oxa birləşən yerinin yaxınlığında olur. Toxumluq çox da böyük olmayan oval meqasporangilərin metamorfozudur (şəkil). Onu eninə kəsdikdə, ortasında protal, ya da endosperm yerləşdiyini görürük. Endosperm nazik divarlı hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Onun mikropiliyə tərəf olan yuxarı hissəsində iki arxeqoni yerləşir. Hər arxeqoni iri nüvəli və qatı plazması olan bir qarın kanal hüceyrəli olur.

Endosperm nitsellusla əhatə olunur, o da toxumluğu əhatə edən örtüklə örtülmüş olur. Həmin örtük nitsellusun dibinə bitişir. Örtüyün ucunda mikropili olur. Mikrospor mikropili vasitəsilə nitsellusun üzərinə düşərək orada cücərir və uzanıb tozcuq borusu əmələ gətirir ki, o, da nitsellusdan və sonra endospermdən keçərək arxeqoniyaya çatır.

Anteridi hüceyrəsindən iki erkək generativ (cinsi) hüceyrə əmələ gəlir. Onlara sperm deyilir. Onlar da tozcuq borusu vasitəsilə yumurtahüceyrəyə doğru gedir. Sonra tozcuq borusu partlayır və spermilərdən biri yumurtahüceyrə ilə qarşılıqlı assimmilyasiya olunur. Mayalanma prosesi çox vaxt bir il davam edir, qozameyvə əmələ gəlir. Mayalanmış yumurtahüceyrədən rüşeymin başlanğıcı əmələ gəlir.

Mayalandıqdan sonra toxum inkişaf etməyə başlayır. Onun örtüyündən toxumun qabığı, nitsellusdan isə endosperm əmələ gəlir.

Şamın toxumunda şəffaf bir qanad vardır, bu da onun külək vasitəsilə yayılmasında böyük rol oynayır. Şamların qozaları iki ildə yetişir. Tozlanma iyun ayında baş verir, mayalanma isə bir il davam edir, nəticədə rüşeym və toxum əmələ gəlir. Eyni zamanda qoza payıza yaxın böyüyür. Toxum yetişən kimi qozanın yaşıl rəngi qonur rəngə çevrilir. Pulcuqları aralanır və toxumları tökülür.

Respublikamızda Eldar şamı (*Pinus eldarica*) Eldar dərəsində, Qarmaqlı şam (*P. hamata*) Göy-göl ətraflı sahələrdə təbii meşələr əmələ gətirir.

Qaraçöhrə fəsiləsi (Taxaceae)

Onun erkək qozalarında 3-6-ya qədər erkəkcik vardır. Toxumluqları ayrı-ayrı zoğların uclarında olur. Onların dibində mayalanmadan sonra açıq qırmızı rəngli ətli çanaq əmələ gəlib toxumu əhatə edir

Bu fəsiləyə *Cefalotaxus*, *Torria*, *Taxus* cinsləri aiddir. Bunlardan axırınıcisi daha mühüm olub, geniş yayılmışdır. Həmin cinsin ən geniş yayılmış növü – adi qaraçöhrədir (*Taxus baccata*). O, kol və ya kiçik ağacdır. Çox vaxt Krımda, Qafqazda, xüsusən Azərbaycanda rütubətli, kölgəli meşələrdə meşəaltı bitki kimi yayılmışdır. Bundan başqa Əlcəzairdə, Kiçik Asiyada, Himalayda, Suriyada, dağ rayonlarında bitir.

Qaraçöhrənin yarpaqları ensiz neştərvanı olub, iki cərgəyə düzülmüşdür. Meqa və mikrospor yarpaqları eyni bitki üzərində olub, birevlidir. Toxumun ətrafında olan və meyvəyanlığına oxşar qırmızı ətli hissə yeyilir, lakin yarpaqlarında və cavan zoğlarında insan və heyvanları zəhərləyə bilən alkaloid vardır.

Qaraçöhrənin oduncağı çox sərt olduğuna görə və gec çürüdüünə görə çox qiymətlidir.

MAQNOLİYAÇİÇƏKLİLƏR VƏ YA ÖRTÜLÜTOXUMLU BİTKİLƏR ŞÖBƏSİ (MAGNOLIOPHYTA)

Maqnoliyaçičəklilərin çılpaqtoxumlulardan fərqi tozcuğu qəbul etmək üçün çiçəkdə ağızcıq, sütuncuq və yumurtalıqdan ibarət dişicik adlanan orqanın əmələ gəlməsidir. Ağızcıq tozcuğu tutmaq, yumurtalıq isə içərisindəki toxumluq mayalandıqdan sonra əmələ gələn toxumu xarici amillərin zərərli təsirindən qorumaq üçündür. Toxumluğun xarici hissəsi meyvə yarpaqlarının kənarı ilə bir-birinə birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Mayalanmadan sonra ondan meyvəyanlığı əmələ gəlir. Dişicik yalnız örtülüttoxumlara məxsus olan çiçəkdə olduğuna görə örtülüttoxumlulara dişicikli bitkilər də deyilir.

Örtülüttoxumluları bundan əvvəlki bitki qruplarından ayıran mühüm xüsusiyyətlərdən biri də onlarda qametofitin artıq dərəcədə ixtisar olunması və sərbəstliyini itirməsidir. Kök, gövdə və yarpaq kimi əsas orqanların quruluşuna görə çiçəkli bitkilər çılpaqtoxumlulara oxşayır, lakin çiçəkli bitkilərdə bu orqanların quruluşu və forması çılpaqtoxumlulardakına nisbətən xeyli müxtəlifdir.

Çılpaqtoxumluların hamısı (tələf olunmuş bəzi formalardan başqa) ağac və kol bitkiləri olduğu halda çiçəkli bitkilərin içərisində birillik, ikillik və çoxillik otlar çoxdur. Qida borusu topalardakı müxtəliflik, yarpaqların və çiçəklərin fərqli olması, həşərat vasitəsilə çarpaz tozlanmaq üçün əmələ gəlmiş uyğunlaşmalar örtülüttoxumlu bitkiləri çılpaqtoxumlulardan fərqləndirir. Örtülüttoxumlular iki böyük sinfə bölünür: ikiləpəli və birləpəliyə.

İKİLƏPƏLİLƏR, MAQNOLİYAKİMİLƏR SINFİ (MAGNOLIATAE)

Maqnoliyaçičəklilər sırası (Magnoliales)

Maqnoliyaçičəklilər sırasının əsas xüsusiyyəti dişiciyi təşkil edən sərbəst meyvə yarpağından ibarət meyvə əmələ gətirməsidir. Həmin meyvə yarpaqları tipik fəsilələrdə qabarıq çiçək ya-

tağı üzərində spiralvari düzülür. Bir sıra hallarda çiçək yatağı düz, bəzən də batıq olur. Hətta bəzən çiçək yatağının divarı meyvə yarpaqları ilə birləşib aşağı yumurtalıq əmələ gətirir. Tipik fəsilələrdə çiçəkyanlığı çox olur. Bəzilərdə kasacıqla tac birləşir, kasacığın altında çiçək altlığı əmələ gətirir və tacdan çətinliklə fərqlənir. Çoxmeyvələrdə bəzisinin çiçəyi 5 tipli olub, ikiləpəllilərdəkinə, bəzilərinin çiçəyi isə 3 tipli olub, birləpəllilərdəkinə oxşayır. Bunların bəziləri anatomik quruluşları ilə çıpaqtoxumlulara, bəziləri də birləpəllilərə oxşayır. Meyvələri fındıqca və ya birtoxumlu qutucuqlardan ibarətdir. Çox az hallarda dişiciklərin sayı azalıb bir neçəyə çatır və bir-birinə birləşib qutucuq əmələ gətirir ya da dişicik ancaq bir ədəd olur. Bu zaman dişicikdən giləmeyvə əmələ gəlir. B u sıraya başlıca olaraq ağac bitkilər daxildir. Yarpaqları bəsitdir və onlarda ətirli yağ vəziləri olur. Bu sıraya maqnoliya, ananas fəsilələri və s. daxildir.

Maqnoliya fəsiləsi (Magnoliaceae)

Maqnoliya fəsiləsi eyni adlı sıranın tipik fəsiləsidir. Bu fəsilədə çiçək hissələrinin spiralvari düzülüşünün bəzən dairə üzrə düzülüşlə əvəz olunduğu görünür.

Bu iki düzülüş qaydası arasında keçid formaları vardır. Buraya yarpaqları bütöv kənarlı və iri olan ağaclar daxildir. Fəsilənin Drimüs cinsinin oduncaq hissəsində su və qida boruları əvəzinə traxeidlər vardır. Yarpaq və gövdənin qabığında daxili



Şəkil 204. Maqnoliya. 1-çiçəyin uzumuna kəsiyi. 2-yiğimmeyvə. 3-çiçəyin diaqramı

ətirli yağ vəziləri yerləşir. Çiçəkləri əsasən ikicinslidir. Çiçəkyanlığı çox vaxt spiralvari, bəzən isə dairə üzrə düzülür. Maqnoliya cinsində kasacıq yarpaqları ləçəklərdən fərqlənmir. Erkəkciqlərin də düzülüşü çiçəkyanlığı-

nın düzlüğü kimidir. Erkəkciyin saplağı genəlmiş şəkildə və tozcuq kisələri saplağın kənarında yerləşir. Çox vaxt meyvə yarpaqları qabarıq çiçəkyatağının üzərində spiralvarı sərbəst düzölmüşdür, lakin bəzi hallarda onlar, məsələn, badyan bitkisinə olduğu kimi, çiçəkyatağının üzərində dairəvi düzölür. Meyvələri həmişə qarın tikişi ilə açılan birtoxumlu yarpaqmeyvədir.

Həmin fəsiləyə 200-ə qədər tropik və subtropik növ daxildir. Bu fəsilnin ən xarakter qədim növü maqnoliyadır. Maqnoliyanın yarpaqları qışda tökülmür,

lakin Asiya mənşəli növləri qışda yarpaqlarını tökür. İriçiçəkli maqnoliya (*M. grandiflora*) xoş iyli iri çiçəyi olan yarpaqlarını payızda tökmədiyinə görə bir bəzək bitkisi kimi Azərbaycanın Gəncə, Şəki, Zaqatala və s. rayonlarında becərilir. Çiçəyin iyi zəhərli olduğuna görə onu uzun müddət qapalı otaqda saxlamaq məsləhət deyildir (şək.204).

Həmin fəsilədən biri də

xoruzgülü ağacıdır. Bu cinsin bir növü (*Ziriiodendron tulipifera*) molumdur. Zaqatala Kənd Təsərrüfatı Texnikumunun bağında bu növün bir neçə ağacı vardır. Bu ağacların yarpaqları ucdan kəsikdir. Çiçəkləri xoruzgülü bitkisinin çiçəyinə oxşayır (şək.205).

Fəsilənin digər bir cinsi də badyandır. Yuxarıda göstəriləyi kimi, bu cinsin növlərinin meyvə yarpaqları dairəvi düzölmüş və dibdən bir qədər birləşmişdir. Onlar yetişdikdə odunlaşır qarın tikişindən açılır. Asiyanın cənub-şərq hissəsində bitən badyanın meyvəsi ədviyyatda, təbabətdə və likyor üçün istifadə olunur.



Şəkil 205. Tulpan ağacı.

Onun *Illicium anisetum* növünün toxumu isə zəhərlidir. Badyan Çində və Yaponiyada yabarı halda bitir və becərilir.

QURDBOĞANKİMİLƏR SIRASI (RANUNCULALES)

Zərinckimilər fəsiləsi (Berberidaceae)

Bu sıranın maraqlı fəsilələrindən biri zərinckimilərdir. Zərinckimilərdən başqa bu sraya qurdboğan və su zanbağı fəsilələri də aiddir.

Bu fəsilənin nümayəndələri, bəsit və ya mürəkkəb yarpaqları olan kol və ya çoxillik otlardır. Çiçəkləri tək-təkdir və ya salxım çiçəkqrupuna toplanmışdır, adətən, ikicinslidir. Çiçək üzvlərinin dairəvi düzülüşünün ümumi formulu belədir:

↑
* $\overset{+}{O}P_{3+3} \cdot N_{3+3} \cdot A_{3+3} G_1$. Burada N nektarlığı göstərir ki, onlar ləçəklərin dibində erkəkciqlərin dəyişməsindən əmələ gəlmişdir və iki dairə üzrə düzülmüşdür.

Erkəkciqlərin tozluqları, dəfnədə olduğu kimi qapaqla açılır və ya çatlayır. Meyvələri birtoxumlu şirəli meyvə və ya qutucudur. Toxumu endospermlidir. Fəsilənin 150-yə qədər növü məlumdur.

Zərinç (*Berberis*) cinsi geniş yayılmışdır. Bu cinsin qazıntı halında qalıqları üçüncü dövr süxurlarında tapılmışdır. Hazırda Qafqazda, Azərbaycanca dağətəyi və meşə qurşaqlarında yayılmışdır. Bu cins öz-özünə tozlanma üçün uyğunlaşmışdır. Budaqlarındakı yarpaqların çoxu tikana çevrilmiş və bitkini qorumaq üçün uyğunlaşmışdır.

Yetmiş meyvələri uzunsov, qırmızı rəngdə olur, dadı turşdur. Təzə ikən mürəbbə bişirilir, qurusundan sumaq kimi, şirəsindən limonad və likyor istehsalında istifadə edilir. Çiçəyin çoxu tozcuq və nektar verəndir.

Azərbaycanda zərinç cinsinin aşağıdakı üç növü yayılmışdır. *B. vulgaris*, *B. densiflora*, *B. iberica*.

Bu bitkilərin zərərli cəhəti taxıllarda pas xəstəliyini törətməsidir. Buna görə də taxıl əkilən rayonlarda onun kökü kəsilməlidir. Bu fəsiləyə bir də qozqurab cinsinin *Bongardia chrysonomum* növü daxildir. O, yeraltı yumruları olan çoxillik ot bitkisi-
dir. Yarpaqları lələkşəkilli mürəkkəbdir. Yumruları yeyilir. Cavan yarpaqlarında xoşa gələn turşluq vardır.

Qurdboğançiçəklilər fəsilə (Ranunculaceae)

Qurdboğan fəsiləsinin yer üzərində 2000-ə qədər növü vardır və növləri maqnoliyaya nisbətən müxtəlifdir. Bu fəsilənin nümayəndələri arasında çiçək və meyvələrin quruluşu etibarilə ən ibtidai növlərdən başlamış ən yüksək quruluşlu növlərə qədər müxtəlif keçid formalarına rast gəlinir. Çiçəkləri sadə və mürəkkəb yanlıqlı, müntəzəm və qeyri-müntəzəm olur.

Qurdboğan fəsiləsinə daxil olan bitkilərin çoxunun çiçəyi aktinomorf, bir qisminin isə

ziqomorfdur. Bəzən ziqomorfdə çiçək mahmızlıdır. Çiçək hissələrinin bir qismi dairə üzrə, bir qismi də spiralvarı düzölmüşdür.

Bəzilərinde çiçəkyanlığı birqat, bəzilərinde isə ikiqatdır. Ləçəkləri çox vaxt nektarlığa çevrilir. Erkəkcikləri çoxdur. Meyvələri yarpaqmeyvə, fındıqcıq və giləmeyvədir (şək.206).

Güləbətın (*Pulsatilla*) və pion (*Paeonia*) kimi cinslərin kasaya oxşar hissələri, şəklinidəyişmiş yarpaqlardan ibarətdir.



Şəkil 206. Güləbətın. 1-bitkinin ümumi görünüşü, 2-çiçək, 3-çiçəyin kəsiyi, 4-erkəkciklər, 5-düşüçik, 6-yumurtalıqın uzununa kəsiyi, 7-yumurtalıqın eninə kəsiyi, 8-mürəkkəb yarpaqmeyvə, 9-çiçəyin diaqramı

Əksəriyyətində erkəkciqlər çox olur. Meyvə yarpaqları çox vaxt təkamül nəticəsində azalıb birə çatmışdır. Meyvələri çox olduqda, qurdboğan, sıçanquyruğu və s. cinslərin növlərində olduğu kimi, qabarıq çiçək yatağı üzərində spiralvarı düzülür. Bəzi hallarda isə mərsində olduğu kimi dairə üzrə düzülür. Toxumluğu bir və ya bir neçədir. Meyvələri yarpaq-meyvə, toxumca, az hallarda qutucuq və ya giləmeyvədir. Azərbaycanda qurdboğan fəsiləsinin 33-dən artıq növü olan qurdboğan (*Ranunculus*) cinsi daha geniş yayılmışdır. Bəzi növləri dağ otluqlarının zəhərli alaq otudur.

Fikariya (*Ficaria*) cinsinin *F.ledobourii* növünün kök qozalarında çoxlu nişasta vardır, bitki çiçəklədikdən sonra həmin qozaları bişirib yemək olar. Onun şimalında bitən *F.verna* növünün kök qozalarında 13,51% nişasta və 9,73% şəkər vardır.

Qurdboğan fəsiləsindən ağacşəkilli lian-ağəsmə (*Clematis*) cinsinin *C.orientalis* və *C.vitalba* növləri vardır. Bunlar meşə zolaqlarının kolları arasında bitir.

GÜLÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (ROSALES)

Buraya aid olan bitkilərin əksəriyyəti polimorf olub, xarici görünüşcə çox müxtəlifdir. Onlar inkişaf etibarilə çoxbudaqlı olub, budaqlarının çoxu ikinci inkişaf dərəcəsində dayanmışdır. Bu sıranın fəsilə və yarımfəsilələrinə daxil olan növlərin əksəriyyətində çiçək yatağı çökək və yumurtalıq yuxarıda olur. Sıranın nisbətən sadə fəsilə və yarımfəsilələrinə mənsub olan növlər, ləçəklərinin sərbəst, erkəkciqlərinin, toxumluqların və ləçəklərinin çox olması ilə fərqlənir. Bundan sonrakı fəsilələrdə isə çox vaxt bitişik ləçəklik və az toxumluluq aydın nəzərə çarpır.

Bu sıranın bəzi nümayəndələrində, məsələn, böyürtkən cinsində (*Rubus*), çiyələk cinsində (*Fragaria*) və s.-də erkəkciqlərin bəzən də meyvəyarpaqların çoxluğu və sərbəstliyi, geniseyin apokarlığı, spiralvarı düzülüşü, çiçək yatağının qabarıqlığı kimi ibtidailik əlamətləri, gül-çiçəklilər sırasının çoxmeyvəlilər sırası ilə eyni mənşəli olduğunu göstərir. Görünür

çoxmeyvəlilərin əcdadında böyük bir budaq ayrılaraq gülçiçəklilər sırasına başlanğıc olmuşdur.

Gülçiçəklilər sırasının nümayəndələri arasında ibtidailik əlamətləri ilə bərabər, alilik əlamətləri olanları da çoxdur. Alma, armud, əzgil, yemişan və s. çiçəklərinin həşərat vasitəsilə çarpaz tozlanmaya uyğunlaşması, yumurtalığın çiçək yatağına girib divarları ilə bitişərək aşağı yumurtalıqlı çiçək əmələ gətirməsi, alça, gavalı, ərik, şaftalı, göyəm və s. çiçəkyatağının qədəh şəkli alaraq dişicikyanı çiçək əmələ gətirməsi və s. bu kimi xüsusiyyətlər alilik əlamətləridir. Həmin sıranın nümayəndələri arasında yuxarı yumurtalıqdan aşağı yumurtalığa və çiçəklərində müntəzəmlikdən qeyri-müntəzəmliyə doğru keçid olması, onun çox təbii bir sıra olduğunu göstərir.

Sıranın demək olar ki, bütün nümayəndələrində çiçəkyanlığı beştiplidir, çoxunun isə çiçəyi ikicinslidir. Çiçək üzvləri dairəvi düzölmüşdür, aktinomorf və ya ziqomorfdur. Çiçəkyanlığı, adətən, ikiqatdır. Erkəkciyələri çiçəkyanlığının sayı qədərdir və ya çoxdur. Dişicikyanı əmələ gətirən meyvə yarpaqları bir və ya bir neçədir, sərbəst və ya bitişikdir. Çiçəkyatağı çox zaman genəlmiş, qabarıq və ya çökəkdir. Hər iki halda çiçəkyanlığı yarpaqları və erkəkciyələr çiçəkyatağının kənarına bitişmiş olur. Alça, gavalı, şaftalı, göyəm, badam və s.-nin toxumluqları bir, alma, armud, əzgilin isə bir neçə toxumluqları olur. Meyvələri çox müxtəlifdir.

Nümayəndələri yarpaqaltılıqlı və ya yarpaqaltılıqsız olur. Yarpaqları əsasən spiralvarı düzölmüşdür.

Gülçiçəklilər fəsiləsi (Rosaceae)

Gülçiçəklilər fəsiləsinin 3000-ə yaxın növü vardır və bütün dünyada əsasən tropikdən kənarında yayılmışdır. Bəzi növləri hələ də inkişafda olduğuna görə çox polimorfdur. Buna görə də onların bir-birindən az fərqlənən cavan növləri vardır. Belə cavan və filogenetik inkişafda olan cinslərə yemişan (*Crataegus*), itburnu (*Rosa*), böyürtkən (*Rubus*), qaytarma (*Patentilla*), şəhduran (*Alchimilla*) və s. cinslər daxildir. Gülçiçəklilər fəsiləsinin çiçəkləri

müntəzəmdir və çoxu beşüzvlüdür. Çox vaxt erkəkcikləri ləçəklərdən 3-4 dəfə artıqdır.

Meyvəyarpaqları bəzilərinə çox, bəzilərinə beş və ya birdir. Çiçəkləri üst, alt və ya dişicikyanı yumurtalıqlı çiçəkdir. Meyvələri müxtəlifdir, bəzilərinə yarpaqmeyvə, toxumcameyvə, bəzilərinə isə mürəkkəb çəyirdəkmeyvə və giləmeyvəyə oxşar yalançı meyvədir.

Bəzi növlərin meyvələrində sonradan qazanılmış xüsusiyyətlər görünür. Məsələn, bəzi bitkilərdə meyvəyanlığının ətli olması, bəzilərinə meyvəyanlığının üzərində qarmağa oxşar çıxıntılar, bəzilərinə isə qılçığa oxşar lələkvarı çıxıntı əmələ gəlməsi və s. onların ətrafa yayılmasını təmin etmək üçün sonradan qazanılmış xüsusiyyətləridir.

Bu fəsilənin alilik əlamətləri ilə bərabər bəzi ibtidailik əlamətləri vardır. Məsələn, şəhduran (Alchimilla), sibbaldiya (Sibbaldia), quşqonmaz (Filipendula), çınqılotu (Geum) və s. cinslərdə xalazoqamiya və mezoqamiya, bəzilərinə isə çoxhüceyrəli arxesporiya olması ibtidailik əlamətləridir.

Fəsilənin toxumları endospermsizdir, rüçeym yağlıdır, çoxunda amiqdalın qlikozidi vardır. Meyvələri yarpaqmeyvə, fındıqca, çəyirdək, giləmeyvə və s.-dir.



Şəkil 207. Topulqalar: 1-ci çiçəyin diaqramı. 2-ci çiçəyin kəsiyi

Ot, kol, ağac şəklinə entomofil tozlanan bitkilərdir.

Gülçiçəklilər fəsiləsi aşağıdakı 4 yarımfəsiləyə bölünür: 1. Topulqalar, 2. İtburnukimilər, 3. Almakimilər, 4. Gavalıkimilər.

Topulqalar yarım fəsiləsi (Spiraeoideae). Bu yarım fəsilə daşdələn (Saxifragaceae) fəsiləsi ilə gülçiçəklilər arasında təbii keçid təşkil edir. Topulqalarla itburnukimilər (Rosoibeae) arasında bir çox keçid forması vardır. Topulqalar yarım fəsilənin çiçəkləri dişicikaltı (yuxarı yumurtalıqlı) çiçəkdir. Çiçəkyatağı qədəhvəri, bir qədər düzdür, dişicik beş meyvə yarpağından əmələ gəlmişdir. Meyvəsi mürəkkəb yarpaqmeyvədir (şək.207).

Topulqa cinsinin bəzi növləri bəzək bitkisi kimi bağlarda becərilir. Onun Qafqazda yabanı halda meşə və orta dağ qurşaqlarında kol şəklində yayılmış növü dişli topulqadır (S.crenata). Yarpaqları çay kimi dəmlənib içilir, Azərbaycanda bundan başqa dazıyarpaq topulqa (S.hypericifolia) növü də vardır.

İtburnukimilər yarım fəsiləsi (Rosoideae). İtburnukimilər ot və kollardır, çiçəklərinin düz, qədəhvəri və qabarıq çiçəkyatağı vardır. Meyvə yarpaqları bir və çoxdur. Birtoxumlu açılmayan meyvələri olur.



Şəkil 208. Moruq

1-üçünüməni görünüşü, 2-çiçəyin kəsiyi, 3-meyvəsi



Şəkil 209. Çiyələk

1-çiçəklü bitki, 2-meyvəli budaq, 3-çiçəyin kəsiyi, 4-dişicik, 5-dişiciyin kəsiyi, 6-meyvə, 7-çiçəyin diaqramı

Məsələn, quşqonmazın (Filipendula) çiçəkləri xırda və ağ olub, süpürgəşəkilli çiçəkqrupuna toplanmışdır. Çiçəkyatağı bir qədər düzdür, meyvəsi mürəkkəb toxumca meyvədir.

Azərbaycanda iki növü yayılmışdır: altılıçək quşqonmaz (*F.hexapetala*) və qarağacyarpaq quşqonmaz (*F.ulmaria*). Moruq (*Rubus*) cinsinin əsas moruq (*R.ideus*) növü Azərbaycanda orta və yuxarı dağ qurşaqlarında geniş yayılmışdır.

Çiyələk (*Fragaria*) cinsi çoxillik ot bitkisidir. Üçər mürək-kəb yarpaqlı, sürünən və düyünlərindən əlavə kök verən bitkidir. Sürünən gövdəsi vasitəsilə vegetativ çoxalır. Meyvələri findıqca olub, ətli və şirəli meyvəyanlığı içərisində yerləşmişdir (şək.208,209). Çoxnövlü cinslərinin biri qaytarmadır (*Potentilla*). Qaytarmanın Azərbaycanda 31-ə qədər növü vardır. Onlar ot bitkiləridir. Qaytarmanın çiçəkyatağı qabarıqdır, apokarp genişey-dən əmələ gəlmiş mürək-kəb toxumca meyvədir. Həmin cinsin qaz qaytarması növü (*P.anseriana*) çoxillik bitki olub, Lənkəranda çay kənarlarında və rütubətli yerlərdə bitir. Meşə qaytarması (*P.erecta*) çoxillik bitkidir. Azərbaycanda orta dağ qurşaqlarına qə-dər yayılmışdır.

Azərbaycanda

itburnu (*Rosa*) cinsinin 42 növü vardır. Bunlardan da 6-sı mədəni halda becərilir. Çiçəkyatağı çökəkdir və yetişdikdə ətli olur. Çiçəkyatağı çiçək oxu hissəsinin genəlməsindən əmələ gəlmişdir. Onun di-bində çoxlu dişicik olur. Onların sütuncuqları sap şəklində yuxarı uzanmışdır. Dişicikləri apokarp genisey təşkil etmişdir. Meyvələri giləmeyvədir. Yarpaqları mürək-kəb lələkvaridir və



Şəkil 210. İtburnu. 1-çiçəkli budaq, 2-yalançı meyvə, 3-çiçəyin kəsiyi, 4-dişicik, 5-meyvənin kəsiyi, 6-çiçəyin diaqramı

ya sadədir. Meşə ətkələrindən başlamış subalt çəmənlərə qədər yayılmış kollardır. Mədəni növ və çeşidlərindən bir çoxu bağ və həyətlərdə becərilir. Bəzilərinin ləçəklərindən gül yağı adlanan

ətirli yağ alınıb ətriyyat sənayesində işlədilir. İtburnu növlərinin çiçəyi nektar və tozcuq verəndir (şək.210).

R.canina və R.tonientosa növlərinin meyvələrində çoxlu karotin vardır. Rosa canina növünün meyvəsindən çəkilən şirədən öd ifrazı üçün istifadə edilir.

Almakimilər yarımfəsiləsi (Pomoideae). Bunların çiçəkləri aşağı yumurtalıqdır. Qığırdaqvari və ya daşlaşmış divarları olan yumurtalığı xaricdən, çiçəkyatağı divarlarının bitişməsindən əmələ gəlmiş meyvəyanlığı ilə əhatə edilmişdir. Ağac və kollardır. Yarpaqları sadə və mürəkkəb olub, yarpaqaltlıqları vardır. Həmin yarımfəsilə yumurtalıqlarının divarlarına görə iki qrupa ayrılır: yumurtalıqının divarı pərdə kimi qığırdaq halında olub, meyvəsi giləmeyvəyə oxşayanlar, yumurtalıqının divarı daşlaşmış və meyvəsi çəyirdəkmeyvə kimi olanlar.

Birincilərə bir neçə cins aiddir: alma (Malus) cinsi. Bu cinsin mədəni növü almadır (M.domestica). Meyvələrinin forması, böyüklüyü və rənginə görə çox müxtəlif alma sortları vardır. Sovet İttifaqının alma sortları xarici ölkələrinkindən dadlı və yüksəkkeyfiyyətli olması, şaxtaya davamlılığı, çox məhsuldarlığı və tez yetişməsi ilə fərqlənir. Azərbaycan meşələrində yabanı cır alma (M.orientalis) bitir. Bu növ Qafqaz endemlərindən olub, meşələrdə geniş yayılmışdır (şək.211).

Armud (Pyrus) cinsinin ləçəkləri ağ, tozcuqları qırmızıdır. Meyvəsi almanınkindən fərqlidir. İ.V.Miçurinin əldə etdiyi armud sortunun bir çoxu – 36°C -yə qədər şiddətli şaxtalara davamlı olub, çox məhsuldardır. Azərbaycanın dağ meşələrində və açıq yamaclarında yabanı halda bitən 13 armud növü vardır.

Quşarmudu (Sorbus) cinsinin Azərbaycanda 11 növü vardır. Quşarmudu ağaclarının yarpaqları bəsit və ya lələkvari mürəkkəbdir. Yemişan (Crataegus) cinsinin Azərbaycanda 9 növü vardır. Onlar orta dağ meşə qurşağında yayılmışdır. Xırda ağac və ya kollardır. Yarpaqları barmaqvari, dilimli, kəsilmiş və bölünmüşdür, yarpaqaltlıqları vardır. Çiçəkqrupları mürəkkəb qalxancıqlara toplanmışdır. Növlərin çoxunda budaqlar tikanlıdır.

Gavalikimilər yarımfəsiləsi (Prunoideae). Gavalikimilərin dişiciklə birləşməyən dərin çiçəkyatağı vardır, yatağın dibində 2

– 5-ö qədər sərbəst dişicik olur. Toxumluğu bir və ya ikidir. Meyvələri çəyirdəkmeyvədir. Yumurtalıq inkişaf etdiyindən çiçəkyatağında yerləşə bilmir, buna görə də çiçəkyatağı partlayır və qopub düşür.

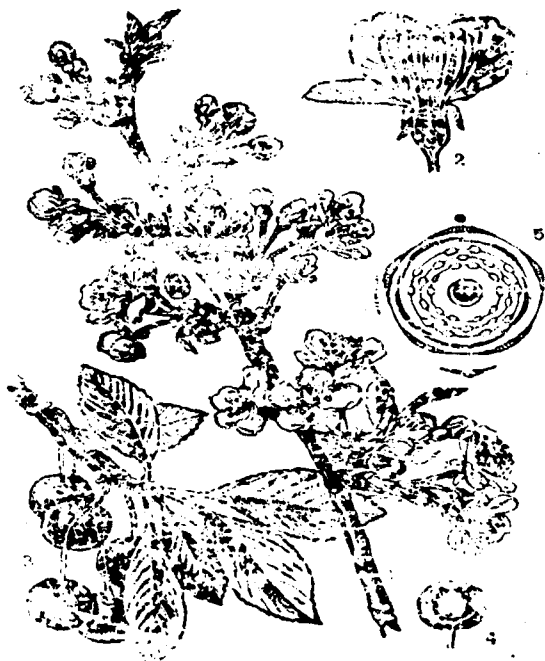


Şəkil 211. Alma

1-çiçəqli budaq, 2-çiçəyin kəsiyi, 3-meyvə, 4-meyvənin eninə kəsiyi, 5-toxum

Gavalımeyvəliklər (Prunus) ağac və bəzən kollardır. Gavalımeyvə növlərindən biri alçadır. Azərbaycanda bitən iki alça

növünün yabanı halda bir çox forması yayılmışdır. Alça növlərindən biri adi alça (*P.divaricata*) digəri xəzər alçasıdır (*P.caspica*). Adi alça Lənkərandan başqa Azərbaycanın bütün meşələrində bitdiyi halda xəzər alçası Lənkəran meşələrində bitir. Bunların hər ikisi Azərbaycanın ən mühüm cır meyvələrindəndir. Cır göy-əm (*P.spinosa*) Azərbaycanın meşə ətkələrindəki açıqlıqlarında və çöllərdə kol şəklində geniş yayılmışdır. Gavalı (*P.domestica*) ağacının hündürlüyü 12 metrə qədərdir. Onun yarpaqları tünd yaşıl rəngdə olub, qalıdır, ellipsvarıdır, ucu sivridir, kənarları yarımdairəvi dişlidir, alt səthi qısa tüklüdür, çiçəkləri çox vaxt cüt-cüt yerləşir. Kasa yarpaqları içəridən tüklüdür. Çiçəyi ətirlidir. Meyvələri çox müxtəlif forma və rəngdə olur. Gavalı Azərbaycanın bütün rayonlarında becərilir.



Şəkil 212. Albalı. 1-çiçəkli budaq, 2-çiçəyin uzununa kəsiyi, 3-meyvə, 4-meyvənin kəsiyi, 5-çiçəyin diaqramı

Gilas, gilənar (*Cerasus*) cinsi, ağac və kol şəklində olur. Gövdələri əsasən qırmızımtıl və ya boz rəngdədir. Çiçəkləri

uzunsaplaqlı olub, bəsit çətirlərdə toplanmışdır. Kasa yarpaqları və tac yarpaqları beş-beşdir. Çiçəkyatağı qədərli şəkildədir. Meyvəsi, adətən, kürəvi, çılpaq və ətli olur. Azərbaycanda 7 gilənar (albalı) növü vardır. Onların ikisi mədəni surətdə becərilir. Bunlardan başqa turş gilənar (*C.austera*), digəri isə adi gilənardır (*C.vulgaris*). Adi gilənarın gövdəsi qəhvəyi-bozumdur, yarpaqları ellipsvaridir. Yuxarıda göstərilən növlərdən başqa yabani halda *C.microcarpa* və *C.araxina* növləri də bitir (şək.212). Gilas ağacı *C.avium* hündürlüyü 25 m-ə çatan böyük ağacdır. Gövdələri qəhvəyi-bozdur. Yarpaqları zəif saplaqlar üzərində dayanmışdır. Mədəni sortların meyvəsi girdədir və sortundan asılı olaraq müxtəlif böyüklükdə olur. Ətli hissəsi qalın, qırmızı, kəhrəba rəngli və çox şirin olur. Yabani gilasa Azərbaycanın dağ meşələrində təsadüf edilir. Mədəni sortların meyvələri təzə ikən və qurudulmuş halda yeyilir.

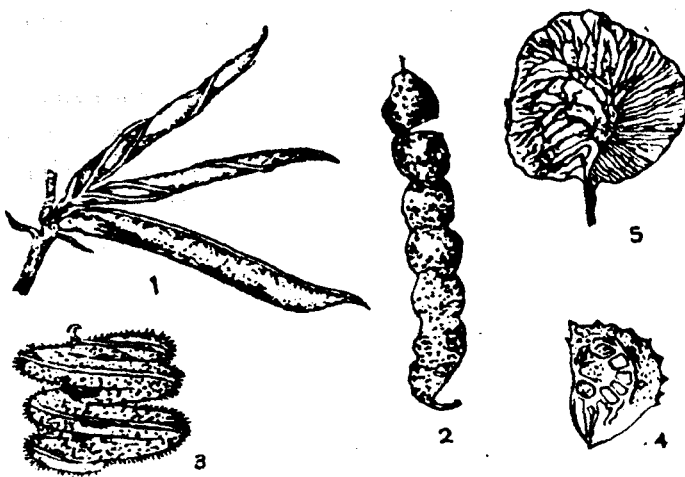
Adi şaftalı (*Persica*) cinsi orta boylu ağacdır. Yarpaqları uzun neştərvarı, kənarı iti mişardışlidir, qırmızı vəzilidir. Meyvələri yumurtavarıdır, üzəri tükcüklü, sarımtıl çəhrayı-qırmızı vəzilidir. Azərbaycanın bir çox rayonlarında becərilir. Yaxşı sortları Ordubad rayonundadır.

Badam cinsinin (*Amygdalis*) Azərbaycanda 3 növü vardır. Onlardan biri mədəni surətdə əkilir. Adi badam (*A.communis*) ən çox Abşeronda və Ordubad rayonunda becərilən ağacdır. Adi badamın yarpaqları neştərvarı, mişardışli, qısa saplaqlıdır. Çiçəkyatağı zəngşəkillidir. Ləçəkləri açıq çəhrayı rəngdədir. Meyvələri ellipsvarı və bir qədər batıqdır. Meyvəyanlığı quru olan çəyirdəkmeyvədir.

Ərik (*Armeniaca*) cinsinin Azərbaycanda mədəni halda 2 növü bitir. Adi ərik (*A.vulgaris*) 3 – 4 m hündürlükdə olan və budaqları çox şaxələnen ağacdır. Əriyin yarpaqları uzunsaplaqlı, yumurtavarı-dəyirmi, qaidəsi bir qədər ürəkvarıdır.

PAXLAMEYVƏLİLƏR SIRASI (TABALES, LEGUMINOSALES)

Bu sraya 13000 – 17000-ə qədər ağac, kol və otşəkilli növlər aiddir. Əksəriyyətinin yarpaqları mürəkkəbdir. Çiçəkləri çiçək qruplarına toplanmışdır, az-az hallarda tək-təkdir, bitişik və ya sərbəstdir, kasayarpaqları çox vaxt ikidodaqlıdır.



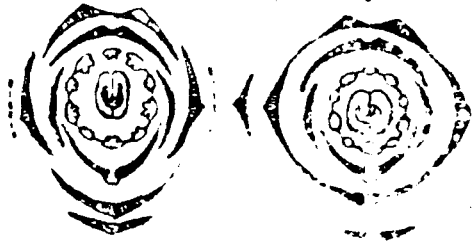
Şəkil 213 Paxluluların meyvələri
1-lərgə, 2-qəpikotu, 3-yonca, 4-xuşu, 5-sandal ağacı

Çoxunda ləçəklər 5-dir, sərbəst və ya bir-birinə bitişikdir. Bəzi növlərində ləçəklər ya heç olmur, ya da 1-ə qədər ixtisar olunmuşdur, bəzən üç ədəddir. Erkəkciyələri 4, 5, 10 və ya çoxdur. Bir-birinə sapları vasitəsilə boru şəklində bitişikdir, yaxud sərbəstdir, bəzi nümayəndələrində 2 – 3-dür, bəzi növlərin çiçəyində staminodilər vardır. Əksəriyyətində dişiciyi əmələ gətirən meyvə yarpaqları birdir, bəzi hallarda bir neçədir. Yumurtalıqları biryuvalı və yuxarıdır. Toxumluqlar meyvə yarpağı tikişlərinin boyu uzununu düzülür. Meyvələri paxlameyvə olub tikişlərindən və ya qapaqlarından açılır, bəzi hallarda içərisində toxumları olan buğumlara parçalanır. Toxumları əksərində endospermsizdir, bəziləri ətlidir (şək.213).

Həmin sıraya bir neçə fəsilə daxildir. Bu fəsilələrin nümayəndələri bütün qitələrdə yayılmışdır. Yarpaqaltlığı olması və dişiciyin bir meyvə yarpağından əmələ gəlməsinə görə gülçiçəklilərə yaxınlaşır.

Paxlalılar sırasının əsas xüsusiyyəti dişiciyin həmişə bir meyvə yarpağından əmələ gəlməsi və yuxarı yumurtalıqlı olmasıdır. Meyvələri qabaq və dal tikişlərlə açılan paxladır. Bütün nümayəndələrinin yarpaqaltlığı vardır.

Paxlalılar sırasının bəzi nümayəndələrində məsələn, üçyarpaq yoncada ləçəklərin bitişikliyi və ziqomorfluğu kimi təkamül xüsusiyyətləri vardır. Çoxunda erkək-



Şəkil 214. Paxlalıların çiçəyi diaqramı

ciklər saplağı vasitəsilə bitişərək gəru əmələ

gətirmişdir. Rüşeymləri düz və ya azca əyilmişdir. Toxumları meyvəyanlığının arxa tikişinə bitişmişdir. Paxlalılar aşağıdakı üç fəsiləyə bölünür:

1. Küstümotukimilər (Mimosaceae)
2. Sezalpinlər (Caesalpinaceae)
3. Kəpənəkçiçəklilər (Papilionaceae).

Həmin fəsilələrin çiçək quruluşu diaqramlar şəklində göstərilir (şək.214).

Küstümotukimilər fəsiləsi (Mimosaceae)

Küstümotukimilər fəsiləsinə mənsub olan gətikilərin çiçəkləri aktinomorf, çoxunun erkəkcikləri sərbəstdir. Bəzilərinə meyvə yarpaqları bir neçədir. Çiçəkləri sıx başcığa və ya sünbül çiçəkqrupuna toplanmışdır. Kasa və tac yarpaqları bir qədər bitişik olub, 2 – 5 üzvlüdür. Bəzilərinin çiçəkyanlığı inkişaf etdiyindən erkəcik saplaqlarından bir çoxu rəngli olub, çiçəkyanlığını əvəz edir.

Küstümotukimilər fəsiləsindən Azərbaycanda yayılmış gü-ləbrişin (*Albizzia julibrissin*) relikտ bitki növüdür. O, Lənkəran meşələrində yabarı halda çox təsadüf olunur, bəzək bitkisi kimi Bakıda və respublikamızın rayonlarında becərilir. Bu ağacın yarpaqları ikiqat cütlələkvəri, mürəkkəb və iridir, yarpaqcıqları yarımorəşəkili, ucu sivri, üst tərəfi tünd yaşıl, alt tərəfi açıq yaşıldır. Çiçəkləri başcıqlara, ayrı-ayrı başcıqlar da süpürgələrə toplanmışdır.

Erkəkcikləri çox uzun saplaqlıdır və çəhrayı rəngdədir. Paxlası vastı və saplaqsızdır, yaxşı bəzək bitkisidir, quraqlığa davamlıdır. O, meşə zolaqlarının salınmasında istifadə olunur.

Küstümotukimilər fəsiləsindən olan akasiya (*Acacia*) cinsinin bir çox növü vardır. Yarpaqların saplaqları genələrək (fillo-diya) şəklini dəyişmişdir. Onlar enli yumurtavarı formadan tikan formasına qədər müxtəlif şəkildə olur. Çiçəkləri 4 - 5 üzvlüdür. Çoxçiçəkli başcıqlara toplanmışdır. Əksər hallarda başcıqlar salxımlara toplanmış olur. Erkəkcikləri çoxdur, sarı və ya narıncı rəngdədir. Bu cinsin 500-ə qədər növü vardır ki, o da tropik və subtropik zonalarda yayılmışdır. *A.abysşinica*, *A.senegal* növlərindən yapışqan hazırlanır. Bəzilərindən aşu maddəsi alınır, çoxu bəzək bitkisidir. *A.dealbata* Kırım və Batumidə becərilir.

Küstümotu (*Mimosa*) cinsinin 350-yə qədər növü vardır. Onlar başlıca olaraq tropik zonalarda yayılmışdır. Bunlardan *M.pudica* küstümotu bəzək bitkisi kimi becərilir. Mexaniki təsirdən (əl vurduqda) yarpaqları yığılıb bir azdan sonra açılır.

Bu fəsiləyə həmçinin rus ağacı (*Gleditschia*) cinsi daxildir. O, iribudaqlı, tikanlı, hündürboylu ağacdır, iki növü vardır. *G.caspica*, *G.tricanthos*-dan meşə zolaqları salınmasında istifadə olunur.

Sezalpinlər fəsiləsi (*Caesalpinaceae*)

Çiçəklərində zəif ziqomorfluq vardır və ya aktinomorfdur, ləçəkləri bir-birini aşağıdan yuxarıya örtür, erkəkcikləri çoxunda sərbəstdir, çox vaxt onların bir cərgəsi inkişaf etməmiş olur. Tropik ölkələrdə yayılmış kol və ya ağaclardır.

Bu fəsilənin xarakterik cinsi sənədir (*Cassia*). Onun 450-yə qədər növü vardır. Kasacıq yarpaqları 5-dir və dibdən zəif bəişmişdir. Ləçəkləri bərabər deyildir və təpələri oyuqdur. Erkəkcikləri 10-dur, çox vaxt üstdəkilər tozluqsuz olur, iki yandakılar düz və qısadır, aşağıdakı üç erkəkci isə uzun və əyridir. Sütuncuğu sapşəkili və əyridir. Paxlaları arakəsməli olub, dərivaridir, çox vaxt enli, yastı və silindrikdir. Kollar, yarım kollar və ya otlardır. Yarpaqları cüt ləkəşəkili, mürəkkəbdir.

C. marylandica 1 m hündürlükdə koldur. Yarpaqları qoltuğunda sıx çiçək qrupu olur. Yarpaqcıqları cüt olmaqla 12-dən 20-yə qədərdir, ləkəşəkildir. Erkəkcikləri 10-dur, onların 3-ü inkişaf etmişdir. Paxlası yastı, xətvəri və ya bir qədər tüklü və əyridir. Toxumu uzunsov – girdədir. Bağlarda bəzək və dərman bitkisi kimi becərilir. Yaxşı işlətmə dərmanı olub, sənə adı ilə məşhurdur. *C. angustifolia*, *C. acutifolia* növlərindən əla kağız hazırlanır.

Sezalpiniya (*Caesalpinia*) cinsinin Azərbaycanda tək cə Qilis sezalpini (*C. gilliesii*) növü vardır. O, 1 – 2 m hündürlükdə çox budaqlanan qısa koldur. Yarpaqlılığı vardır və yumurtavari üçbucağa oxşardır, kənarları kirpik kimi dişlidir, yarpaqları cüt ləkəvari mürəkkəbdir. Çiçəkləri çətirə və ya salxıma oxşar seyrək çiçək qrupuna toplanmışdır. Çiçək saplağı uzun olub, sıx vəzili tüklərlə örtülmüşdür. Kasa yarpaqları tünd sarı tüklü, kənarları və xüsusən uc hissəsi dişlidir, açıq sarı rəngdədir, 1,5 – 2,5 sm uzunluqdadır. Ləçəklərinin uzunluğu 2 – 4 sm-dir, açıq sarıdır, tərsinə yumurtavari, kənarı bütövdür, erkəkciqlərinin saplağı 10 – 12 sm-ə qədərdir, açıq qırmızı rəngdədir. Tozluğu açıq sarıdır. Yumurtalığı uzunsov, basıq, qısa vəzili tüklü və çox uzun sütuncuqludur. Paxlası yastı və tüklü olub, 10 sm uzunluqda və təxminən 2 sm enindədir, bəzək bitkisi kimi becərilir. Quraqlığa davamlıdır. Toxumları zəhərlidir. Qoruyucu meşə zolaqlarında əkilir.

Kəpənəkçiçəklilər fəsiləsi (*Papilionaceae*)

Çiçəkləri bütün nümunələrində kəpənəkşəkili, ziqomorfdur. Çiçəyin quruluşu 5-üzvlüdür. Kasacıq 5-yarpaqlı və bitişik-

dir. Tacı bir böyük arxa ləçəkdən (yelkəndən) və eyni böyüklükdə iki yan ləçəkdən (kürəkdən), çoxunda isə bir-birinə bitişib qayıqcıq əmələ gətirmiş iki ləçəkdən ibarətdir, ümumiyyətlə tac sərbəstləçəkdir, lakin ona bitişik halda da təsadüf edilir (məsələn, üçyarpaq yoncalarda olduğu kimi). Erkəkçiklər və dişicik qayıqcıq içərisində yerləşir. Erkəkçik adi halda 10 ədəd olub, iki dairəyə düzülmüşdür, onlardan biri sərbəstdir, xarici dairədə yerləşir, 9-u sapları vasitəsilə birləşərək boru əmələ gətirir, bəzi hallarda erkəkçiklərin hamısı sərbəst olur. Dişiciyi bir meyvə yarpağından ibarət olub, toxumluğu iki cərgə düzülmüşdür, yuxarı yumurtalıqlıdır. Meyvələri müxtəlif formalı, açılan və ya açılmayıdır, buğumludur, bəzən birtoxumlu findıqcıq şəklindədir, bəzən də giləmeyvə şəklində olur. Paxlaları düz və ya qıvrılmışdır, qanadlı və ya qanadsızdır, üzəri çılpaqdır, ya da müxtəlif çixıntılarla örtülmüşdür, yeməlidir. Toxumlarında, ehtiyat qida maddəsi ləpələrə toplanmışdır.

Köklərində yumrular olur. O, yumrular torpaqdan əmici tellər vasitəsilə kökə daxil olmuş, kök bakteriyalarının (*Rhizobium leguminosarum*) fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlir. Bitki ilə həmin bakteriyalar simbioz yaşayır və havanın sərbəst azotunu onun duzları şəklində alır. Həm bakteriyalar və həm də bitkilər həmin duzlardan istifadə edir. Tropik ölkələrdəki nümayəndələri başlıca olaraq ağaclar və lianlardır, respublikamızda yayılmış nümayəndələri, otlar, ağaclar və kollardır.

Yarpaqları lələkvarı və ya barmaqvarı olub, mürəkkəb və bəzi hallarda bəsitdir. Onlar arılar vasitəsilə çarpaz tozlanır. Yabanı və bəzi mədəni növlərində öz-özünə tozlanma halları olur. Bəzilərində (məsələn, yefındığında) çiçəklər klestoqamdır.

Azərbaycanda həmin fəsilənin 44 cinsi və 350-dən artıq növü vardır. Bu fəsilənin yeyinti əhəmiyyəti olan başlıca növü çoxformalı lobyadır ki, ondan geniş vardır, üyüdülmüş toxumunda B vitaminin miqdarı 14 q-dır, bundan başqa 18-31% zülali maddə, 1-3,6% yağ vardır. Lobyanın Gürcüstanda 79 forması vardır. Buraya aid olan maş və ya bostan lobyası (*Phaseolus aureus*) çox faydalıdır.

Bu fəsilənin yaşıl noxud (*Pisum sativum*) növü birillik, çox qidalı bitkidir (şək.215). Adi noxud (*Cicer arrietinum*) birillik, becərilən bitkidir. *C.anatolicum* növü Naxçıvanın orta və yuxarı dağ qurşaqlarında quru yamaclarda bitən çoxillik bitkidir. Mərçi və ya mərcimək (*Lens culinaris*) növünün toxumundan yeyinti məhsulu kimi istifadə edilir və yem kimi olaraq heyvanlara verilir.



Şəkil 215. Noxud

1-cisəkləyən budaq 2-meyvə 3-cisək 4-cisəyin kəsiyi 5-lacəklər 6-erkəciqlər
7-dişək 8-noxudun quruluşu (a - ləpə kəmərinin köküvü, b - tumurcuq)

Aş paxlası (*Vicia faba*) toxumunda 27,03 – 35,00% zülal, 0,82 – 1,42% yağ vardır.

Yerfındığı (*Arachis hipogaea*) yağı çox yüksəkkeyfiyyətlidir və yeməlidir, Zaqatala rayonunda becərilir. Çiçəkləri açıqlıq mayalandıqdan sonra uzanıb torpağa girir və meyvələri orada yetişir.

Soya (*Glycine hispida*) yeyinti məhsulu kimi işlədilir və texniki əhəmiyyəti vardır. Soya toxumundan un, yağ və müxtəlif yeyinti məhsulları alınır. Həmin fəsilənin nümayəndələrindən ağburcaq (*Lathyrus sativus*) həm yem, həm də dən bitkisidir.

Əkilən qarayonca (*Medicago sativa*), qarayoncalardan (*M. falcata*, *M. coerulea*) və s. üçyarpaq yonca (*Trifolium*) növləri, xəşəmbul (*Melilotus*) və xaşanın (*Onobrychis*) yabanı bitən və becərilən növləri çox gözəl yem bitkisi olub, ot tarla əkin sisteminə geniş tətbiq edilir. Kolşəkili gəvən (*Astragalus*) cinsinin bəzi növlərindən ipək və çit sənayesi üçün qiymətli kitrə alınır.

Bəzək bitkisi olan ağ akasiya (*Robinia pseudoacacia*) həm də bal verən bitkidir. Həmin fəsiləyə aid olan safora ağacı (*Saphora japonica*) hündürboylu, meyvəyanlığı ətli, buğumlu, paxlalı bitkidir. Bu fəsilənin təbabətdə işlədilən növlərindən keçiotunun (*Galega officinalis*) ot hissəsində insulinəoxşar maddələr vardır. Şirin biyanın (*Glycyrrhiza glabra*) kökündə qlikozidə oxşar qliserizin, saponin, qlükoza, saxaroza və s. vardır.

ƏMƏKÖMƏCİÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (MALVALES)

Bu sıra gülçiçəklilər sırasının itburnukimilər yarım dəstələrindən ayrılıb inkişaf etmişdir. Bunlarda da gülçiçəklilər kimi yapraqaltlıqları vardır. Həmin sıranın əməkəməci fəsiləsinin bütün nümayəndələrinin çiçəklərində, gülçiçəklilərin bəzilərində olduğu kimi kasaaltlığı vardır. Çiçəkləri beştipli, tacı sərbəstləçəkliyədir. Erkəkciyələri iki dairəyə düzölmüşdür, lakin xarici dairədəkilər ixtisar olunmuşdur, erkəkciyələr saplaqları ilə bir neçə dəstə şəklində birləşmişdir. Hamısında çiçəklər aktinomorfdu, genisəy sinkarpdır və yuxarı yumurtalıqlıdır. Çoxunun gövdəsində selikli

hüceyrələr və ya selik yolları vardır, epidermislərində budaqlanmış tüklər olması xarakterik əlamətdir. Bu sıranın əhəmiyyətli fəsilələri cökəçiçəklilər, əməköməci, baobablar və kakaodur.

Əməköməci fəsiləsi (Malvaceae)

Əməköməci fəsiləsinin nümayəndələri ot, kol və ağaclardır. Yarpaqları bəsit, kənarları barmaqvarı dilimli, kəsilmiş və ya bölünmüşdür, bəzi növlərində yarpaqların kənarları bütöv olur. Yarpaq altlığı vardır. Çiçəkləri aktinomorf, ikicinsli və tək-tək olur, yarpaqların qoltuğunda və ya gövdələrdə təpələrə toplanmış çiçəqrupu vardır. Ləçəkləri qönçə halında ikən burulmuş olur. Erkəkciklərin çoxu iki sıraya düzülmüşdür. Ləçəklərlə qarşı-qarşıya olanları normal, kasa yarpaqlarının qarşısında olanları isə staminodiya halındadır. Tozluqları ikiyuvalı, çox iri və iti çıxıntılıdır, meyvələri qutucuq və ya parçalanan meyvədir.

Fəsilənin ən əhəmiyyətli cinsi pambıqdır (*Gossypium*). Bəzi təsnifatçılar pambıq cinsini *Bambacaceae* fəsiləsinə aid edirlər. Pambıq öz vətəninə yabanı bitən çoxillik kollardır, mədəni halda bir vegetasiya dövrü keçirdiyindən birillik bitki hesab olunur. Gövdəsi dik qalxan, azca tüklü, yaşıl və ya qırmızımtıldır, budaqları və ya dib hissəsi odunlaşmışdır. Budaqlanmaları monopodial və simpodialdır.

Çiçəyi gündüz açıq olur, lakin axşama yaxın qapanır, tacı göy rəng alır, bir neçə gündən sonra, erkəcik və onun içərisindən keçən dişicik sütuncuğu qopub düşür. Bu vaxta qədər mayalanma da qurtarır. Erkəcikliəri çoxdur. Onların birləşmiş saplaqları dişiciyi bütün boyu uzunluğuna əhatə edir. Dişiciyi birdir, 3 – 5 yuvalıdır (bəzi hallarda yuvaların sayı 12-yə qədər olur). Yumurtalığı yuxarıdır.

Meyvəsi qutucuqdur. Yetişdikdə yabanı növlərdə qutucuğun ucu azca, mədəni növlərdə isə dibə qədər açılır. Toxumların üzəri yastıq təşkil edən uzun tüklərlə örtülmüşdür və ya da çılpəkdir, endospermsizdir. Liflərin uzunluğu pambığın növ və sortundan asılı olaraq 10 – 65 sm-ə qədər olur. Pambıq bitkisi əsasən həmin tüklərə görə becərilir (şəkil).

Pambıq çox vaxt öz-özünü tozlayan bitkidir. Çiçəkləri iyun ayından açılmağa başlayır, şaxtalar düşəncə qədər davam edir. Şaxta vurmuş qutucuqlar daha açılmır. Şaxta olmadıqda bitkinin yerdə qalan kökündən gələn il zoğlar əmələ gəlir. İstixanada pambıq tipik kol, hətta ağac kimi bitir və uzun ömür sürür. Çox isti olduqda budaqlarından kəsilən qələm yaxşı kök verir.



Şəkil 216. Pambıq. 1-çiçəkli budaq. 2-çiçək. 3-çiçəyin diaqramı. 4-açılmamış qutucuq. 5-qutucuğun eninə kəşivi. 6-açılmış qutucuq 7-açılmış lif və toxum

Yabani pambıq Avropadan başqa bütün qitələrdə bitir. Pambığın əsas növləri aşağıdakılardır.

Adi pambıq (*Gossypium hirsutum*) orta lifli pambıqdır, pambıqçılıqda ən əhəmiyyətli sənaye növüdür. Geniş becərilir. Azərbaycanda müvəffəqiyyətlə becərilən, «1298», «108 F», «2421» adlı, son illər isə daha yüksəkkeyfiyyətli pambıq sortları əldə edilmişdir (şək.216).

Burban (*G. pyrrpyrascens*) uzunlifli pambıqdır. *C. maritimum*, *G. barbadense* Orta Asiyada və Azərbaycanda becərilir. *C. barbadense* növündən Azərbaycanın rayonlarında çox müvəffəqiyyətlə becərilən «59 - 04» və «MOS - 602» sortları əldə edilmişdir.

Ağacşəkili pambıq (*G.arboreum*) yabanı halda Pakistanda bitir, mədəni halda Hindistanda, bir sıra ərəb ölkələrində, Birmada, Vyetnamda, Çində, Koreyada, Mancuriyada və Yaponiyada becərilir.

Stoks pambığı (*G.stoksii*) lifləri qəhvəyi rəngdə olub, liflərinin uzunluğu 7 mm-dir. Pakistanda, bir sıra ərəb ölkələrində bitir.

Sturt pambığının (*G.sturtii*) toxumları çox qısa və yaşımtıl tüklüdür. Orta və Cənubi Avstraliyada bitir.

Pambıq cinsinin yuxarıdakılardan başqa bir sıra yabanı növləri də vardır. Pambıq böyük təsərrüfat əhəmiyyəti olan subtropik bitkidir. Pambıqdan bir sıra qiymətli məhsullar da alınır. Çiyidin tərkibində 25%-ə qədər böyük sənaye və yeyinti əhəmiyyəti olan yağ vardır. Çiyidin yağı çıxarıldıqdan sonra yerdə qalan maddələrdən hazırlanan jmixda 40 – 43% zülali maddə və müəyyən miqdarda yağ olduğundan heyvanlar üçün çox yaxşı yemdir. SSRİ-də pambıq əsas etibarilə Özbəkistanda və Azərbaycanda becərilir.

G.hirsutum pambıq sortunun qozasından Orta Asiyada qəhvəni tamamilə əvəz edən içki hazırlayırlar.

Pambıqçılıq Azərbaycanda ən mühüm təsərrüfat sahələrindən biridir. İnqilaba qədər Azərbaycanda pambıq çox az əkilir və ibtidai üsullarla becərilirdi. Yeni pambıq sortları əldə etmək üçün heç bir iş görülmürdü. Azərbaycanda Sovet hakimiyyəti qurulduqdan sonra pambıq yeni üsullarla becərməyə başlamış və əkin sahələri genişləndirilmişdir. Mütəxəssislərin səyi nəticəsində bir çox yüksəkkeyfiyyətli pambıq sortları əldə edilmişdir.

Pambıq lifləri toxuculuq sənayesinin hazırladığı müxtəlif parçaların əsasını təşkil edir. Yer üzərində yaşayan insanların 75%-i pambıq parçalarından istifadə edir. Pambıq dünyada ticarət vasitələrindən biridir.

Pambıqdan sonra lif əhəmiyyəti olan bitkilərdən biri də kənaftır (*Hibiscus cannabinus*). O, hündürboylu otdur, gövdəsindən parıldayan yumşaq və elastiki lif istehsal olunur. SSRİ-də Şimali Qafqazda, Qırğızistanda, Qazaxıstanda becərilir.

Gülxətmi (*Althaea*) cinsinin Azərbaycanda 10 növü vardır. Buraya mənsub olan bitkilərin kasa altlığının yarpaqcıqları 6 – 9-

dur və onlar yalnız dibdən bitişikdir. Kasacığı 5 yerə bölünmüşdür. Ləçəklər 5-dir. Dişiciyi çoxlu meyvə yarpaqlarından əmələ gəlmişdir.

Meyvələri girdədir, ortasından basıqdır. Əhəmiyyətli növlərindən çətənyarpaq gülxətmi (*A.cannabina*) növünün gövdəsində 12% kobud toxuma parçalar üçün istifadə oluna biləcək liflər vardır.

Kələ-kötür tüklü gülxətmi (*A.hirsuta*) növünün toxumunda 16 cür yağ vardır.

Dərman gülxətmisi (*A.officinalis*) yumşaq tüklərlə örtülmüşdür, hündürlüyü 60 – 100 sm-dir. Çiçəkləri qoltuqlarda dəstə-dəstədir və hər dəstədə bir neçə çiçək olur. Ləçəklərinin uzunluğu 15–20 mm-dir, yuxarı hissələri solğun-çəhrayı, dib hissələri isə tünd qırmızı rəngdədir. Erkəkcikləri tünd qırmızıdır və kasacıq iki dəfə qısadır. Kasacıq yarpaqları üçbucaq şəklindədir, sivridir. Meyvəciklər ön tərəfdən tüksüz, arxadan ulduzşəkili tüklüdür. Çay kənarlarında rütubətli yerlərdə bitir (şək.217).



Şəkil 217. Dərman bəlğəmotu. 1-çiçəklı budaq, 2-çiçəyin kəsiyi, 3-erkəkiklər, 4-dişicik, 5-çiçəyin diaqramı

Əməköməci (*Malva*) cinsinin Azərbaycanda 10 növü vardır. Bu cins fəsilənin xarakterik xüsusiyyətlərinə malikdir.

Əməköməci cinsinin əhəmiyyətli növü meşə əməköməcisidir (*M.silvestris*). Onun çiçəkləri yarpaqların qoltuğunda dəstə-dəstə toplanmışdır. Ləçəkləri iridir və kasacıqdan 3 – 4 dəfə uzundur. Toxumları arxa tərəfdən hamardır və üzəri çılpəkdir. Kasaaltlığı yarpaqcıqları kasacıqdan bir qədər qısadır. Ləçəkləri tünd qırmızı, bənövşəyi və dərin oyuqludur. Yarpaqları çılpəq,

kənarı 5 – 7 küt dişlidir, çiçək saplağı bərabər deyildir və yarpaqları qısaqdır. Gövdələri dik duran və ya yatandır, qol-budaqlıdır, 20 – 50 sm hündürlükdədir. Birillik və ya ikiillik bitkidir. Azərbaycanın demək olar ki, bütün rayonlarında zibilli yerlərdə bitir.

Baobablar fəsiləsi (Bombacaceae)

Bu fəsilələrin nümayəndələri, əsasən tropiklərdə yayılmışdır. Bütün nümayəndələri ağaclar olub, 140-a qədər növü birləşdirir.

Xarakter nümayəndəsi baobab, meymun çörəyi ağacıdır (*Adansenia digitata*). O, Afrika savannalarında bitərək 5 min ilə qədər yaşayır. Hündürlüyü 25 m, yoğunluğu isə 4 – 10 m-ə çatır. Yarpaqları mürəkkəb barmaqvarıdır. Quraqlıq vaxtı yarpaqlarını tökür və bu vaxt da qabağaoxşar meyvəsi yetişir. Meyvələri yeməlidir. Qalın qabıq hissəsindən kağız istehsalında istifadə olunur.

Kakao fəsiləsi (Sterculiaceae)

Tropik və subtropik ölkələrdə bitən ağacıdır. Fəsilənin başlıca cinsi kakaodur (*Theobroma cacao*). Onun bütün dünyada 20 növü yayılmışdır. Amazon çayı ətrafındakı meşələrdə meşəaltı bitki kimi yayılmışdır.

Kakao ağacı kiçik ağacdır. Meyvələri qabırğalı olur, sarı və ya narıncı rəngdə, xiyara oxşayır. Meyvələrinin içində 20 – 30 toxum olur ki, ondan kakao və kakao yağı alınır. Toxumlarından şokolad hazırlanır. Kakao ağacı tropik ölkələrin çoxunda becərilir.

KƏRƏVÜZÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (APIALES, UMBELLIFERAE)

Kərəvüzçiçəklilər sırası yumurtalıqlarının yarımaşağı və meyvələrinin cüt bölünməsi, yarpaqaltlıqlarının isə heç olmaması ilə fərqlənir. Kərəvüzçiçəklilər sırasının adından məlum olduğu kimi, buraya mənsub olan fəsilələrin çiçəkqrupları mürəkkəb və ya bəsit çətir və çiçəkləri ikiqatyanlıqlıdır. Bir çoxunda kasacıq

yoş dərəcəsinə qədər ixtisar olunmuşdur. Erkəkciqləri 5 olub, yalnız bir dairə üzərində düzölmüşdür. Meyvə yarpaqları, adətən, ikidir. Yumurtalığı ikiyüvalıdır. Sütuncuğı ikidir, dibdən geniş halqavari nektarlığa birləşmişdir, hər yuvasında sallanmış toxumluğu vardır. İntequmentı birdir. Meyvələri toxumca giləmeyvə və ya çeyirdəkmeyvədir. Toxumları endospermlidir.

Əksəriyyəti otlardır, bəziləri çox hündürdür. Nadir hallarda ağac və ya kollardır.

Sıranın mühüm fəsilələri: zoğalçiçəklilər (Cornaceae) və kərəvüzçiçəklilərdir (Apiaceae, Umbelliferae).

Kərəvüzçiçəklilər fəsiləsi (Apiaceae, Umbelliferae)

Çoxillik, ikiillik və ya birillik otlardır. Çiçəkqrupu mürəkkəb çətir bəzi hallarda isə bəsit çətirdir. Çətirlərin dibində örtücü yarpaqcıqlardan ibarət sarğılar vardır. Bəzən bu sarğılar yalnız ümumi çətirin dibində bəzən də yalnız xüsusi çətirlərin dibində olur. Çox vaxt hər iki çətir sarğısız olur. Çətirin daxili çiçəkləri aktinomorf və kənarlarındakılar ziqomorfdur. Adətən, ikicinsli olur.

Kasacıq yarpaqları beşdişlidir, ya da ixtisar olunmuşdur. Ləçəkləri 5, erkəkciqləri 5, yumurtalığı aşağı və ikiyüvalıdır. Hər yuvada qarşı-qarşıya toxumluq vardır. Sütuncuğı ikidir və dib hissələri şişərək, halqa əmələ gətirir, meyvəsi iki toxumcadan ibarət olub, ikibölmümlü saplaq üzərində dayanmışdır. Hər toxumcanın iç tərəfi hamardır, arxaları beşqabırğalıdır, qabırğaların arası çökəkdir, çox vaxt bu çökəkliklərdə ikinci qabırğalar əmələ gəlir. Çökəkliklərin altında və meyvənin perikarpında boy istiqamətində uzanmış, yağla dolu kanalciqlər olur. Endospermləri içəridən hamar, əyri və ya tirəlidir. Yarpaqları növbəli, nadir halda tam, çox vaxt barmaqvarı və ya bölünmüşdür. Yarpaqaqlığı olmur. Saplaqları qın şəklinə genəlib gövdəni qucaqlayır. Gövdələrinin buğumlarında boş yollar və qatran yolları olur. Bəzən meyvənin üzərində müxtəlif çıxıntılar əmələ gəlir (şək.218).

Bu fəsilənin təsnifatı başlıca olaraq meyvələrinə əsasən qurulur. Ona görə də təyin etmək üçün mütləq yetişmiş meyvələri olmalıdır (şək.219)



Şəkil 218. Çətirciçəklilərin çiçəyi və çiçəyin diaqramı

Həmin fəsiləyə mənsub olan bitkilər arasında çox faydalı olduğu kimi, məsələn, tərəvəz kimi yeyilənlər, ətirli və yağlı bitkilər, dərman bitkiləri və s. zərərliyə də vardır. Bütün dünyada bu fəsilənin 3000-dən çox növü yayılmışdır.

Azərbaycanda bu fəsilənin 74-dən artıq cinsi və 170-dən artıq növü bitir. Fəsilənin nümayəndələrindən bəziləri aşağıda göstərilir.

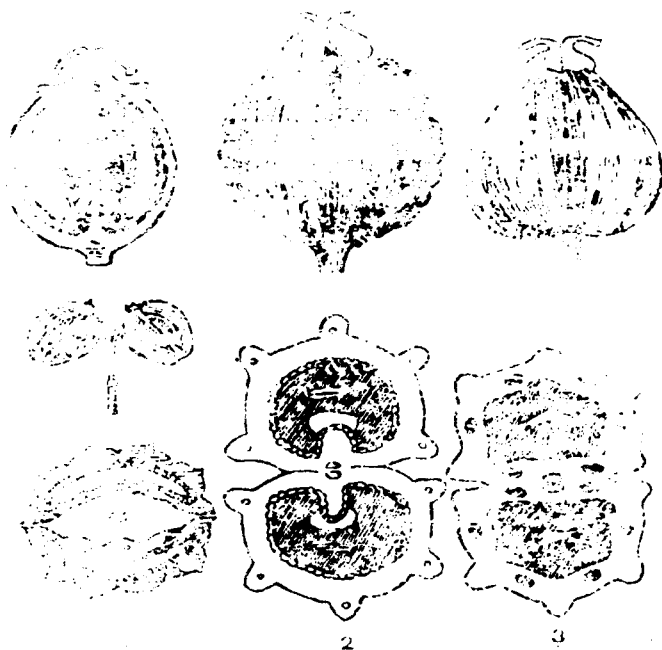
Yerkökü (*Daucus*) cinsinin Azərbaycanda 2 növü vardır. Yabanı kök (*Daucus carota*) birillik və ya ikillik otlardır. Azərbaycanda kol dibində, meşə kənarlarında, zibilli yerlərdə, taxıl və tərəvəz əkinlərinin arasında bir alaq otu kimi yabanı halda bitir. Onun isə mədəni çeşidləri (*Daucus sativus*) kökü yoğun, sarı, narıncı, tünd mixəyi, çəhrayı rənglərdə olur (şək.220).

Xırda kərəvüz və ya cəfəri (*Petreselinum sativum*) əkilib yetişdirilir, bəzən də yabanı halda zibilli yerlərdə bitir.

İri kərəvüz (*Apium graviolens*) ikillik bitkidir. Kökü şaquli və ətli olub, xüsusi ətirlidir. Yarpaqları lələkvarıdır. Yabanı halda Qara və Xəzər dənizləri kənarlarında bitir. Azərbaycanda tərəvəz kimi becərilir.

Keşniş (*Coriandrum sativum*) əkilib becərilir, bəzən yabanı halda təsadüf olunur. Xüsusi iyli olmasının səbəbi, ətirli yağlarla

zəngin olmasıdır. Göyərti kimi yeyilir. İçkilərə ətir vermək üçün istifadə edilir.



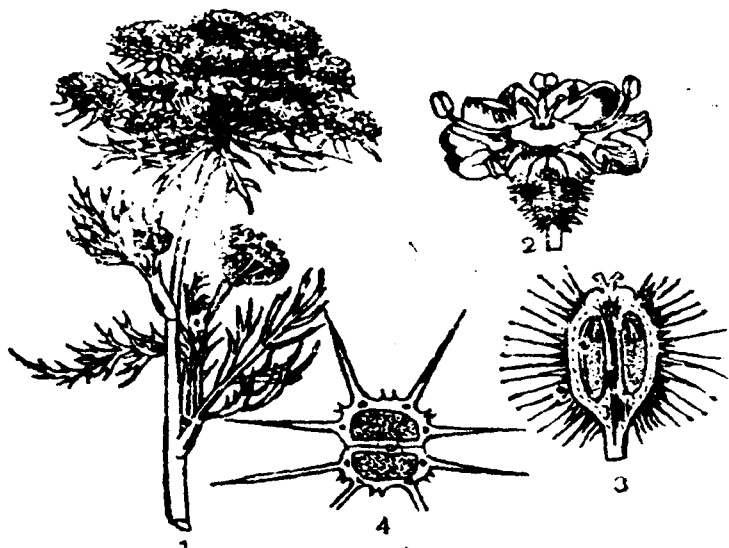
Şəkil 219. Çatırçəçəklilərin meyvəsi.
1-karındır, 2-badyan, 3-cəfəri

Karapodium (*Carapodium platycarpum*) Naxçıvanın orta dağ qurşağında bitir. Tərkibində çox qiymətli ətirli yağ vardır.

Şüyüd (*Anetum graveolens*) çox yerdə əkilib yetişdirilir, həmçinin yabanı halda rast gəlinir.

Zirə (*Carum carvi*) Azərbaycanda meşə qurşağından başlamış ali qurşağına qədər yayılmış otdur. Toxumunda qarvon adlanan yağ vardır, bu da pendir istehsalında, qənnadıda, sənayədə və xüsusi çörək sortlarında işlədilir, eləcə də, qiymətli içkilərin ətirləşdirilməsində istifadə edilir.

Yalançı cərə (*Pimpinella*) cinsinin əhəmiyyətli növü ətirli cərədir (*P.aromatica*). Onun çox ətirli toxumları vardır. Mədəni halda becərilən (*P.anisum*) birillik ot bitkisiidir.



Səkil 220. Yerkökü 1-ci çiçəkqrupu olan budaq 2-çiçək.
3-4 meyvənin eninə və uzununa kəsimi

Dağ cırəsi (*P.saxifraga*) növünün kök ətrafı yarpaqları salat kimi yeyilir.

Çaşır (*Ferula*) cinsinin *F.szovitsiana* növü Naxçıvanda bitir. Onun yarpaqları saplağı ilə birlikdə yeyilir.

Baldırğan (*Heracleum*) Azərbaycanın subalp qurşağında yayılmış, 2 m hündürlükdə olan ot bitkisidir. Avropa baldırğanı *H.trachyloma* növünün yarpaqları duza qoyulmuş və təzə halda yeyilir.

Sibir baldırğanı (*H.sibiricum*) növünün yarpağında 150 mq%-dən artıq C vitamini vardır.

BOYAQOTUKİMİLƏR SIRASI (RUBIALES)

Bu sıranın eyni adlı fəsiləsinə aid olan bitkilər müxtəlif iqlim şəraitində yayılmışdır. Gövdələri sərilən otlar, kollar və ağaclardır.

Qəhvə (*Coffea*) cinsi hündürlüyü 5 m-ə qədər olan koldur. Tropik ölkələrdə əkilir. Toxumundan qəhvə istehsal edilir. Əhəmiyyətli növləri əsil qəhvə (*C.arabica*) – vətəni Həbəşistan və Liberiyaadır.

Kinə ağacı cinsi (*Cinchona*). Həmişəyaşıl ağac və kollardır. Ağacının qabığından kinə adlı alkaloid alınır.

Bu cinsin 100-ə qədər növü vardır. Bəzi növləri Qara dəniz sahilində birillik bitki kimi becərilir.

FISTIQÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (FAGALES)

Bu sraya daxil olan nümayəndələr birevli ağaclar və ya kollardır. Meyvələrin ətrafında qoruyucu çanaq vardır. Çoxunda çiçəkyanlığı az inkişaf etmişdir. Çiçəkqrupları mürəkkəb dixazidən ibarətdir. Erkək çiçəklərdə erkəkciklər çiçəkyanlığının yarpaqları ilə qarşı-qarşıya düzülmüşdür. Dişi çiçəklərdə dişicik 2 – 6 meyvə yarpağından əmələ gəlmişdir. Yumurtalıq aşağıdır, 1 – 6 yuvalıdır və hər yuvada 1 – 2 toxumluq vardır. Mayalanma xalazoqamiya ilədir, külək vasitəsilə tozlanır. Yarpaqları bəsit olub, növbə ilə düzülmüşdür, yarpaqaltlığı vardır. Bu sıranın başlıca fəsilələri tozağacıkimilər (*Betulaceae*) və fıstıqkimilərdir (*Fagaceae*).

Tozağacıkimilər fəsiləsi (*Betulaceae*)

Fəsilənin əsas xüsusiyyəti, erkək və dişi çiçəklərin dixazi çiçəkqrupuna toplanmasıdır. Erkək çiçəkləri bəzən örtücü pulcuqlarla bitişmişdir. Erkəkcikləri 2 – 10-dur. Çoxunda toz kisələri iki hissəyə böyünmüş olur. Dişi çiçəklər 2 – 4-ü bir-birinə birləşmiş örtücü yarpaqların qoltuğunda yerləşmişdir və ya hər dişi çiçək bir-birinə bitişmiş çiçəkaltlığından ibarət çanaqcıqla əhatə olunmuşdur. Dişicikləri iki meyvə yarpağından əmələ gəlmişdir. Yumurtalıq aşağı və ikiyuvalıdır, hər yuvada tərsinə oturmuş bir toxumluq vardır. Mayalanma xalazoqamiya ilədir. Meyvələri bir-toxumlu qanad – meyvə və ya çanaq içində olan findıqcıqdır.

Bu fəsilənin nümayəndələrinin yarpaqları yarpaqaltlıqlı olub, bəsitdir, növbə ilə düzülür. Ağac və kol bitkiləridir. Küləklə tozlanır. Şimal rayonlarında yayılmışdır və bəzi yerlərdə meşələr əmələ gətirir.

Fəsilənin başlıca cinslərindən biri qızılağacdır (*Alnus*), Azərbaycanda onun 4 növünə təsadüf olunur, onlar da dağətəyi qurşaqlarda, rütubətli yerlərdə, çay və arxların kənarlarında bitir. Dişi çiçəkqrupu dixaziyasında orta çiçək inkişaf etmir, yalnız yandakı iki çiçək inkişaf edir ki, onlar da beşdilimli pulcuqların qoltuğunda yerləşir (şək.221).

Bu cinsin *A.glutinosa* və *A.barbata* növləri geniş yayılmışdır. Fəsilənin əhəmiyyətli cinslərindən biri də tozağacı (*Betula*) cinsidir. Onun Azərbaycanda üç növü vardır. Dixaziyalarında 3 tam çiçək inkişaf edir. Bu çiçəklər üçdilimli pulcuqların qoltuğunda yerləşir. Tozağacı cinsinin növləri dağ meşələrinin yuxarı kənarlarında yayılmışdır. RSFSR-də geniş meşələr əmələ gətirir.

Əhəmiyyətli cinslərindən biri də vələsdir (*Carpinus*). Onun Azərbaycanda 6 növü yayılmışdır. Erkək çiçəklərində erkəkciyəklər 4 – 12-dir. Çiçəkyanlıqları yoxdur. Erkəkciyəklər örtük pulcuqların qoltuğunda oturmuşdur. Dişi çiçəklərinin çiçəkyanlığı 6-dişlidir. Dişicik örtükçük pulcuqlarının qoltuğunda cüt-cüt dixazi şəkildə yerləşmişdir. Yumurtalığı çiçəkyanlığı ilə bitişikdir. Meyvəsi fındıqcıqdır. Qafqaz vələsi (*C.caucasica*) geniş yayılmış növlərdəndir.



Şəkil 221. Qara qızılağac.
1-meyvə gətirən yarpaqlı budaq, 2-erkək və dişi çiçək qruplu budaq, 3-erkəkciyəkli çiçəyin üç çiçək

Qiymətli cinslərindən biri də fındıqdır (*Corylus*), Azərbaycanda üç növü bitir, meşə fındığı (*C.avellana*), gürcü fındığı (*C.iberica*) və maral fındığı (*C.cervorum*). Bunlar başlıca olaraq, Şəki, Zaqatala, Balakən, Qax, Oğuz, Quba, Qusar və s. rayonlarda yabarı halda bitir və əkilib yetişdirilir. Erkəkcikləri sarı, nisbətən nazik silindr şəklində sığalara toplanmışdır. Hər çiçək örtük pulcuğu və iki çiçəkaltlığının qoltuğunda yerləşir. Erkəkcikləri 4 – 8 olub, saplaqları örtük pulcuğuna bitişmişdir. Dişi çiçək pulcuqları böyrək şəklindədir. Dişi çiçəkləri dixazi halında iki-iki yerləşir.

Çiçəkyanlıqları yumurtalıqla və dişli aya ilə bitişib çanaq əmələ gətirir. Çanaq, meyvəni boru şəklində əhatə edir (şək.222).

Fındıq ən yaxşı yağ verən bitkidir. Ondan müxtəlif qənnadı məmulatlarında istifadə olunur. Fındıq ağacları meşələrdə bağ salmaq və çılpaq yamacları yaşıllaşdırmaq üçün çox əlverişlidir.

Fıstıqkimilər fəsiləsi (*Fagaceae*)

Bu fəsilə tozağacikimilər fəsiləsinə nisbətən daha çox inkişaf etmişdir. Fəsilənin nümayəndələrində xalazoqamiya yoxdur, lakin toxumluqda çoxhüceyrəli arxosporilər vardır. Fıstıqkimilərin erkək çiçəkqrupları quruluşca daha sadədir. Burada çiçəklər dixaziyaya deyil, sadəcə sığacıqlara toplanmışdır. Onların çiçəkyanlığı vardır. Çiçəkyanlığı görkəmsiz, yaşıl rəngli, 4 yarpaqlı və bitişikdir. Erkəkcikləri çox olub parçalanmamışdır. Dişi çiçəkləri şabalıdda 3, fıstıqda 2, palıdda 1-dir. Palıdın iki yan çiçəyi ixtisar olunmuşdur. Fıstıqkimilərin dişi çiçəkləri çox azdır və birləpəlilərdəki kimi üçer tiplidir.



Şəkil 222 Fındıq. 1 yarpaqlı budaq, 2-erkək və dişi çiçəkqruplu budaq, 3-örtük pulcuğu və erkəkcikli çiçək, 4-erkək çiçəyin diaqrammi, 5-formalaşan meyvə, 6-dişi çiçəyin diaqrammi, 7 meyvə

Palıdda dixaziya birçiçəklidir. Çanaq açılmaq qabiliyyətini itirmişdir və yalnız meyvənin dib hissəsini əhatə edir. Fıstıqkimilər fəsiləsinin Azərbaycanda üç cinsinə təsadüf edilir. Palıd (Quercus), fıstıq (Fagus) və şabalıd (Castanea) cinsləri.

Şabalıd cinsinin Azərbaycanda bir növü vardır, o da adi şabalıd (C.sativa) növüdür. O, Aralıq dənizi ölkələrində və Zaqafqaziyada geniş yayılmışdır. Bəzən xalis şabalıd meşələri əmələ gətirir, lakin çox vaxt başqa ağaclarla qarışıq bitir. Azərbaycanda başlıca olaraq Oğuz rayonunda və Şəki rayonunun qərb dağ hissəsindən başlayaraq Qax, Zaqatala, Balakən rayonlarına qədər yayılmışdır. Oradan isə Gürcüstan ərazisinə keçərək yayılmasını davam etdirir.

Fıstıq (Fagus) bu fəsilənin ən mühüm cinslərindən biridir. Onun Azərbaycanda bir növü vardır ki, o da Şərqi fıstıqdır (F.orientalis). Şərqi fıstığın çanağında iki üçbucaqlı findıqcıq vardır və çanağı xarici tərəfdən yumşaq çıxıntılarla örtülmüşdür. Çiçəkləri başcıqşəkilli çiçəkqrupuna toplanmışdır. Erkək cikləri çoxdur. Yarpaqları spiralvari düzölmüş, sadə və ellipsvarıdır, alt tərəfləri ipək kimi tüklüdür. Şərqi fıstığı ağacı demək olar ki, bütün Qafqaz meşələrində bitir. Təmiz və qarışıq meşələr əmələ gətirir (şək.223).



Şəkil 223. Fıstıq. 1-çiçəklənən budaq
2-meyvəli budaq



Şəkil 224. Palıd. 1-erkəncikli budaq,
2-erkək sırğa çiçəkqrupu, 3-erkək çiçək,
4-dişli çiçək, 5-dişi çiçəyin uzununa
kəsiyi, 6-meyvəli budaq

Qiymətli cinslərdən biri də palıddır (*Quercus*). Bütün dünyada 200, keçmiş SSRİ-də 18, Azərbaycanda 12-yə qədər növü vardır. Palıdın çiçəkqrupu seyrək çiçəkli incə oxlu sırgacıq şəklindədir. Erkək çiçəklərinin çiçəkyanlığı 6-dır. Erkəkciyələri 4-dən 12-yə qədərdir. Dişi çiçəkləri tək-təkdir və ya bir neçəsi bir yerdədir. Dişiciyi üç meyvə yarpağından əmələ gəlmişdir. Meyvələrinin dibində xüsusi formalı çanağı vardır. Palıd ağacları meşə salmaq, çılpaq yamacları yaşıllaşdırmaq və qoruyucu meşə zolaqlarında əkmək üçün çox əhəmiyyətlidir (şəh.224).

Palıdın xarakter növlərindən bir neçəsini göstərmək olar, məsələn, saplaqlı palıd (*Q.longipes*). Bu palıd növünün yarpaqlarında 193,4 mq% «C» vitamini vardır. Meyvəsindən qənnadı sənayesində işlədilən yaxşı nişasta alınır. Gürcü palıdı (*Q.iberica*), şabalıdyarpaq palıd (*Q.castaneifolia*) və s. qiymətli palıd növlərinə aiddir.

BORUÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (TUBILORAE)

Bu sərəya sayca müxtəlif fəsilələr aiddir. Onların çoxunun çiçəyi ziqamorf, az bir qismi isə aktinomorfdir. Əksəriyyətində çiçəklər beşüzvlü və dörd dairəlidir. Erkəkciyələr bir dairədə inkişaf etmişdir və bitişik tacın hissələri ilə növbəli surətdə yerləşir. Ziqamorf çiçəklərdə beş erkəkciyədən dördü bəzilərinə isə yalnız ikisi qalmışdır.

Yumurtalıqları yuxarı, ikiyüvalı və ya biryüvalıdır.

Toxumluğu bir örtüklüdür. Çiçəyin hissələrinin dibində nektarlığa oxşar halqalar olması, bəzilərinə dişiciyin çiçək oxu içərisinə girməsi və nəticədə dişiciyəni çiçək əmələ gətirməsi və s. bu kimi xüsusiyyətlər boruçiçəklilər sırasını nəinki bundan, qabaqkı sıralarla əlaqələndirir, hətta gülçiçəklilər sırasına da yaxınlaşdırır. Bu da onların arasında qohumluq əlaqəsi olduğunu sübut edir.

Boruçiçəklilər sırasının ibtidai fəsilələri müntəzəm taclı, 5-erkəkciyəli və 2 – 5 meyvə yarpağından əmələ gəlmiş dişiciyəli

olur, məsələn, sarmaşıqçiçəklilərdə (Convolvulaceae), badımcançiçəklilərdə (Solanaceae) və s. olduğu kimi.

Sarmaşıqçiçəklilər fəsiləsi (Convolvulaceae)

Çiçəkləri aktinomorf, kasacığı 5 (bəzən 4) – bölümlü, tacı 5 (bəzən 4) – bölümlü, qıf və ya zəngşəkillidir. Erkəkciyələri 5-dir. Yumurtalığı 3 – 4 yuvalı, sütuncuğu 2-dir, ağızciyəyi ikibölümlüdür, bəzilərinin sütuncuğu 2-dir. Meyvələri qutucuq olan ot və ya lianlardır. Çoxunun gövdəsi sarınandır və onlarda süd şirəsi boruları vardır.

Sarmaşıq (*Convolvulus*) cinsinin Azərbaycanda 8 növü vardır. Onlardan əkin sarmaşığı (*C. arvensis*, *C. fischerianus*) növləri mədəni bitkilərin çox ziyankar alağ otlarıdır.

Sarı və ya qızıl sarmaşıq (*Cuscuta*), xlorofilsiz, sarınan ot və hətta əmzicləri ilə bəzi ağac və ot bitkilərinə yapışmış onların şirəsi ilə qidalanan parazitdir. Onun torpaqdakı kökünə o qədər ehtiyacı yoxdur, buna görə də gövdəsi köklərindən ayrıldıqda, sarındığı bitkinin üzərində qalan hissəsi normal yaşamaqda davam edir. Onlar əkilib yetişdirilən və ya yabani bitən bir çox faydalı bitkilərin düşmənləridir.

Qızıl sarmaşıqlardan çoxunun özü və toxumları zəhərlidir. Onların kökünü çiçək açana qədər kəsmək lazımdır. Bunun üçün onları sarındıqları bitkilərlə yığıb yandırmaq və yenidən əmələ gəlməsinə qətiyyəyən imkan verməmək lazımdır. Onların toxumları torpağın üzərində cücərdiyinə görə, onlara qarşı mübarizə məqsədilə torpağı dərinədən şumlamaq məsləhət görülür, çünki torpağın dərinliyinə düşən toxumlar inkişaf edə bilməyib tələf olur. Azərbaycanda onların 7 növü məlumdur.

Badımcançiçəklilər fəsiləsi (Solanaceae)

Bu fəsiləyə daxil olan bitkilərin çiçəkləri müntəzəm, kasacığı və tacı beşdilimlidir. Erkəkciyələri 5 olub, tacın borucuğuna yapışmışdır. Yumurtalığı 2, bəzi hallarda 3 – 5 yuvalı və yuxarıdır. Sütuncuğu 1-dir, ağızciyəyi bütöv başcıq şəklindədir, nadir hal-

larda isə ikiye bölünmüşdür. Çiçəkləri tək-təkdir və ya dəstələrə toplanmışdır. Yarpaqları növbəlidir və yarpaqaltlıqları yoxdur.



Şəkil 225. Kartof. 1-ümumi görünüyü, 3-veraltı hissəsi, 3-zoğ, 4-çiçək, 5-meyvə

Meyvələri giləmeyvə və ya qutucuqdur, çoxu zəhərli. Bəziləri dərman bitkisi, bəziləri də mühüm tərəvəz bitkisi və ya alaq otudur, geniş yayılmış fəsilədir. Mülayim və tropik ölkələrdə 2300 növü yayılmışdır. Azərbaycanda 11 cinsi və 19 növü vardır.

Kartofkimilər cinsi (*Solanum*). Kasacığı beşdişli və ya beşdilimlidir. Tacı təkərvarı, beşdilimlidir. Erkəkciqləri 5(7)-dir. Meyvəsi ikiyüvalı və ya çoxyüvalı giləmeyvədir (şək.225).

Azərbaycanda 6 növü bitir. Bunlardan ən əhəmiyyətli kartofdur (*Solanum tuberosum*). Bu bitkinin yeyinti əhəmiyyətindən başqa böyük texniki əhəmiyyəti də vardır. Ayrı-ayrı sortları çox müxtəlif şəraitdə bitib, omələ gəlidiyi üçün demək olar ki, bütün dünyada yayılmışdır. Hazırda keçmiş SSRİ-nin öksər respublikalarında, Azərbaycanın dağ və dağətöyi rayonlarında geniş becərilir.

Pomidor (*Solanum lycopersicum*) birillik ot bitkisidir, lakin son zamanlar onun çoxillik sortu əldə edilmişdir, üzəri qatran ifraz edən sərt tüklərlə örtülmüşdür. Yarpaqları bir və ya iki dərəcəli lələkvari bölünmüşdür. Tacı təkərəoxşar, sarı rəngdədir. Meyvələri yetişən zaman qırmızı bəzən sarımtıl olur, iri, ikiyüvalı çoxtoxumlu giləmeyvədir, meyvələrinin forması sortlarından asılı olaraq çox müxtəlifdir.

Keçmiş SSRİ-nin mərkəzi şəhərlərini erkən pomidorla təmin etmək üçün Lənkəran zonası əsas bazalardan birinə çevrilmişdir.



Şəkil 226. Dəlibəng

Badımcan (*S.melongena*) növünün vətəni Hindistandır.

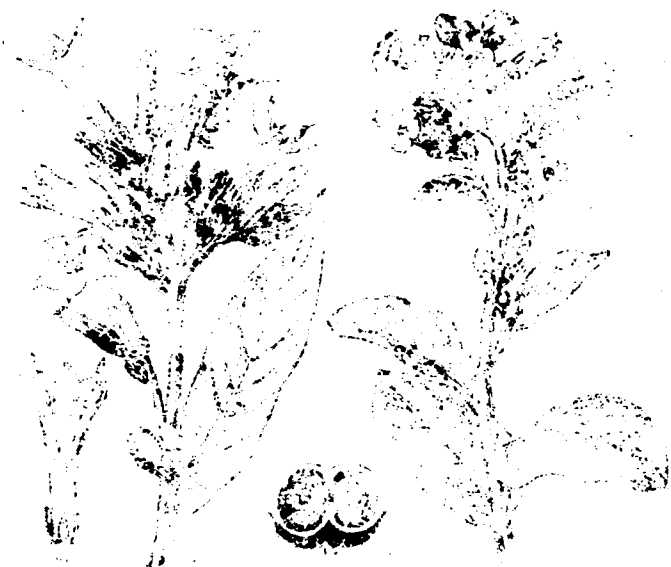
Çiçəkləri xaricdən bənövşəyi, daxildən sarı rəngdədir. Meyvəsi açıq bənövşəyidən tünd bənövşəyiyə (bəzən qaraya çalan rəngə) qədər müxtəlif rənglərdə, bəzən ağ rəngdə olur, çox iri, uzun, tərsinə yumurtavari, silindrik və ya oraşəkilli giləmeyvədir. Azərbaycanın əksər rayonlarında geniş surətdə becərilir və iri meyvəli olur.

Quşüzümü (*S.nigrum*) birillik ot bitkisidir. Tarlalarda, tərəvəz əkinlərində, zibilli yerlərdə bitir. Yarpaqlarında olan solanin alkaloidi zəhərlidir.

Ribər və ya qırmızı istiöt (*Capsicum annuum*) mədəni halda birillik növ kimi becərilir. Yergilası (*Physalis alkekengi*) çoxillik ot bitkisidir. Rütubətli yerlərdə kollar arasında, zibilliklərdə bitir. Meyvəsi duza qoyulmuş halda və təzə ikən yeyilir.

Qafqaz xanımotu (*Atropa caucasica*) meşələrdə daşlı yerlərdə bitən çoxillik bitkidir, kökündə və yarpaqlarında atropin vardır ki, o da göz xəstəlikləri zamanı işlədilir.

Bat-bat (*Datura stramonium*) zibilli yerlərdə, aranda ümumiyyətlə tərəvəz əkinlərində, yol və arx kənarlarında, həyətəni sahələrdə bitən birillik bitkidir.



Şəkil 227. Tütün. 1-tütün, a-çiçəkli budaq, b-çiçəyin uzununa kəsiyi, 2-təmbəki, a-çiçəkli budaq, b-qutucuğun kəsiyi

Dəlibəng (*Hyoscyamus niger*) birillik və ya ikiillik ot bitkisidir, yaşayış binalarının yaxınlığında, arx kənarlarında, əkinlərdə və peyinli yerlərdə bitir (şək.226).

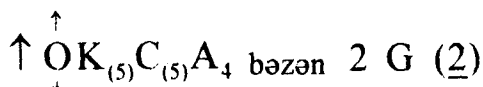
Təmbəki (*Nicotiana ructica*) birillik becərilən bitkidir. Gövdəsində vəzili tükərlər vardır. 75 – 100 sm hündürlükdədir. Aşağı yarpaqları saplaqlı, enli yumurtavardır, tacı yaşılımtıdır. Azərbaycanda tütünə nisbətən çox məhdud miqdarda Quba, Oğuz, Qax, Zaqatala, Balakən, Qazax və s. rayonlarda becərilir.

Tütün (*Nicotiana tabacum*) birillik bitkidir. Aşağı yarpaqlarının saplağı qanadlı, yastı, iridir. Tacı çəhrayıdır. Azərbaycanın bir sıra dağ və dağətəyi rayonlarında yarpağına görə becərilir (şək.227).

DALAMAZÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (LAMIALES)

Dalamazçiçəklilər (Dodaqçiçəklilər) fəsiləsi (Lamiaceae, Labiatae)

Çiçəkləri ziqomorfdur, bəzi hallarda aktinomorfdur. Kəsiciyi zəngəoxşar və ya boruşəkili, beşdişli, müntəzəm və ya ikidodaqlıdır. Tacı iki dodaqlıdır, üst dodağı ikibölümlü, alt dodağı üçbölümlüdür, yaxud tac beşdilimlidir. Erkəkciyələri 4-dür, onların ikisi uzun, ikisi isə qısadır, bəzi hallarda erkəkciyələrin ikisi ixtisar olunduğundan iki erkəkciyəli olur. Yumurtalığı yuxarıdır. Dışiciyi iki meyvə yarpağından əmələ gəlmişdir, lakin ikinci arakəsmə əmələ gəldiyindən 4-yuvalı olur, buna görə də meyvə yetişdikdə dörd fındıqçığa bölünür. Sütuncuğu yumurtalığın dilimləri arasından çıxır. Ağızciyi ikidilimlidir. Yarpaqları qarşı-qarşıyadır. Çiçəkləri yarımçətir və ya dəstə şəklində toplanaraq sünbülvari və ya salxımvari, bir qədər sıx çiçəkqrupu əmələ gətirir. Demək olar ki, hamısı ətirli, yağlı bitkilərdir. Çiçək formulu:



Ən böyük fəsilə olub, 3200 – 3500 növü birləşdirir.

Azərbaycanda 32 cinsi və 160-a qədər növü bitir. Başlıca cins və növləri aşağıdakılardır (şək.228).

Qaraot (*Origanum vulgare*) növü Azərbaycanın dağ qurşaqlarında geniş yayılmışdır. Yaxşı nektar verən bitkidir.

Kəklikotu (*Thymus*) cinsinin növləri Azərbaycanın bütün dağ rayonlarında, daşlı çınqıllı yamaclarda geniş yayılmışdır. Yarpaqları ətir vermək üçün xörəyə və müxtəlif spirtli içkilərə qatılır.

Bədrənc (*Melissa officinalis*) Azərbaycanın meşə rayonlarında bitir.

Dağ nanəsi (*Ziziphora*) cinsinin *Z.tenuier* və başqa növləri yeməklərə dad vermək üçün işlədilir.

Sürvə və ya adaçayı, (*Salvia*) cinsinin növləri yaxşı nektar verən bitkilərdir.

Ayıqulaq sürvə (*S.aethiopis*) növünün toxumunda 23% yağ vardır.

Dərman sürvəsi (*S.officinalis*) gönçülük sənayesində bir aş materialı kimi və yarpağı dərman olaraq işlədilir.

Parlaq sürvə (*S.sclarca*) növünün yarpağı da dəfnə ağacının yarpağı kimi yeməklərə dad vermək üçün işlədilir.

Yarpız və ya nanə (*Mentha*) cinsinə mənsub olan növlərin hamısında müxtəlif ətirli yağlar vardır.

Reyhan (*Ocimum*) cinsi. Bu cinsin kamfora reyhanı (*O.canum*) növü birillik otdur. Yarpaqları oval, kənarları bir qədər dişlidir. Çiçəkləri xırda olub, təpələrdə sıx qruplara toplanmışdır. Bitkinin hər hansı hissəsini əldə ovuşdurduqda kamfora iyi verir. Yabani halda Afrikanın tropik yerlərində və Şərqi Hindistanda bitir.



Şəkil 228. Dodaqçiçəklilər fəsiləsinin çiçək tiplər.
1-(a,b,v)-cincar, 2-şirquvrğu, 3-kəkkikotu, 4-bədrənc, 5-diricə uluq

Tərəvəz reyhanı (*O.basilicum*) xörəyə və şorabalara dad vermək üçün işlədilir.

Yer sarmaşığı (*Glechoma hederacea*) növü Azərbaycanda rütubətli rayonlarda, çəmənliklərdə və zibilli yerlərdə bitir. İkişirən qaleopsisin (*Galeopsis bifida*) toxumu çox ətirlidir.

Dalamaz (*Lamium*) cinsinin *L.album* növü və başqa növləri, xüsusən qırmızıçiçək dalamaz (*L.purpureum*) növü yaxşı bal verir.

Xallı dalamaz (*L.maculatum*) növünün cavan yarpaqları şorabaya tökülür.

İlanbaşı (*Dracocephalum moldavicum*) növü bəzən zibilli yerlərdə bitir.

Poruq (*Stachys palustris*) növü bataqlıqlarda bitir.

Nəmgül, mərcanotu (*Betonica officinalis*) meşələrdə bitir.

Pişiknanəsi (*Nepeta*) cinsinin bütün növlərində müxtəlif ətirli yağlar vardır. *N.cataria* növünün tərkibindəki ətirli yağ yeyinti sənayesində işlədilir.

Əsil pişiknanəsi (*N.transcaucasica*) xərəklərə dad vermək üçün işlədilir.

Ləçəkotu (*Lycopus europaeus*) bataqlıq yerlərdə bitir. Kökü, yarpağı və gövdəsi gönü aşılamaq üçün yararlıdır.

Dirçək, sığırdili (*Ajuga pseudochia*) alaq otlarındandır.

Sürünən dirçək (*A.reptans*) növünün yarpaqları və cavan kökləri salat və göyerti kimi şorabaya tökülür.

İtotu (*Marrubium vulgare*) quru və zibilli yerlərdə bitir.

Çödükotu (*Hyssopus angustifolius*) daşlı yerlərdə bitir.

QƏRƏNFİLÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (CARYOPHYLLALES)

Bu sərəya aid olan bitkilər otlar, nadir hallarda isə kol və ağaqlardır. Bir sıra fəsilələri yarpaq və gövdə sukkulentli növlərlə zəngindir.

Buraya bir sıra fəsilələr aiddir, onlardan biri kaktuslardır – (*Cactaceae*). Onlar çox müxtəlif bədən quruluşları ilə fərqlənir. Bəzi nümayəndələrində normal yerüstü orqanları olur, əksəriyyətində yerüstü orqanları reduksiya etmişdir.

Cənubi və Mərkəzi Amerikada 2000-ə qədər növü yayılmışdır. Tək bir növü *Rhipsalis* (*Rhipsalis*) tropik Afrikada bitir. Ən

çox Meksikada yayılmışdır, burada ən hündür növləri məsələn, iri sereus yayılmışdır. Onun hündürlüyü 20 m-ə çatır Kaktuslar Meksikadan ABŞ və Braziliyaya keçmişdir. Meyvələri yeməli olduğu üçün üçtilli sereus becərilir.

Tikanlı kaktuslar canlı çəpər kimi istifadə olunur.

Respublikamızda kaktuslar otaq şəraitində, bəzən açıq şəraitdə bəzək bitkisi kimi becərilir.

XAŞXAŞÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (PAPAVERALES)

Xaşxaşçiçəklilər filogeniyası etibarilə Ranales sırasına yaxındır. Ranales sırasına daxil olan Berberidaceae fəsiləsinin ən qədim Glaucidium cinsində həm Berberidaceae, həm də Ranunculaceae və xaşxaşkimilər Paparaceae fəsiləsinin əlamətləri vardır. Glaucidium cinsinin növlərində xaşxaşkimilərdə olduğu kimi, tez tökülən və rəngli 4 çiçəkyanlığı və spiralvarı düzölmüş çoxlu erkəkcik Ranunculaceae fəsiləsində olduğu kimi, iri barmaqvarı bölünmüş yarpaqları vardır.

Xaşxaşçiçəklilər sırasının çiçəkləri tək-tək və ya salxımvarı çiçəkqrupuna toplanmış olub, ikicinslidir, müntəzəm və ya qeyri – müntəzəmdir. Çiçəkyanlığı ikiqatdır, 4, bəzi hallarda 5-üzvlüdür. Erkəkcikləri çoxdur, bəzən də bir neçədir, sərbəstdir və ya az-çox dəstə halında bitmişdir. Yumurtalıqı iki və ya çoxlu meyvə yarpağından əmələ gəlmişdir, sinkarpdır, yuxarıdır, biryuvalıdır və ya ikinci arakəsmələr əmələ gəlməsi nəticəsində coxyuvalıdır. Toxumluqları divara bitmişdir və ikiörtüklüdür.

Bu sıranın nümayəndələrinin çoxu, yarpaqları növbəli otlardır. Demək olar ki, bütün cinslərində buğumlu və içərisində ağ və ya sarımtıl süd şirəsi olan süd boruları vardır. Bu sıraya aşağıdakı fəsilələr daxildir: xaşxaşkimilər (Papaveraceae), güvərçiçəklilər (Capparidaceae), kələmçiçəklilər (Brassicaceae) və quzu otukimilər (Resedaceae).

Xaşxaşkimilər fəsiləsi (Papaveraceae)

Çiçəkləri müntəzəm və ya qeyri-müntəzəmdir. Kasa yarpaqları 2, ləçəklər 4, erkəkcikləri, adətən, çoxdur, bəzən 4 və ya iki olur. Yumurtalığı 2 – 16 meyvə yarpağından əmələ gəlib, bitişikdir. Çox vaxt sərbəst meyvə yarpaqlarından əmələ gəlmişdir, yuxarıdır. Adətən, biryuvalıdır. Meyvələri qutucuq, bəzi hallarda buynuz və ya fındıqcıqdır. Yarpaqları spiralvari və ya qarşı-qarşıya düzölmüşdür. Süd şirəsi olan bitkilərdir.



Şəkil 229 Xaşxaş.

1-çiçək və qönçə, 2-disiçik, 3-dıştıcıyın eninə kəsiyi, 4-qutucuq, 5-toxum,
6-toxumun uzununa kəsiyi

Yastı erkəkçik (*Platystemon*) cinsi, adətən Ranales sırasına çox yaxındır. Onun bir (*P.californicus*) növü vardır. O, süd şirəsi olan Ranunculaceae fəsiləsinin bəzi nümayəndələrinə oxşayan və onların qohumu sayılan birillik bitkidir. Onda həm Papaveraceae, həm də Ranunculaceae fəsilələrinə aid xüsusiyyətlər vardır.

Yastı erkəkçik bitkisinin kasacağı 3 yarpaqcıqlıdır, ləçəkləri mkm dairə üzrə üç-üç düzülmüşdür, erkəkçikləri çox olub, saplaqları genəlmişdir, dişiciyi uzun və sərbəst sütuncuqludur. Dibdən yalnız yanları ilə birləşib apokarp genisey əmələ gətirmişdir, onlar meyvə yetişən zaman bir-birindən tamamilə ayrılır. Hər meyvəciyin toxumları bir sıraya düzülmüşdür və meyvəciyin divarı toxumların arasında qalınlaşmışdır. Meyvəcikləri çox vaxt birtoxumlu hissələrə bölünür. SSRİ-də bitmir, onun yalnız filogenetik əhəmiyyəti vardır.

Xaşxaşkimilər fəsilənin Azərbaycanda 7 cinsi və 41 növü vardır. Ən əhəmiyyətli cins və növləri bunlardır:

Ziyilotu və ya dəmirovotu (*Chelidonium*) köhnə divarlarda, meşə kənarlarında, əkinlərdə və zibilli yerlərdə bitən və narıncı süd şirəsi olan çoxillik otdur. Meyvəsi uzununa iki tayla açılan buynuzaoxşar qutucuqdur.

Xaşxaşlar (*Papaver*) cinsi birillik, ikiillik və ya çoxillik otlardır. Süd şirələri ağdır. Azərbaycanda 20-yə qədər növü bitir.

Adi xaşxaş (*Papaver somniferum*) Azərbaycanın bir çox rayonlarında becərilir. Yetişməmiş qutucuğundan tiryək alınır. Tiryəkin tərkibində 26-ya qədər alkaloid; morfin, papaverin, kodein və s. vardır. Bu maddələr mərkəzi sinir sisteminə təsir edir. Təbabətdə yuxu gətirmək, ağrını kəsmək, tənəffüsün pozulmasını və qan təzyiqinin artmasının qarşısını almaq üçün, habelə bir çox başqa xəstəliklərdə işlədilir (şək.229).

İri çiçək lalənin (*P.orientale*) cavan cücərtiləri çiy halda yeməlidir, onu turşuya da qoymaq olar.

Çöl laləsinin (*P.rhoeas*) toxumunda 44% yağ vardır. Bəzək bitkisi kimi becərilir.

Əkin laləsi (*Roemeria refracta*) taxıl tarlalarının alağ otudur.

Şahtərə (*Fumaria*) cinsinin çiçəkləri qeyri-müntəzəm, erkəkçikləri 2, meyvəsi fındıqcıqdır, süd şirəsi yoxdur, birillik ot-

lardır. Son illər botaniklər bu cinsi fəsilə kimi ayırırlar. Azərbaycanca 6 növü vardır.

Dərman şahtərəsi (*Fumaria officinalis*) tarlalarda tərəvəz əkinlərində, zibilli yerlərdə bitir. Külündə potaş vardır. *Fumaria schleicheri*, *F. vailantii* növləri zibilli yerlərdə bitir.

Kələmçiçəklilər (xaççiçəklilər) fəsiləsi **(Brassicaceae, Cruciferae)**

Kələmçiçəklilər fəsiləsi növ miqdarına görə xeyli zəngindir. Çiçəklərin kasa və ləçək yarpaqları hər biri 4, erkəkcikləri 6 ədəddir, bunlardan xaricdəki 2-si uzun, daxildəki 4-ü isə qısaadır.

Çox vaxt iki yan kasacıq yarpağının dibində kisəyə bənzər çıxıntılar olur və oraya nektar maddəsi toplanır. Rüşeym halındakı mahmızabənzər çıxıntılar nisbətən sabit əlamət olduğundan, kələmçiçəklilərin sistematikasında onların xüsusi əhəmiyyəti vardır.

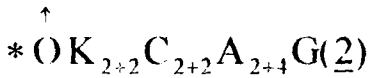
Meyvələrin, adətən, iki sıra toxumluğu olur. Toxumluqların arasında yalançı arakəsmə əmələ gəlir. Beləliklə, meyvə ikiyüvalı buynuz və ya buynuzcuq şəklini alır, bəzi hallarda meyvələri fındıqcıqdır. Toxumları çoxunda endospermsiz, yağlı və ətirlidir (şək.230).



Şəkil 230. Xaççiçəklilərin çiçəyi və meyvəsi: 1-çiçəyin diaqramı, 2-çiçək başlanğıcı, 3-xardalın çiçəyi, 4-erkəcik və dişicik, 5-yabanı turpun təsbehvari buynuzmeyvəsi, 6-yağ çiçəyinin enli qanadlı buynuz meyvəsi, 7-yarpaq otunun ensiz arakəsməli buynuzcuğu

Fəsilənin nümayəndələrinin çoxu otdur, bəzi hallarda kollara da təsadüf olunur. Yarpaqları növbəlidir və yarpaqaltlıqları yoxdur. Çoxu entomofildir. Vegetativ orqanları çox polimorfdir. Məsələn, qırmızı və ağ turp növlərinin bir çox sortlarında ana kök müxtəlif şəkildə yoğunlaşmışdır. Kələm cinsinin müxtəlif sortlarında gövdə, yarpaq və hətta çiçəkqrupları olduqca müxtəlif şəkildədir. Belə müxtəlifliyə səbəb onların müxtəlif şəraitdə becərilməsidir. Bəzilərinə erkəkcikləri və dişiciyin dibində çiçəkyaşağı uzanır.

Kələmçiçəklilərin çoxu tərəvəz, bəzək və ya dərman bitkiləridir, bəziləri isə alağ otudur. Çiçək formulu:



Bütün dünyada 350 cinsi, 3000 növü Azərbaycanda 65 cinsin 205-dən artıq növü bitir. Ən əhəmiyyətli cins və növlər aşağıdakılardır:

Bozalaq (*Lepidium*) cinsi. Onun çöl bozalağı (*L.campestre*). Yol bozalağı (*L.ruderales*) növləri geniş yayılmışdır və tərkibində kükürd olan ətirli yağlar vardır. Enliyarpaq bozalağın (*L.latifolium*) toxumunda mirozin vardır.

Vəzəri dadlı göyərtidir və toxumu müəyyən çörelərə qatılır. *L.campestre*, *L.latifolium* növlərinin yarpaqları vəzəri yarpağı kimi yeyilir. *L.draba* toxumunda ətirli acı yağ vardır, buna görə də istiotu əvəz edə bilər.

Kələmkimilər (*Brassica*) cinsi. Bu cinsə mənsub olan xardal (*B.napus*) və çöl kələmi (*B.campestris*) növlərinin toxumunda xardal yağı və eləcə də piy yağları vardır. Yabanı kələm (*B.elengata*) quru yamaclarda və çöllərdə bitir. Toxumunda yemək üçün yararlı olan 24% yağ vardır. Baş kələmdə (*B.eleracea* var. *capitata*) və gül kələmdə (*B.eleracea* var. *botrytis*) isə 0,32% «B» vitamini vardır.

Şüvərən - (*Sisymbrium*) cinsi növlərindən dərman şüvərəni (*Sisymbrium officinale*) zibilli yerlərdə, çəmənlərdə bitir. *S.altissimum* və *S.loeselii* növlərinin yarpaqları tərəvəz və göyərti kimi yeyilir.

Sarımsaqotu (*Alliaria officinale*) meşəliklərdə bitən və 20 – 100 sm hündürlükdə olan ikiillik qollu-budaqlı bitkidir. Yarpaqları kəskin sarımsaq iyi verir.

İndau (*Eruca sativa*) zibilli yerlərdə, əkinlərdə bitir.

Çöl xardalı (*Sinapis arvensis*) Azərbaycanda əkinlərin arasında və otlaqlarda bitən çox yayılmış əlaq otudur.

Yarğanotu (*Thlaspi arvense*) növü təpələrdə, kolların aralarında və zibilli

yerlərdə bitən birillik bitkidir.

Quşəppəyi (*Capsella bursa pasteris*) növü çox geniş yayılmış əlaq otudur. Onu turşəng və gicitikən kimi şorabaya tökürlər (şək.231).

Kələmçiçəklilər fəsiləsinə daxil olan bəzək bitkilərindən aşağıdakıları göstərmək olar:

Sarı bənövşə (*Cheiranthus cheiri*) açıq sarı, tünd sarı, mixəyi, tünd mixəyi rəngli və kəskin xoş iyli çoxillik bitkidir, bağlarda və küllüklərdə becərilir.

Şəbbügülü (*Matthiola incana*) birillik bozumtul keçətüklü, budaqlı bitkidir. Çox zərif, mixək iyi verən sadə və ya topa halında, ağ, çəhrayı, qırmızı, al, çil-çil rəngli çiçəkləri vardır. Park və həyətlərdə becərilir.



Şəkil 231. Quşəppəyi. 1-bitkinin ümumi görünüşü, 2-çiçək, 3-açılmış meyvə

ASTRAÇİÇƏKLİLƏR (MÜRƏKKƏBÇİÇƏKLİLƏR) SIRASI (ASTERALES, COMPOSITALES)

Astraçiqəklilər sırası çiçəkli və örtülütoxumlu bitkilər içərisində ən geniş sıradır. Onun nümayəndələri dünyanın bütün qitələrində yayılmışdır. Bu sıraya yalnız bir fəsilə daxildir ki, o da astraçiqəklilər (Asteraceae, Compositae) fəsiləsidir. Buna görə də sıra ilə fəsilənin xarakter xüsusiyyətləri eynidir. Hazırda bu fəsilə tam inkişafda olub, yeni növlər əmələ gətirməkdə davam edir.

Axırncı hesablamalara görə yer üzərində 2000 - 25000-ə qədər növü vardır. Həmin növlər 1000 cinsdə birləşir. Elə cinslər vardır ki, məsələn, xaçgülü, zəncirotu hər biri 800 və bəzən 1500 növü birləşdirir. SSRİ florasında 2400 mürəkkəbçiçəklilər yayılmışdır. Beləliklə, növlərin sayına görə çiçəkli bitkilər arasında ən böyük sıradır.

Çiçəkləri ikicinslidir və ya bircinslidir. Çox xırda olan çiçəkləri səbətçik və ya başcıq adlanan çiçəkqrupunun qabarıq və ya çökək olan əsas oxu üzərində saplaqsız oturmuş və ətrafı, bir və ya bir neçə cərgəyə düzülmiş, sarğı adlanan sərbəst və ya bitişik örtücü yarpaqlarla əhatə olunmuşdur. Çiçəkqrupları ilk baxışda bir iri çiçəyə oxşayır. Çiçəklərin kasacığı bilinmir. Tacın borucuğu dibdən yumurtalıqla bitişmişdir. Çox vaxt azlıq təşkil edən ibtidai nümayəndələrində pərdəşəkilli beş kasacıq görmək olar, lakin çoxunda kasacığın dişləri əvəzində tüklərdən və ya qillardan ibarət taccıq və ya kəkilcik vardır. Bu cür uyğunlaşmalar toxumun külək vasitəsilə yayılmasını təmin edir. Bəzilərinə meyvənin yuxarısında uzun dayaq əmələ gəlir ki, tüklər onun ucunda toplanaraq paraşüt şəklini alır. Ümumiyyətlə, kəkilləri əmələ gətirən tükçüklər bəsit və lələkşəkilli, mürəkkəb, qısa və ya uzun olur, ya da bir meyvədə eyni bərabərdə olur.

Tacı bitişik ləçəkli, müntəzəm və ya qeyri-müntəzəmdir. Müntəzəm taclar zəng və ya boru şəklində, qeyri-müntəzəmlər isə dil şəklində olur. Boru şəklindəki tac 5 dişli olur, bu da onun bir-birinə bitişmiş 5 ləçəkdən əmələ gəldiyini göstərir. Dilşəkilli tacın da ucu bərabər 5-dişlidir, lakin dilə oxşayır.

Mürəkkəbçiçəklilərdə bu iki cür çiçəkdən başqa daha iki cür çiçək olur. Onlardan biri yalançı dilşəkili, ikincisi qıfşəkili çiçəkdir. Beləliklə, mürəkkəbçiçəklilərdə dörd çiçəyə təsadüf edilir

Qıfşəkili çiçəklər də ziqomorfdur və onlarda erkəkciik və dişicik üzvləri yoxdur. Qıfşəkili çiçəklərin vəzifəsi çiçəkqrupuna gözəllik verməkdir (şək.232, 5).

Mürəkkəbçiçəklilərin çiçəkqrupunun çoxunda dilşəkili və boruşəkili çiçəklər bir yerdə olur. Belə hallarda dilşəkili çiçəklər çiçəkqrupunun kənarında, boruşəkili çiçəklər isə ortasında yerləşir. Bəzi hallarda çiçəkqrupu ya dilşəkili, ya da yalnız boruşəkili olur.

Həqiqi dilşəkili və boruşəkili çiçəklər həmişə ikicinsli olur. Yalançı dilşəkili və qıfşəkili çiçəklər nisbətən iri olub, səbətciyin kənarında yerləşir və çiçəkqrupuna gözəllik verir, boruşəkili çiçəklər isə ortada olur. Səbətciyin kənarında yalançı dilşəkili çiçəkləri olanlara günəbaxanı (*Helianthus cultus*) səbətciyinin kənarında qıfşəkili çiçəkləri olanları isə güləvəri (*Centaurea*) misal göstərmək olar.

Mürəkkəbçiçəklilərdə erkəkciik 5 olub, ləçəklərlə növbə ilə düzülüşdür. Erkəkciiklərin saplaqları sərbəstdir, tozluqları dişiciyin sütuncuğu ətrafında boru şəklində birləşmişdir və yetişən zaman uzununa partlayır. Tozları hamar və ya qabarcıqlıdır. Yumurtalığı aşağı, iki meyvə yarpağından əmələ gəlmiş biryuvalıdır. Sütuncuğu sapşəkili; ağzıcağı ikidilimli, bəzi hallarda bütövdür, taccığı tüklərdən ibarətdir. Toxumluğu birdir. Meyvəsi açılmayan birtoxumlu toxumca və ya findıqcıqmeyvədir. Toxumları pərdəvarı qabıqlı olub, çox vaxt meyvənin iç səthinə bir qəddər bitişmiş olur (şək.233). Rüşeymdə aleyron və yağ vardır. Sə-



Şəkil 232. Mürəkkəbçiçəklilərin çiçəyi
1-dilşəkili, 2-dilşəkili, 3-şifələdaqlı
4-yalançı dilşəkili, 5-aşlyşəkili, 6-boruşə-
kili çiçəyin uzununa kəsyi, 7-erkəkciik-
lərin bir kəsəri ilə birləşməsi

bətcikləri hər bitkidə bir-iki, bəzilərinə çox iri, bəzilərinə isə çox xırda olur. Axırincılar isə xırda olur. Axırincılar da öz növbəsində qalxancıq süpürgə kimi mürəkkəb çiçəkqruplarına toplanmış olur.

Səbətçiklərin yatağı qabarıq, düz və ya çökək olur. Onlar ya çıpaq, ya da üzəri pərdəşəkilli pulcuqlarla, ya da yalnız çoxlu oyucuqla örtülmüş olur. Səbətçikləri əhatə edən sargı yarpaqcıqları ayrı-ayrı bitki növlərində müxtəlif olur, o cümlədən bəzilərinə yaşıl, bəzilərinə pərdəvarı, çıpaq, tüklü, qatranlı, tikanlı qarmaqlı və s. ola bilər.

Mürəkkəbçiçəklilər otlar, kollar, bəzi hallarda ağac və ya lianlardır, bəzən də gövdə və yarpaqları ətli olan sukkulent kserofit bitkilərdir. Yarpaqları çoxunda növbəli, bəzi hallarda qarşılıqlı, bəzən çox iri, qınlı çıpaq və ya iki tərəfdən azca tüklü olur. Bu tüklər ya sadə, ya da ətirli yağlar ifraz edən vəzili, bəzən tez qatranlaşan və müxtəlif rəngli ola bilər. Bir çoxunun yarpaqlarında zəif inkişaf etmiş tikan və ya qarmaq olur.

Mürəkkəbçiçəklilər

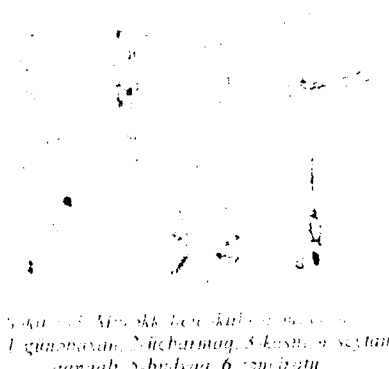
ümumiyyətlə xarici görünüşü və quruluşlarına görə çox müxtəlifdir. Lakin onları səbətçik və çiçəkləri ilə asanlıqla tanımaq olar.

Xarakter xüsusiyyətlərdən biri – onlarda çox vaxt qatran yolları və ya qatran hüceyrələri, əksəriyyətində isə kauçuk ehtiyatı – inulin maddəsi və buğumlu su borularının olmasıdır.

Mürəkkəbçiçəklilər

fəsiləsinin Azərbaycanda 120-və qədər cinsi və 450-dən artıq növü bitir. Fəsilənin çox böyük olmasına baxmayaraq, xalq təsərrüfatı üçün əhəmiyyətli növləri azdır.

Mürəkkəbçiçəklilər fəsiləsi növlərinin çoxluğu və bu növlərdən bəzilərinin nisbətən cavan olması həmin fəsilənin sistematikasını çətinləşdirmişdir. Buna görə də, indiyədək mürəkkəbçi-



Şəkil 1. Mürəkkəbçiçəklilər fəsiləsi. 1. Qumnaşın, 2. İncəbaşın, 3. Kəsmir, 4. Səyran qanqalı, 5. Budyaq, 6. Zəncirotu

çəklilərin filogenetik sistemini yaratmaq mümkün olmamışdır. Bəzi botaniklər həmin fəsilənin filogeniyasını tozcuq kisələrinin bitişik olmasına görə zəngiçəklilərlə əlaqələndirirlər. Bəziləri isə bu fəsilənin çətirçiçəklilərlə və hətta xaşxaşçiçəklilərlə əlaqədar olduğunu iddia edirlər.

Mürəkkəbçiçəklilər fəsiləsi aşağıdakı iki yarımfəsiləyə bölünür:

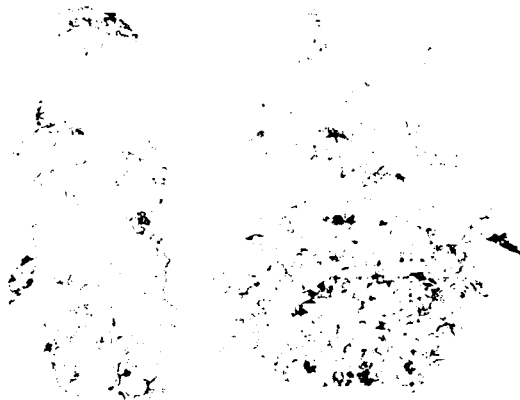
1. Boruçiçəklilər (Tubiflorae)
2. Dilçiçəklilər (Liguliflorae).

Boruçiçəklilər yarımfəsiləsi (Tubiflorae). Səbətciyədəki çiçəklərin hamısı boruşəkilli və ya ortadakıları boruşəkilli, kənarlardakı dilşəkilli, ya da bütün çiçəklər ikidodaqlıdır. Bu yarımfəsilə bir neçə tribaya bölünür. Aşağıda onların haqqında qısa məlumat verilir

Qızıl çubuqotu (*Solidago virgaurea*) meşəliklərdə bitir.

Xırdaləçək (*Erigeron acer*) zibilliklərdə, rütubətli yerlərdə bitir. Gövdə və yarpaqlarında çoxlu aşı maddəsi vardır.

Kanada xırdaləçəyi (*Erigeron canadensis*) növünün yarpağında 18,9 mq% «C» vitamini vardır.



Şəkil 245. *Gnaphalium*. 1. bec ordilib, 2. yabanı.

Qanotu (*Gnaphalium rossium*) nəm yerlərdə, su kənarlarında, əkinlər arasında və zibilli yerlərdə bitən birillik bitkidir.

Andız (*Inula helenium*) Azərbaycanın aran rayonlarından başlamış dağ ətəklərinə qədər yayılan, dib yarpaqları olan çoxillik hündür otlardır.

Günəbaxan (*Helianthus cultus*) və ya *H. annuus* Azərbaycanın bütün rayonlarında əkilir. Əsas etibarilə toxumundan yağ alındığı üçün sənaye əhəmiyyəti böyükdür (şək.234).

Yeralması (*Helianthus tyberosus*) – yer altında kartofaoxşar yumrular əmələ gətirən çoxillik bitkidir. SSRİ-də, Şimali Qafqazda, Ukraynada, Orta Volqada, Belorusiyada çox yaxşı bitir.

Qvayula (*Parthenium argentatum*) hündürlüyü 1 m-ə qədər olan yarımkoldur, bütün bitki qısa, ağ tükərlə örtülmüşdür, boz rəngdədir. Yarpaqları neştərvarı və dilimlidir. Səbətciyələri xırda olub, süpürgələrə toplanmışdır. Səbətciyənin kənar çiçəkləri dilşəkillidir, ortadakılarda isə erkəkciyə vardır.

Soğangülü (*Dahlia variabilis*) – yeraltı yumruları olan çoxillik ot bitkisidir. Gövdəsinin içi boş, yarpaqları iri lələkşəkilli yarpaqcıqlara bölünmüş, saplağı qınlıdır. Səbətciyələri iri və dilşəkilli çiçəkləri dişiciklidir, çox vaxt staminodiyalıdır. Topa çiçəkli və müxtəlif rənglidir. 1000-ə qədər sortu məlumdur. Çox yaxşı bəzək bitkisidir. Yeraltı yumrularında çoxlu miqdarda sferokristal inulin vardır.

Payızgülü (*Chrysanthemum*) çoxillik bəzək bitkisidir. Hind payızgülü (*Chrysanthemum indicum*) və Çin payızgülü (*Ch. sinensis*) növlərinin hibridindən bir çox mədəni sortlar əldə edilmişdir.

Yovşan (*Artemisia*) – ən çox yarımsəhralarda yayılmış müxtəlif növlü ətirli bitkilərdir. Bəzi növlərində santanin vardır. Çox polimorfdir. Əhəmiyyətli növləri aşağıdakılardır.

Acı yovşan (*A. absinthium*) – tərkibində bir neçə cür ətirli yağ olduğundan, bəzi araqlara qatılır.

Qarapürən və ya sirkən (*A. annua*) – aran rayonlarda çox geniş yayılmışdır.

Tərxum (*A. dracunculus*) – çöllərdə və çay sahillərində bitən çoxillik bitkidir. Azərbaycanda geniş becərilən tərəvəzdir.

Boz yovşan (*A.meyeriana*) – Azərbaycanın yarımşəhralarında geniş yayılmış bitkidir. Qış otlalarının əsas yemidir.

Ağ yovşan (*A.scoparioides*) – Azərbaycanın yarımşəhralarında və qumsal yerlərdə bitir.

Qarabaş yovşan (*A.vulgaris*) – Azərbaycanda meşə qurşağından başlamış subalp qurşağına qədər meşələrin kənarlarında və kolluqlarda bitir.

Adi xaçgülü (*Senecio vulgaris*) meşənin yuxarı kənarı ilə subalp qurşağı arasında yayılmış, hündürlüyü 80 – 150 sm-ə qədər olan çoxillik ot bitkisidir.

Öskürəkotu (*Tussilago farfara*) – Azərbaycanın bir çox rayonlarında gilli torpaqlı, rütubətli dərələrdə, uçqunlarda və sahilələrdə bitən çoxillik ot bitkisidir.

Dərman gülümbaharı (*Calendula officinalis*) – birillik bitkidir, bağlarda əkilir, bəzən yabani halda bitir. Təbabətdə öd ifrazını artırmaq üçün işlədilir.

Toppuztikan (*Echinops sphaerocephalus*) – orta dağ qurşağına qədər kolluqlar və zibilli yerlərdə bitən çoxillik ot bitkisidir.

Qıvrıqqanqal (*Carduus crispus*) cavan gövdəsi, yarpaqları və səbətciyi tərəvəz kimi işlədilir.

Qarmaqlı qanqal (*Carduus hamulosus*) növünün toxumunda 30% yağ vardır.

Eşşəkqanqalı (*Cirsium arvensis*) – Azərbaycanın hər yerində, xüsusən aşağı və orta dağ qurşağında bitir.

At pıtrağı (*Arctium lappa*) – Azərbaycanın orta dağ qurşağına qədər kolluqlarda və zibilli yerlərdə bitən ikiillik otlardır.

Keçəpıtraq (*A.tomentosum*) pıtraqdan daha qısa boylu və səbətciyə nisbətən xırdadır. Zibilli yerlərdə bitən otdur.

Dilçəkəllilər yarımşəsiləsi (*Liguliflorae*). Çiçəkqrupundakı çiçəklərin hamısı dilşəkillidir. Vegetativ hissələrində (xüsusən köklərində) süd boruları vardır. Meyvələri ayaqcıq üzərində dayanan sadə tüklüdür. Əhəmiyyətli cins və növləri aşağıdakılardır.

Zəncirotu və **ya acıqovuş** (*Taraxacum*) – çoxillik və ikiillik otlardır. Kök ətrafı yarpaqları sadə, neştərvarı, yarpaqları çox vaxt lələkvarı, dilimli, kəsilmiş, ya da bölünmüşdür, ucu üçbucaq şəklindədir.

lindədir. Çiçək verən gövdəsi yarpaqsız olub, kök ətrafı yarpaqlarının ortasından çıxmışdır, budaqlanmış çiçək ox şəklindədir, çılpaq və ya azca hörümçək toru kimi tüklənmişdir. Həmin çiçək oxlarının hər birinin təpəsində bir iri səbətciik olur. Səbətciyin sarğısız yarpaqlarının kənarları pərdəvarıdır. Çiçəkyatağı düz və çılpaqdır. Çiçəklərin hamısı dilşəkili və sarıdır. Toxumları çətirşəkili kəkili tüklüdür. Tüklər sadə dişlidir. Köklərində süd şirəsi çox olur. Kökləri yoğunlaşmış və tipik şaqulidir. Azərbaycanda yabanı halda 12-yə qədər növü vardır.

Cavan yarpaqları yeyilir. Yaxşı bal verən bitkilərdir. Əsas növləri aşağıdakılardır.

Adi acıqovuq və ya adi zəncirotu (*T.vulgare*) növlərinin qovrulmuş kökündən qəhvə hazırlanır.

Kök – saqqız (*T.kok – saghyz*) çoxillik ot bitkisidir, acıqovuqa oxşayır. Kökü şaqulidir, probkası qaradır, probkadan sonrakı təbəqənin altında laxtalanmış kauçuklu təbəqə vardır. Yarpaqları kök ətrafında toplanmış rozet halında, çılpaq, ətli, göyümtül – yaşıl, neştəvari, kənarları kəsilmiş və ya bütövdür. Saplağı aşağıdan sərt tüklüdür. Çiçək oxları bir neçə və yaxud təkdir, içi boşdur, yuxarı hissəsi xırda tüklüdür. Sarğısının yarpaqcıqları yumşaq və yuxarıdan çıxıntılıdır. Çiçəkləri sarıdır. Toxumu ağ kəkildir.

Kök – saqqız yabanı halda Tyan – Şanda və Qazaxıstanın Alma – Ata rayonunda bitir.

Kırım saqqızı (*T.hibernum*) – çoxillik otdur. Kökü şaqulidir. Laxtalanmış kauçuk kökün qabığında və süd borularındadır. Yarpaqları rozet şəklindədir, yayın əvvəllərində quruyur və bitki payıza qədər sakitlik dövrü keçirir. Yarpaqları dik duran, neştəvarıdır, dibə doğru daralmış və lələkvari bölünmüşdür. Çiçək oxu əvvəlcə xovlu tüklü olur, sonralar çılpaqlaşır. Səbətciykləri xırda, ləçəkləri sarıdır. Kəkli ağ və ya qəhvəyidir. Yabanı halda Kırmda və Şimali Qafqazın bəzi yerlərində bitir. Kökündə 4 – 9% kauçuk vardır.

Çobançiçəyi (*Crepis sibirica*) – hündürlüyü 1 m-ə qədər olan çoxillik otdur.

Qırğıotu (*Hieracium umbellatum*) – hündürlüyü 100 sm-ə qədər olan və Azərbaycanda subalp çəmənlərinə qədər hər yerdə yayılmış çoxillik otlardır.

Kahı (*Lactuca sativa*) – hündürlüyü 30 – 80 sm olan ikillik tərəvəz bitkisidir.

Çöl südotu (*Sonchus arvensis*) – zibilli yerlərdə bitən çoxillik otudur. Hündürlüyü 60 – 80 sm-dir. Bundan başqa, tərəvəz südotu (*S.oleraceus*) və tikanlı südotu (*S.asper*) növləri çox geniş yayılmışdır.

Kasni (*Cichorium inthybus*) – Azərbaycanın orta dağ qurşağına qədər hər yerdə, quru, zibilli yerlərdə, meşə kənarlarında bitən və hündürlüyü 1,5 m-ə qədər olan çoxillik otudur. Cavan yarpaqları kahı kimi yeyilir.

İri yemlik (*Tragopogon major*) və şərq yemliyi (*T.orientalis*) Azərbaycanda çəmənlərdə və kolların aralarında bitən geniş yayılmış bitkilərdir. Birillik bitkinin kökü yeyilir.

Taysaqız (*Scorzonera tausaghuz*) – çoxillik, yoğun, kobud kökləri olan və kök birləri verən bitkidir. Gövdələri və yarpaqları dibdən sıxdır, zoğları çox qısa olub, keçən illərdən qalan yarpaqlarla örtülmüşdür. Kökünün qabıq hissəsində laxtalanmış kauçuk vardır

BİRLƏPƏLİLƏR SİNFİ (MONOCOTYLEDONEAE, LILIIDAE)

Birləpəlilərin əsas həyati forması otlardır. Bəzən isə ağac, kol və lianlardır. Həyat şəraitinə görə birləpəlilər içərisində xüsusi uyğunlaşmalar su-bataqlıq, soğanaqlı, epifit bitkiləri vardır. Növ miqdarına görə, ikiləpəlilərdən bir neçə dəfə azdır. Lakin yayılmalarına və tutduğu sahələrə görə, onlardan geri qalmır. Əsasən buraya otlar (bir, iki və çoxillik), bəzi halda ağac, kol və lianlar aiddir. Birləpəlilər çiçəkli bitkilərin 25% növ və fəsiləsini, 13% sırasını birləşdirir, başqa sözlə, buraya 64.000 növ, 2600 cins, 85 – 90 fəsilə aiddir.

Birləpəliləri biomorfoloji cəhətdən həyat şəraitləri, əlverişsiz şəraitdə keçirənlərə aid etmək olar. Onlardan bəzilərinin veg-

etativ orqanları kökümsovgövdə. gövdəyumruları, soğanaq şəklində torpağa batmışdır.

Birləpəlilərin bir çoxu hidrofittlərə, yəni su – bataqlıq mühitinə uyğunlaşanlara aiddir. Digər tərəfdən birləpəlilərin çox hissəsi quraqlıq mühitinə uyğunlaşmış kserofittlər, efimer və efimerioidlərdir. Onların növləri bütün qitələrdə yayılmışdır. Birləpəlilərdə rüseym təkamül nəticəsində ya birləşmiş, ya da birinin ixtisar olunması nəticəsində bir ləpədən ibarətdir. Kambi qatı olmadığına görə gövdələri ikinci yoğunlaşma xüsusiyyətinə malik deyildir.

Birləpəlilər 4 yarımşinfə ayrılır:

BAĞAVƏRÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (ALISMATALES)

Su və bataqlıq bitkiləri olub, birləpəlilər içərisində ən ibtidai çiçək quruluşu olan bitkilərdir.

Su zanbağı (Nymphaeaceae) fəsiləsinin əcdadından törəyib inkişaf etmiş bir sıra xüsusiyyətlərinə görə (geniseyin opokarplığı, erkəkciklərin spiralvarı düzülüşü) qurdboğankimilərə yaxınlaşır. Çiçəkləri ikiqat yanlıqlı, ikicinsli, yaxud təkcinslidir. Yuxarı yumurtalıqlıdır. Androsey müxtəlif saydadır. Dişicik sərbəst meyvə yarpaqlarından əmələ gəlmişdir. Ona görə də birləpəlilərlə ikiləpəlilər arasında kəskin sərhəd qoymaq çətindir. Bir çox ikiləpəli bitkilər vardır ki, toxumu birləpəlidir – *Ranunculus ficaria*, *Corydalis*, bəzi çətirçiçəklilər. Çox nadir hallarda birləpəlilərdə ikiləpəli toxumlar olur.

Birləpəlilərin bəzi qrupları ikiləpəlilərin müxtəlif təkamül xəttindən törəyib inkişaf etməsi qeyd olunmuşdur.

Bir və ikiləpəlilərin rüseymi ilk mərhələdə oxşardır. Buradan aydın olur ki, rüseymin birləpəliliyi heterokotiliyanın inkişafındakı fərqin nəticəsidir.

Onlarda əsas kök sonradan inkişafdan qalır və onun əvəzinə dəstəşəkilli saçaqlı əlavə kök əmələ gəlir. Yarpaqlarda damarlanma paralel və ya qövşşəkillidir. Bəzən yarpağın formasından asılı olaraq damarlanma formasını dəyişə bilər. Çiçəkyanlığı eyni

rəngli sadə olur. Çiçəkləri 3-üzvlü 5-tipli olur. Çiçəkyanlığı və erkəkciklər, adətən, hərəsi 6 ədəd olub, 2 dairədə 3 – 3 yerləşir, dişiciyi 3 meyvə yarpağından (bəzən 2 olur) əmələ gəlir.

Bağavər fəsiləsi (Alismataceae)

Bu fəsilənin dünya üzrə 70 növü yayılmışdır. SSRİ-də 13, Azərbaycanda isə 5 növü vardır. Bu növlərə, əsasən, rütubətli yerlərdə rast gəlinir, fəsilənin mərkəzi cinslərindən biri Bağavərdir. Bu cinsə 3 növ aiddir. *Alisma plantago-aguatica*,

A.lanceolatum, *A.arcuratum* çiçəkləri $\begin{matrix} \uparrow \\ *OP_{3+3} \cdot A_{3+3} \\ \downarrow \end{matrix}$ bəzən

daha çox, $A_{6-9}G_{(12)}, \infty$
bəzən daha çox sərbəst olur. Meyvələri fındıqca formasındadır və suda yayılmaq üçün hava daşıyan hüceyrələrə malikdir (şək.235).

Bağavər cinsinin növlərinə Azərbaycanın aran rayonlarında rütubətli və bataqlıq yerlərdə rast gəlmək olar.

Oxyarpaq (*Sagittaria trifolia*) çiçəkləri bircinsli, birevlidir. Respublikamızda əsasən çəltik əkilən rayonlarda yayılmışdır. Ulduzmeyvə (*Domosonium alisma*) respublikamızda bataqlıq yerlərdə, aran rayonlarında yayılmışdır.



Şəkil 235. Bağavər.
1-çiçəklərarupı verəlxən budaq, 2-kökəntafyarpaq
3-çiçək, 4-meyvə, 5-çiçəyin diaqramı

Suoxu fəsiləsi (Butomaceae)

Bu fəsiləyə respublikamızda eyni adlı bir cins aiddir.

Suoxu (*B.umbellatus*) növü bataqlıq yerlərdə, göllərin kənarında yayılmışdır. Çiçəyinin quruluşu aşağıdakı kimidir:

\uparrow
 $+ OP_{3+3} \cdot \uparrow_{6+3} G_{(6)}$, meyvəsi çoxtoxumlu mürəkkəb yarpaq-meyvədir. Yarpaqları kök ətrafı rozet əmələ gətirir və ortasından çiçək oxu çıxır. Çiçəkləri bəsit çətir çiçəkqrupuna toplanmışdır.

SUBƏZƏYİ SIRASI (HYDROCHARITALES)

Tərkibində eyni adlı Hydrocharitaceae fəsiləsi vardır. Fəsilənin tərkibində 15 cins və 100 növ vardır. Şirin su və dənizlərdə yaşayan çoxillik ot bitkiləridir. Çiçəklərinin quruluşuna görə, aktinomorf və ya bir qədər ziqomorfdur, ikicinsli, yaxud tək cinslidir, erkəkcikləri çox, yaxud 3-dür. Dişicik 2 – 3-dən 6 – 15-ə qədər meyvə yarpağından əmələ gəlmişdir. Meyvəsi giləvaridir.

Keçmiş SSRİ-də 6 cinsi, 7 növü, Azərbaycanda bir (*Vallisneria spiralis*) növü yayılmışdır. Bircinsli çiçəklidir: erkək cinsli

\uparrow
 $* OP_3 A_3 G_0$ və ya diş cinsli $* OP_3 A_0 G_{(3)}$. Erkək çiçəkləri qısa saplaqlıdır, çiçəkləmə vaxtı qırılıb su üzərinə çıxır, diş cinsli çiçəkləri uzun, qıvrılmış saplaqlıdır. Kökümsovu sürünəndir, yarpağı 80 sm uzunluqda xətvəri, kök ətrafı rozetə toplanmışdır. Respublikamızda Lənkəran aralıqında və Kiçik Qafqaz sularında yayılmışdır. Otaq şəraitində akvariumlarda bəzək bitkisi kimi becərilir. Balıqlar üçün ən yaxşı yemdir.

SUÇİÇƏYİ SIRASI (POTAMOGETONALES)

Bu sıra eyni adlı Potamogetonaceae fəsiləsini birləşdirir. Çiçəkləri çiçəkyanlıqsız, yaxud sadə çiçəkyanlıqlıdır. Tamamilə

suya batan, yaxud yarpaqları ilə su üzərində üzən, çiçək açmaları və tozlanmaları sudan xaricdə, bəzən suda gedən bitkilərdir. Meyvələri findıqca, yaxud çəyirdək formasındadır.

Fəsilə 9 cinsi, 125 növü birləşdirir. Azərbaycanda 4 cinsi, 20 növü məlumdur. Ən böyük cinsi – suçiçəyidir (Potamogeton). Bu cinsin SSRİ sularında 40, Azərbaycanda isə 14 növü dəniz səviyyəsindən başlamış, alp qurşağına qədər yayılmışdır. Xarakter növlərindən – daraqvarı suçiçəyi (*P.pectinatus*), üzən suçiçəyini (*P.natans*) və s.-ni göstərmək olar.

ZANBAQKİMİLƏR SIRASI (LILIALES)

Birləpəlilər içərisində ən qədim və birləpəlilərin bütün xüsusiyyətlərini birləşdirən sıradır. Filogenetik nöqtəyi-nəzərdən bunlar bağavərkimilərin əcdadlarına yaxındır. Çox növü olan bu sıranın bütün nümayəndələri çoxillik, kökümsov gövdəli və soğanaqlı bitkilərdir. Çiçəkləri 3-üzvlü olub, 5 dairədə yerləşir və aktinomorfudur. Çiçəkyanlığı sadə, tacvarı, bəzi nümayəndələrində kasavarıdır. Dişicik 3 meyvə yarpağından əmələ gəlmişdir, bitişik, üç yuvalı yumurtalıqdır. Meyvə qutucuq, yaxud gilə və findıqcadır. Sıra həcmində fəsilələrin sayı çox dəyişkən olur. Bəzi müəlliflər bu sıraya 6 fəsilə (Kozo – Polyanski, 1956) bəziləri isə 20 fəsilə (Taxtacyan, 1966) aid edirlər. Ona görə də müxtəlif müəlliflər tərəfindən yazılmış tədris kitablarında bu sıraya müxtəlif miqdarda fəsilələr aid edilir.

Zanbaq fəsiləsi (Lillaceae)

Çox zaman bu fəsiləni bir çox yarım-fəsilələrə ayırırlar (Enqler). Fəsilədə 170 – 250 cins, 3500 – 4000 növ birləşdirilir. Sıranın əsas xüsusiyyətini özündə əks etdirən fəsilədir.

Nümayəndələri çoxillik kökümsov gövdəli və soğanaqlı ot-

↑
lardır. Çiçəklərinin formulu belədir: $* O \underset{4}{P}_{3+3} A_{3+3} G(\underline{3})$.

Bütün nümayəndələrdə çiçəklər aktinomorf, ikicinsli, gөрkəmli. Nadir hallarda tək-tək, adətən, sütunvarı, salxım, çətir və süpürgə şəklində çiçəkqrupuna toplanmışdır. Çiçəkyanlığı iki və üç dairədə yerləşmişdir. Sərbəst və bitişik yarpaqlıdır. Erkəkciklər 6 olub, iki dairədə yerləşir, nadir hallarda çoxdur. Dışicik bir olub, üç meyvə yarpağından əmələ gəlmişdir, yuxarı yumurtalıqlı, bəzən yarımşağı yumurtalıqlı, üç, əksəriyyətində bir sütuncuqlu olur. Tozlanmaları həşərat vasitəsilə gedir. Meyvələri qutucuq, bəzən gilədir.

Zanbaq fəsiləsinin nümayəndələrinə bütün dünya florasında rast gəlmək olur. Keçmiş SSRİ florasında 45 cins, 640 növ, Azərbaycan florasında isə 24 cins, 152 növ yayılmışdır. Əksər nümayəndələri subtropik ölkələrdə quru iqlim qurşağında bitir. Belə şəraitlə əlaqədar olaraq vegetativ orqanları böyük dəyişikliyə uğramışdır (soğanaq, kökümsovgövdə, fillokladi). Onlar çoxillik otlar, bəzən birillik bitkilərdir. Əhəmiyyətli nümayəndələri çoxdur.

Zanbaq fəsiləsinə 11 yarımfəsiləyə ayırırlar.

Danaqıran (Melenthoideae) yarımfəsiləsi meyvə yarpaqlarının qeyri-tam birləşməsi ilə xarakterizə olunur. Xarakter nümayəndəsi Asırqal (Veratrum) cinsidir. Dünyanın şimal yarımkürəsində 50-yə qədər növü yayılmışdır. Cinsin Azərbaycanda *Y.lobelianum* növü əsasən dağ qurşağında, dəniz səviyyəsindən 1800 – 2400 m yüksəklikdə, rütubətli dağ otluqlarında yayılmışdır. 1,7 – 2,5 m hündürlükdə iri yarpaqlı bitkidir. Tərkibində zəhərli alkaloid olduğuna görə, yay otluqlarının zəhərli bitkisidir. Onlar heyvanların zəhərlənməsinə səbəb olur. Tərkibində alkaloid olduğu üçün tibbdə müalicə məqsədilə istifadə olunur.

Vaxtsizçiçək yarımfəsiləsi (Wurmbaeoideae). Vaxtsizçiçək (*Colchicum*) cinsinin Azərbaycanda iki növü (*C.szovitsii*, *C.speciosum*) yayılmışdır. Bunlar zəhərli bitkilərdir. Eyni zamanda bal verən və bəzək bitkiləridir. SSRİ-də, Qafqazda və Orta Asiyada yayılmışdır.

Əzvayçiçəklilər yarımfəsiləsi (Asphodeloideae). Bu yarımfəsiləyə bir çox cənub, tropik və subtropik ölkələrdə yayılmış bitkilər aiddir. Ən xarakter nümayəndələrindən biri əzvaydır (*Aloe*). O, ötlü gövdəli və yarpaqlı bitki olub, dərman əhəmiyyə-

tinə malikdir. Tərkibində olan aloin adlanan çox qiymətli maddə vardır. Bu maddədən təbabətdə bir sıra məqsədlər üçün geniş istifadə olunur.

Bu cinsin 90-a qədər növü məlumdur. Onun bəzi növləri Azərbaycan SSR Elmlər Akademiyasının Botanika bağının aranjereyasında və evlərdə becərilir.

Soğançiçəklilər yarımfəsiləsi (Alioideae). Soğan (*Allium*) cinsinin SSRİ-də 230, Azərbaycanda 47 (o cümlədən 3 mədəni halda) növü yayılmışdır. Soğanaq və kökümsov gövdələri olan bitkilərdir. Çiçəkləri bəsit çətirə toplanmışdır. Meyvəsi qutucuktur. Keçmiş SSRİ-də ən çox Orta Asiyada, Qafqazda yayılmışdır. Bu cinsə əkilən soğan (*A. cepa*), sarımsaq (*A. sativum*), kəvər (*A. porrum*), yabanı növlərindən *A. rubellum* və s. aiddir (şək. 236). Zənbaq cinsinin (*Lilium*) SSRİ-də 16 növünə rast gəlinir ki, bunlar əsasən Qafqazda və Şərqi asiyada yayılmışdır. Buraya həmçinin dağ laləsi (*Tulipa*) aiddir. Xoruzgülü cinsinin növlərinə Orta Asiyada, Krımda, Qafqazda rast gəlmək olar. Hər iki cinsin növlərinə respublikamızın Kiçik Qafqaz (Göygöl sahəsi) Böyük Qafqaz (Quba, Şəki) sahələrində yayılmışdır.

Şəkil 236 Soğanın müxtəlif növləri
1-becərilən soğan, 2-kəvər, 3-sarımsaq, 4-yarımsaq

Qulançar yarımfəsiləsi (Asparagoideae). 100 -- dən çox növü birləşdirən qulançar (*Asparagus*) cinsi bu yarımfəsiləyə aiddir. Ondan 24 növ SSRİ-də, Azərbaycanda isə 7 növü yayılmışdır. Tərəvəz bitkisi kimi (*A. officinalis* var. *altilis*) becərilir. Yabancı növlərdən *A. verticillatus*, *A. caspicus* daha geniş yayılmışdır. Bu yarımfəsiləyə inciçiçəyi (*Convallaria*) onun xarakter növü *C. transcaucasica*, süleyman möhürü (*Polygonatum*) və bigəvər (*Ruscus*) aiddir. Süleyman möhürünün Azərbaycanda 7 növü yayılmışdır.

Mərəvcə yarımfəsiləsi (Smilaxoideae). Buraya aid olan növlər lianşəkilli kollar və yarımkollardır, yarpaqları ürəkvari və nizəvarıdır. Çiçəkləri xırda olub, salxıma yaxud süpürgəyə toplanmışdır. Xarakter cinsi *Smilax*-dir. Dünya üzrə 300 növü məlumdur. Keçmiş SSRİ-də 3, Azərbaycanda isə 2 növü yayılmışdır: *S. exelsa*, *S. panduriformis*.

Nərgizçiçəklilər fəsiləsi (Amaryllidaceae)

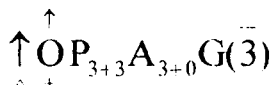
Bu fəsilə vegetativ orqanlarının, çiçəyinin və meyvəsinin quruluşuna görə zənbaqçiçəklilərə çox oxşayır. Lakin ondan aşağı yumurtalıqlı olması ilə fərqlənir. Çox zaman çiçəkyanlığı boruya birləşir, tacın çıxıntısından əmələ gəlir və tacyanı olur. Çiçəkqrupları çətir olub, yarpaqların qoltuğunda əmələ gəlir. Meyvələri qutucuq, bəzi halda giləmeyvədir. Fəsilənin tropik və subtropik ölkələrdə 80 cinsi və 1000 növü yayılmışdır. Keçmiş SSRİ-də 22, Azərbaycanda isə 10 növü vardır. Fəsilənin xarakter cinslərindən xədicəgülü (*Galanthus*), nərgizgülü (*Narcissus*), şterinbergiya (*Sterinbergia*), iksiolirionu (*Ixiolirion*) qeyd etmək olar.

Nərgizgülü cinsinin nərgizgülü (*N. poeticus*), yalançı nərgizgülü (*N. pseudonarcissus*), mədəni halda Azərbaycanın əksər rayonlarında, xüsusən Abşeron yarımadasında geniş becərilir.

Süsən fəsiləsi (Jridaceae)

Bu fəsilə zənbaqçiçəklilərdən və nərgizçiçəklilərdən daxili dairədəki 3 erkəkciyəlxlərin ixtisara düşməsi və erkəkciyəlxlərin 3 ədəd olması ilə fərqlənir. Bütün dünyanın tropik və subtropiklərində 1500 (1100) növü və 70 (60) cinsi yayılmışdır. Keçmiş

SSRİ-də 120 (116) növü və 4 (5) cinsi, Azərbaycanda 3 cinsi 40 növü yayılmışdır. Çiçəyin quruluşu aşağıdakı kimidir:



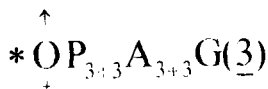
Çiçəkləri gövdənin ucunda sadə çətir çiçəkqrupuna toplanır, yaxud tək-tək olur. Meyvəsi çoxtoxumlu qutucuqdur. Fəsilənin nümayəndələri yeraltı üfüqi kökümsov gövdəli, yumrulu və soğanaqlı olan çoxillik bitkilərdir.

Zəfəran (*Crocus*) əhəmiyyətli cinslərdən biri olub, 75-ə qədər növü vardır ki, bunun da Azərbaycanda 5-i yabanı, biri isə becərilən zəfərandır (*C. sativus*). Becərilən zəfəran yabanı halda məlum deyildir. SSRİ-də ancaq Abşeron yarımadasında becərilir. Onu dişiciyin ağızciqlərində toplanan zəfərana görə becərilir. Süsən (*Iris*) cinsinin 200 – 300 növü məlumdur, Azərbaycanda 26 növü yayılmışdır. Çiçəkləri aktinomorf və zəif ziqomorfdur. Yumurtalıqı aşağıdır. Bir çox növləri mədəni halda becərilir. Yabanı növlərdən, sarı süsən (*Iris pseudacorus*) müsəlman süsəni (*I. musulmanica*) daha geniş yayılmışdır.

Bəzək əhəmiyyətli cinslərindən biri də qarğasoğandır (*Gladiolus*). Qarğasoğanı cinsində çiçək zəif ziqomorfdur, yaxud təkərşəkili olur. Respublikamızda 6 növü yayılmışdır. Çiçəklərinin müxtəlif rənglərinə görə dekorativ növləri olduqca çoxdur.

CIĞKİMİLƏR SIRASI (JUNCALES)

Bu sıranın eyni adlı bir fəsiləsi vardır. Onun bütün dünyada 278 (300) növü, Azərbaycanda 2 cins və 21 növü yayılmışdır. Bu fəsilə süsənçiçəklilərdən 3 tipli görkəmsiz çiçəyi və külək vasitəsilə tozlanması ilə fərqlənir. Bəzi xüsusiyyətləri ilə süsənçiçəklilərə, bəziləri ilə də çilkimilərə və qismən də taxıllara oxşayır. Çiçəklərin quruluşu belədir:



Meyvəsi çoxtoxumlu qutucuqdur. Fəsilənin 2 cinsi vardır. Azərbaycanda ciğ cinsinin (*Juncus*) 15, işıqotu (*Luzula*) cinsinin 6 növü yayılmışdır. Ciğ cinsinin növləri əsasən dəniz kənarı və ümumiyyətlə rütubətli yerlərdə bitir. Onun dəniz kənarı qumların bərkidilməsində və toxuculuq işlərində əhəmiyyəti böyükdür.

CİLLƏR SIRASI (CYPERALES)

Sıranın eyni adlı bir (*Cyperaceae*) fəsiləsi vardır. Fəsilə 85 (95) cinsi və 3500 (4000) növü birləşdirir. SSRİ-də 21 cins və 540 növ, Azərbaycanda isə 19 cins və 115 növ yayılmışdır. Nümayəndələri demək olar ki, rütubətli çəmənlərdə, bataqlıq yerlərdə və su kənarlarında yayılmışdır. Növlərin əsas həyatı formaları çoxillik budaqlanan və sürünən kökümsov gövdəli, bəzən kökyumrulu, nadir hallarda birillik bitkilərdir.



Şəkil 237. CİL çiçəyinin diaqramı
1-a-erkəceikli, b-üç ağızciqlı dıstıeikli,
v-iki ağızciqlı dıstıeikli, 2-dıstıeikli
çiçəyin sxemi



Şəkil 238. Şıgın cil.
1-erkəceikli çiçək, 2-dıstıeikli çiçək,
3-dıstıeikli çiçəyin uzununa kəsiyi,
4-bitkinin ümumi görünüşü

Cillər taxillara oxşayır. Lakin onlardan yarpaqlarının qapalı qanlı, dilciksiz və üçtilli gövdəli olmaları ilə fərqlənir. Cillər süsənkimilər sırasının cığ fəsiləsinə çox oxşayır və bu xüsusiyyət onları filogenetik cəhətcə yaxınlaşdırır. İkicinsli çiçəklərdə çiçəkyanlığı 6 pərdəcik və ya pulcuq, yaxud çox zaman 1 – 6 bəzən də çoxlu qıllardan ibarətdir. Çiçəkyanlığı ixtisara düşdükdə, çiçəklər çıpaq olur, bircinsli çiçəklər çiçəkyanlıqsızdır. Erkəkciyələr əsasən 3-dür, bəzən az, yaxud çox ola bilər. Dişicik 3, bəzi halda 2 meyvə yarpağından əmələ gəlmişdir. Meyvə fındıqcadır.

Əhəmiyyətli cinslərdən biri cildir (*Carex*). Onun bütün dünyada 1000 – 2000, keçmiş SSRİ-də 400 növü, Azərbaycanda 61 növü yayılmışdır (şək.237,238). Bundan başqa əhəmiyyətli cinslərdən liğ (*Schoenoplectus*), batdağlıca (*Heleocharis*), salaməleyküm (*Cyperus*) və başqalarını göstərmək olar. Cillər fəsiləsi nümayəndələrinin yem əhəmiyyəti azdır, çünki onlar çox qaba olur. Lakin Orta Asiyanın qumlu və dağətəyi sahələri və həmçinin maralçılıq rayonları üçün cillər ən qiymətli yem bitkiləridir. Cillərin bəzi növləri (*Carex riparia*, *Schoenoplectus lacustris* – zənbil, həsir toxuma işlərində geniş istifadə olunur.

SƏHLƏBÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (ORCHIDALES)

Bu sıranın eyni adlı bir fəsiləsi Orchidaceae vardır. Növ miqdarına görə ikiləpəlilərin mürəkkəbçiçəklilər fəsiləsinə bərabərdir.

Dünyanın bütün qitələrində çox zaman epifit halda başqa bitkilərin gövdə və budaqları üzərində bitir.

Çoxillik kökümsov gövdəli, kökümsovları bir qədər yumru çiçəkləri həşəratla tozlanmaya uyğunlaşmış bitkilərdir. Çiçəkləri qeyri-müntəzəm, çiçəkyanlığı tacvarıdır. Meyvə yarpağı 3-dür. Dişicik biryuvalı, aşağı yumurtalıqlıdır. Meyvəsi qutucuqdur.

Bu sıranın ən xarakter xüsusiyyəti erkəkciyələrin və dişiciyin özünə məxsus quruluşa malik olmasıdır. Birləpəlilərə xas olan altı erkəkciyədən bunlarda ancaq ikisi, nadir hallarda üçü, əksəriyyətində isə biri inkişaf etmişdir. Hətta erkəkciyələrin sapı di-

şiciyin sütüncağı ilə birləşərək, birlikdə kinostemi (kolonka) əmələ gətirir. Tozcuq kisəsi ikiyüvalıdır, hər yuvada bütün tozcuqlar yumaq kimi bir-birinə yapışmışdır. Dünya üzrə 1500 (2000, 3000) növü, 460 cinsi, SSRİ-də 43 cinsi və 122 növü. Azərbaycanada isə 48 növü və 19 cinsi yayılmışdır.

Ən geniş yayılmış cinslərdən səhləb (*Orchis*) tozbaş səhləb (*Cephalanthera*), mürğəkotu (*Epipactis*) və s.-ni göstərmək olar. Səhləblərin içərisində tibbdə dərman kimi istifadə olunan səhləbi, ədviyyat kimi istifadə olunan və tropiklərdə becərilən vanili (*Vanilla planifolia*) xüsusi qeyd etmək olar. Həmin növlərin respublikamızda yayılmasının böyük əhəmiyyəti vardır.

BANANÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (ZINGIBERALES)

Bu sətıra banankimilər, zəncəfilçikəklilər və kanna fəsilələri aid olub 2000 növü birləşdirir, çiçəkləri ikicinsli qeyri-müntəzəm və ya asimmetrikdir. Çiçəkyanlığı və erkəkciqləri üç-üç olmaqla iki dairədə düzölmüşdür. İkinci dairədəki erkəkciyin ucu ləçək şəklinə staminodiyadır. Yumurtalığı bir və ya üçyüvalı olub, aşağıdadır. Buraya aid olan nümayəndələrin hamısı subtropik bitkilərdir.

Banan fəsiləsi (Musaceae)

Fəsilənin nümayəndələri iri otlar və ya ağaclardır. Ot şəklinə olan növlərin gövdələri, yarpaqların bir-birinin içərisinə girməsindən əmələ gəlmiş yalançı gövdələrdir. Əksəriyyətində çiçəklər üçüzvlü kasacığa və taca ayrılmışdır, az halda tacşəkili birqat yanlıqlıdır. Ziqomorf nadir halda asimmetrikdir. Çoxunun çiçəyi ikicinslidir, erkəkciqləri 6-dır, iki dairəyə düzölmüşdür. Bəzən daxili dairələrdəkilərdən biri pulcuq şəklinə staminodiyadır.

Madaqaskarda bitən səyyah ağacının (*Ravenala madagariensis*) çiçəyində erkəkciqlərin 6-sı da normal inkişaf etmişdir. Yumurtalığı üçyüvalıdır, aşağıdır, toxumları çoxdur. Meyvələri

çoxunda xiyarşəkilli giləmeyvə və ya qutucuqdur. Perispermı və əksərən endospermı toxumlarda un kimi nişastalıdır, həşərat və quşlar vasitəsilə tozlanır.

Bu fəsilədə nisbətən əhəmiyyətli cins banandır (Musa). Onlar tropik bitkilərdir, bəzi növləri subtropik ölkələrdə becərilir. Bu cinsin bir sıra növlərinin meyvələri yeyilir, bəzi növlərinin yetişməyən meyvələrindən nişasta alınır. Bəzi növlərindən məsələn, Filippin adalarında bitən *Musa textilis* növündən toxuma lifi istehsal edilir, bəzi növləri isə dekorativ bitki kimi əkilir. Mədəni üsulla becərilən bananların çoxunun meyvələri (partenokarpiya) toxumsuzdur

Zəncəfilçəklilər fəsiləsi (Zingiberaceae)

Bu fəsilənin nümayəndələri çox mühüm bitkilər olub, dünyanın tropik ölkələrində yayılmışdır, hazırda 350-yə qədər növü vardır, kökümsov gövdələri olan otlardır, yarpaqları xətvəri, ayalı və iri qınlıdır, qın ilə aya arasında dilcik vardır. Çiçəkyanlıqları ikiqat olub, üçtillidir. Erkəkçikləri üç-üç olmaqla iki dairəyə düzölmüşdür. Daxili dairədə olanlardan yalnız biri normal inkişaf edir, 5-i isə ya inkişaf etmir, ya da staminodilər şəklini alır. Xarici dairədə staminodilər şəklini almış iki erkəkçik, ləçək şəklində olur, ya da heç olmur, daxili dairədə olanlar bir-birilə birləşərək rəngli dodaq əmələ gətirir. Yumurtalıqları aşağı olub, biryuvalı və ya üçyuvalıdır. Sütuncuğu normal erkəkciyə söykənmişdir. Meyvələri qutucuqmeyvə, bəzi hallarda isə giləmeyvədir. Entomofildir. Bütün nümayəndələrində daxili ətirli yağ vəziləri vardır. Bu fəsilənin növlərindən biri zəncəfildir (*Zingiber officinale*). Onun iri kökümsov gövdələri ədviyyat kimi və təbabətdə dərman olaraq işlədilir.

Əhəmiyyətli növlərindən biri də sarıkökdür (*Curcuma longa*). Ondən da ədviyyat kimi və boyaqçılıqda istifadə edilir.

Hil və ya kardamon (*Elettaria cardamomum*) növünü subtropik ölkələrdən bir çoxunda meyvəsinə görə becərilər. Onun meyvələri hil adlanan yaxşı ədviyyatdır. Fəsilənin növləri dekorativ bitki kimi əkilir.

Kanna fəsiləsi (Cannaceae)

Fəsilənin eyni adlı kanna (*Canna*) cinsi vardır. Cənubi Amerikanın subtropik ölkələrində 60-a qədər növü yayılmışdır. Zəncəfilçiçəklilərdən fərqli olaraq, erkəkciklərin hamısı ləçəkşəkilli staminodilər halındadır, erkəkciyin bir tozluğu normal inkişaf etmişdir, digəri isə ləçək şəklini almışdır. Çiçəkyanlığı sadə və tamamilə asimmetrik olub, tünd qırmızı, sarı rəngdədir. Yumurta lığı aşağı və üçyuvalıdır. İri otlardır. Böyümə cəhətdən bananlara oxşayır. Yarpaqları iridir. Ətirli yağ vəziləri yoxdur. Hibridləşdirmə nəticəsində əldə edilmiş iri çiçək növləri dekorativ bitki kimi əkilir. Azərbaycanın bir çox rayonlarında becərilir. Yeyilən kanna (*Canna edulis*) növünün kökümsov gövdəsində qiymətli nişasta vardır.

TAXILÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (POALES)

Bu sıranın eyni adlı bir fəsiləsi vardır (*Poaceae*). Bu sıra bir çox xüsusiyyətləri ilə cilkimilərə oxşayır, əksəriyyəti xətvəri uzun ayası olan qınlı yarpaqlı otlardır. Çiçək əmələ gətirən gövdələri dəstə halında olan dib yarpaqlarının ortasından çıxır. Cillər və taxılçiçəklilər sıralarının çiçəkləri quruluşca bir-birindən çox az fərqli olub, süsənçiçəklilərin çiçəyinə yaxındır. Taxılçiçəklilərdə yarpağın qını ilə ayası arasında dilcik olması bu sıranın nümayəndələrini cillərdən fərqləndirir. Hər iki sıranın çiçəyi eyni istiqamətdə təkamül edərək sadələşmiş və həşəratla tozlanmadan küləklə tozlanmaya keçmişdir, lakin onların başlanğıcları müstəqil olub, yalnız bəzi xüsusiyyətləri ilə fərqləndiklərindən, onlara müstəqil baxılmalıdır. Hər iki sıra külək vasitəsilə tozlanır. Lakin taxıllarda küləklə tozlanma cillərə nisbətən daha mükəmməldir.

Taxıllar fəsiləsi (Poaceae)

Bu fəsiləyə 700 cins, 6000 bəzi məlumatlara görə 8000 – 10000 qədər növ aid olub bütün dünyada yayılmışdır. Növlərin

əksəriyyəti subtropik ölkələrdə geniş yayılmışdır. Taxıllarda çiçəklər sünbülcüklərə, sünbülcüklər də mürəkkəb sünbüllərə və ya süpürgələrə toplanmışdır. Sünbülcüklər əksərən çoxçiçəkli, ikiçiçəkli və birçiçəkli olur. Hər sünbülcüyün dibində iki boş pulcuq olur, onlardan biri aşağı sünbül pulcuğu, digəri isə yuxarı sünbül pulcuğu adlanır. Çox vaxt aşağı çiçək pulcuğunda çıxıntı olur. Yuxarı çiçək pulcuğunda qılçıq olmur. Qılçıq aşağı çiçək pulcuğunun dibindən, ortasından və təpəsindən çıxa bilər. Qılçıq, reduksiya etmiş yarpaq ayasıdır, pulcuq isə qındır. Çiçək pulcuqlarından içəridə 2, bəzi hallarda 3 zərif pərdəcik olur. Pərdəciklərdə şişmə qabiliyyəti olduğundan, çiçək açan zaman çiçək pulcuqları aralanır. Bu zaman çiçəkdə, adətən, 3 erkəkciyi və lələkşəkilli tükli sütuncuğu olan dişiciyin üstü açılır, beləliklə, dişiciyin sütuncuğu çiçəkdən kənara çıxır. Çəltikdə, şəkər qamışında, bambuqda erkəkciqlərin 6, bir çox başqa taxıl növlərində isə 2 və 1 ədəd olması, bu axırcıların birincilərə nisbətən daha çox inkişaf etdiyini göstərir (şək.239).

Bambuqda dişiciyin üç ağzıçılı olması, onun üç meyvə yarpağından əmələ gəlməsini göstərir.

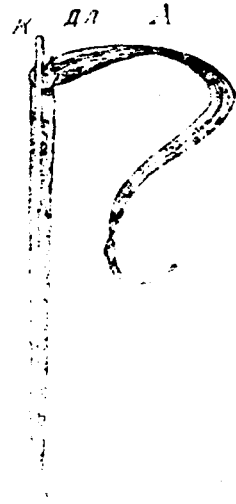
Subtropik və tropik ölkələrin bəzi taxıllarının tədqiqatı göstərmişdir ki, onların dişiciyinin əmələ gəlməsində üç meyvə yarpağı iştirak edir. Bundan başqa, tropik taxıl bitkilərindən bir çoxunda da 3 pərdəcik olur və üçüncü pərdəcik dişiciklə sünbül oxu arasında yerləşir. Beləliklə, bəzi taxılların çiçək diaqramlarını süsənçiçəkliyə bənzər diaqramı ilə müqayisə etdikdə bu xüsusiyyətlərdə hər iki sıranın qohumluğunu görürük.



Şəkil 239. Taxıl çiçəyinin sxemi:
 sp-sümbülcük pulcuğu, aq-yuxarı çiçək pulcuğu, n-çiçək yarı pərdəcik, yaxud tadi kula, c-erkəkciqlər, d-dişicik

Taxılların meyvəsi, adətən, dəndir. Taxılların əksəriyyəti birillik və ya çoxillik otlardır. İnkişaf etmiş kökümsov gövdələri vardır, onlardan da torpağın səthində dəstə ilə yarpaq əmələ gəlir. Yarpaqları iri xətvəri, bəzən bükülmüş ayalıdır. Gövdələrinin hündürlüyü bəzi növlərdə ancaq 1 – 2 sm olduğu halda, bəzilərinə (məsələn, bambuğun) 15 – 20 m hündürlükdə və 25 – 30 sm yoğunluqda olur. Gövdələrin buğumlarının içi boşdur, düyünləri isə bir qədər qabarıqdır, yoğunlaşmışdır və içəridən arakəsmələri vardır. Bəzi hallarda məsələn, çəltikdə, şəkər qamışında, buğumların içi parenxim hüceyrələrlə dolu olur. Taxılların çoxunda gövdə budaqlanmır, lakin kökümsov gövdədən və yerüstü gövdənin dibindən çox vaxt əlavə budaqlar əmələ gəlir. Hər düyünə qın vasitəsilə bir yarpaq birləşir, lakin bəzi hallarda düyün qapalı olur. Qın bir qədər uzun və ensiz yarpaq ayasına keçir, çox vaxt qın ilə aya arasında pərdəşəkili ya tükşəkili dilçik olur. Taxılların kökləri saçaqlı – əlavə köklərdir (şək.240).

Yem əhəmiyyətinə görə birinci yeri ayrığ (Agropyrum), ikinci yeri topal (Festuca) onlardan sonra tülküquyuğu (Alopecurus), tonqalotu (Bromus) ağot (Agrostis), şiyav (Stipa) və s. tutur. Ümumiyyətlə, taxılların 25 – 30 cinsi təbii otların və biçənəklərin ot örtüyündə mühüm rol oynayır. Buğda, düyü, qarğıdalı, çovdar, darı və s. insan və heyvanların əsas qidasını təşkil edir. Bundan başqa, taxılardan kağız, partlayıcı maddələr, nişasta, ətriyyat və s. hazırlanır, şəkər istehsalında və sənayenin bir çox başqa sahələrində geniş istifadə olunur. Onlardan təyyarə meydanlarını və stadionları yumşaq yaşıl örtüklə örtmək, yaşıl çəmənliklər düzəltmək, qumluqları, dərələri uçqunları və s. möhkəmlətmək üçün də istifadə edilir. Bununla bərabər taxılların arasında qiyaqotu.



Şəkil 240 Taxılın varpağı.
D-düyümdə şişkinlik, q-qın.
Dİ diçik, A-aya, G gövdə

çayır, kalış, suluf, hind darısı, tulatutan və s. kimi çox ziyankar alaq otu növləri də vardır.

Taxılların təsnifatı çox mürəkkəbdir. Onlar başlıca olaraq sünbül və çiçəklərin quruluşuna əsasən aşağıdakı qaydada sistemləşdirilir.

1. Süpürgəşəkilli çiçəkqrupu olanlar. Bunlarda hər sünbülcük uzun saplaq üzərində yerləşir (məsələn, çəltik, yulaf, darı şəkər qamışı və s.).
2. Sünbülşəkilli çiçəkqrupu olanlar. Bunlarda sünbülcüklərin saplağı olmadığından çiçəkqrupu oxun çuxurlarında yerləşir (məsələn, buğda, arpa, çovdar və s.)
3. Çiçəkqrupu sultan şəkliində olanlar. Bunlarda sünbülcüklərin saplağı çox qısa olduğundan, sünbülcüklər çiçəkqrupunun əsas oxuna qısılmış olur və ilk baxışda sünbülə oxşayır (məsələn, tulatutan, tülküquyuğu və s.) (şək.241).

Taxıl fəsiləsinin təsərrüfat əhəmiyyəti olan 10 yarımfəsiləsi vardır.

Qarğıdalı yarımfəsiləsi (Maydeae). Birevli bitkilərdir. Erkək çiçəkləri gövdənin ucunda süpürgəşəkillidir, dişi çiçəklər isə orta yarpaqların qoltuğunda qıca (toxmaq) çiçəkqrupuna toplanmışdır. Çiçək pulcuqları yumşaq və pərdəşəkilli, sünbülcük pulcuqları isə əksinə çox sərtidir. Bu yarımfəsilənin 7 cinsi, 24-ə qədər növü vardır, tropik və subtropik ölkələrdə yayılmışdır.

Qarğıdalı (*Zea mays*) növünün bir çox sortları vardır.

Dünyada qarğıdalının ümumi məhsulu buğda məhsulundan artıqdır. Qarğıdalının yeyinti əhəmiyyətindən başqa sənaye əhəmiyyəti də vardır. Ondən 150-yə qədər müxtəlif məhsul növü, o cümlədən nişasta, şəkər, spirt, yem, yağ, rezin, lif, kağız, furfurool, hətta toxumdan təmizlənmiş qıçasından ayaqqabı dabanı, potaş və s. alınır. Qarğıdalı saçağında «K» vitamini vardır. Ondən qanı kəsmək, bəzi böyrək və qaraciyər xəstəliklərini müalicə etmək üçün istifadə olunur. Qarğıdalının yarpağı, gövdəsi və meyvəsində demək olar ki, az və çox bütün vitaminlər vardır. Qarğıdalı eyni zamanda çox dəyərli silos bitkisidir. SSRİ-də qarğıdalı geniş surətdə əkilir.



Şəkil 241. Taxılın çiçəkqrupu: 1-mürəkkəb sünbül, 2-süpürgə, 3-sünbülvari süpürgə, 4-sünbülvari süpürgənin budağı, 5-yalançı yumurtavari sünbül, 6-barmaqvari yerləşmiş mürəkkəb sünbül, 7-sünbülçük saxımı.

Daşdayankimilər və ya balaqotu yarımfəsiləsi (Andropogoneae). Bunlar qarğıdalıkimilər yarımfəsiləsinə oxşayır, lakin sünbülləri ikicinslidir. Ən mühüm nümayəndəsi şəkər qamışıdır (*Sacharum officinarum*), tropik, subtropik ölkələrdə bitən çoxillik otdur. Kökümsov gövdəsi sürünəndir, yerüstü gövdəsi hündür və çox şəkərlidir. Çiçəkqrupu süpürgədir. Gövdəsindən şəkər alınır. Şəkər qamışı mədəni bitkilərdəndir. Şəkər qamışı qələm vasitəsilə çoxaldılır.

Azərbaycanın Zaqatala, Balakən, Lənkəran kimi rayonlarının aran yerlərində əkilir. Bu yarımfəsilənin *Sorghum* cinsinin ən mühüm növü hind darısıdır (*S.vulgare*). O, Afrikada əsas taxıl bitkisi kimi becərilir. Sovet İttifaqında Şimali Qafqazda, Orta Asiyada yetişdirilən yem otudur.

Azərbaycanda bu yarımfəsiləyə mənsub olan kalış *Sorghum halapense* növü də bitir. O, pambığın və başqa əkinlərin çox ziy-

ankar alaq otlarındandır. Kalışın kökümsov gövdəsində 27% nişasta və 13% şəkər vardır. Yaxşı yem otudur, çiçəklədikdən sonra qabalaşdığından heyvan onu həvəslə yemir. Silos basdırmaq üçün yaxşı yemdir.

Darıkimilər yarımfəsiləsi (Paniceae). 1500-dən çox növü əhatə edən iri yarımfəsilədir. Yarımfəsilənin əsas nümayəndəsini darı (*Panicum*) cinsinin növləri təşkil edir. Buraya bir çox darı növləri aiddir. Əsil darı (*P. miliaceum*) buğda kimi qədim bitkilər-dəndir. Onun toxumlarından yarma, unundan isə çörək hazırlanır. Vətəni Monqolustan və Çindir.

Azərbaycan bir çox dağ rayonlarında becərilir. Çiçəkqrupu süpürgədir. Tulatutan – qıllica (*Setaria*) cinsinin İtaliya qıllicası (*S.italica*) yetişdirilir. Onun çiçəkqrupu başcıq şəklindədir, toxumları darı böyüklükdədir. Bu cinsin Azərbaycanda *S. verticillata*, *S. flauca*, *S. viridis* növləri taxıl və bostan əkinləri arasında bitən alaq otlarındandır.

Çəltikkimilər yarımfəsiləsi (Oryzeae). Çoxillik və ya birlik suda bitən otlardır. Sünbülləri birçiçəkli, çiçəkləri ikicinslidir. Bəzən bircinsli də olur. Sünbül pulcuqları yoxdur, erkəkciqləri çoxunda 6-dır. Sünbülçükləri yanlardan bir qədər batıqdır.

Bu yarımfəsiləyə daxil olan cinslərdən biri çəltikdir. Onun əsas növü əkilən çəltikdir (*Oryza sativa*). Çəltik isti ölkələrdə əkilir. Çiçək pulcuqları iri olub, yetişən zaman qabarır. Aşağı çiçək pulcuğu qılçıqlı və qılçıqsız olur. Öz-özünü tozlandırır, qiymətliliyinə görə dünyada üçüncü yeri tutan taxıldır. Keçmiş SSRİ-də Uzaq Şərqdə, Orta Asiyada, Şimali Qafqazda, Azərbaycanın bir çox aran rayonlarında, xüsusən Lənkəran, Astara və Masallı rayonlarında əkilir. Onların bir çox sortu vardır. Yabani növləri 20-yə qədərdir. Asiya, Afrika, Avstraliyanın tropik yerlərində bitir. Düyüdə A, B, C, E vitaminləri vardır.

Bülbülökimilər yarımfəsiləsi (Phalarideae). Nümayəndələri bir və çoxillik otlardır. Sünbülçükləri birçiçəkli və ya ikiçiçəkliidir.

Yarımfəsilənin cinslərindən biri bülbülötudur (*Phalaris*) ki, onun da Azərbaycanda 4 növü vardır. Yem otlarındandır. Digər cinsi ətirli sünbül (*Anthoxanthum*) cinsidir. Azərbaycanda onun

ətirli sünbül (*A. odoratum*) növü vardır. Tərkibində kumarin olduğu üçün xüsusi ətir verir.

Tülküquyruğukimilər yarımfəsiləsi (*Agrostideae*). Seyrək və ya sıx süpürgəşəkilli çiçəkqrupu olan otlardır. Sünbülcükləri bir və ya ikiçiçəkdir. Sünbülcükləri və çiçək pulcuqları bir boyda olur. Yarımfəsilənin nümayəndələri çaylaqlarda və dağ çəmənliklərində bitən yaxşı yem otlarıdır.

Başlıca cinsləri tarlaotu (*Agrostis*), pişikquyruğu (*Phleum*), tülküquyruğu (*Alopecurus*), şiyav (*Stipa*) və s. yaxşı yem otlarıdır. Azərbaycanın müxtəlif yerlərində yayılmışdır.

Yulaf, vələmir və ya haçaquyruq yarımfəsiləsi (*Avenae*). Birillik və çoxillik otlardır. Sünbülləri çoxçiçəkli və ya ikiçiçəkdir. Sünbül pulcuqları sünbül boydadır. Bəzi hallarda ondan iri və ya xırdadır. Çiçək pulcuqlarının arxasında qılçıq olur. O, diz kimi qatlanmışdır və dib hissəsi spiralvarı qıvrılmışdır.

Mühüm taxıl və yem bitkilərindən olan yulaf (*Avena*) cinsinin xarakter növü əkilən yulafdır. Yulafın Azərbaycanda 11-ə qədər yabanı növü vardır. Onların yem əhəmiyyəti olmaqla bərabər, bəziləri alağ otu kimi yayılmışdır.

Topalotukimilər yarımfəsiləsi (*Festucaceae*). Yaxşı yem əhəmiyyətli birillik və ya çoxillik otlardır. Sünbülcükləri birçiçəkli və ya çoxçoxçiçəkdir. Sünbülcük pulcuqları çiçək pulcuqlarından xırdadır. Aşağı çiçək pulcuğundakı qılçıq düzdür. Bu yarımfəsilə öz cins və növlərinin çox olması ilə fərqlənərək SSRİ-də geniş yayılmışdır.

Başlıca cinslərindən biri qarğıdır (*Arundo*). Bu cinsə mənsub növlər təxminən 4 m hündürlükdə və 3 – 4 sm yoğunluqda olan çoxillik bitkilərdir. Çay və arx kənarlarında bitir. Gövdələrində bəzi musiqi alətləri hazırlanır. Ondən kağız istehsal edilir və tikinti materialı kimi istifadə olunur.

Qamış (*Phragmites communis*) hündürboylu taxılardan biridir. Yerüstü gövdəsinin hündürlüyü 4 m, yoğunluğu isə 1,5 sm-ə qədərdir. Yeraltı kökümsov gövdəsi uzun və qüvvətlidir. Bataqlıqlarda, su kənarında, suvarılan əkin yerlərində bitir. Qurumuş gövdələri damların üstünə döşənir, ondan çəpər çəkilir və s. Cavan gövdələri silos üçün əlverişli yemdir. Tərkibində 15%-ə qə-

dər müxtəlif karbohidratlar, kökümsov gövdələrində isə 16 – 18% nişasta vardır. Yarpaqlarında 200 mq% «C» vitamini olur. Kağız istehsalı üçün yararlı bitkidir. Bu yarımfəsilənin aşağıdakı xarakter cinslərini göstərmək olar: şirin qamış (*Eragrostis*), dişə, qırtıç (*Poa*), nazıkbaldır (*Koeleria*), çobantoppuzu (*Dactylis*), topal yulafça (*Festuca*), quramit (*Lolium*), tonqalotu (*Bromus*) və s. Bunların əksəriyyəti yaxşı yem otlarıdır.

Arpakimilər yarımfəsiləsi (*Hordeae*). Yarımfəsiləyə təsərrüfat əhəmiyyətli bir çox növlər aiddir. Çiçəkqrupu sünbüldür. Birillik və ya çoxillik otlardır. Buraya iqlimi mülayim olan ölkələrdə əkilən mühüm taxıl növləri daxildir. Yarımfəsilənin 20 cinsi və 250-yə qədər növü vardır.

Başlıca cinslərdən biri buğdadır (*Triticum*). Onun bir çox növləri vardır. Xarakter növləri yumşaq buğda (*T. vulgare*), sərt buğda (*T. durum*), ikidənli buğda (*T. dicoccum*) və s.-dir. Buğda öz ümumi məhsulu ilə mədəni taxıllar arasında bütün dünyada ikinci yeri tutur. Buğda qədimdən bəri əkilən taxıl bitkilərindəndir. Sovet İttifaqında buğda cənubi çöl və meşə – çöl rayonlarında xüsusən Ukraynada və Qazaxıstanda külli miqdarda əkilir. Son zamanlar buğda xeyli şimala tərəf yayılmışdır. Azərbaycanın aran və dağ rayonlarında geniş miqyasda əkilən taxıl növüdür. Son zamanlar aparılan elmi-tədqiqat işləri nəticəsində Azərbaycanın rayonlarında müvəffəqiyyətlə becərilən buğda sortları əldə edilmişdir, onlardan akademik İ. D. Mustafayevin «Sevinc», «Cəfəri», Qramaçevskinin «Arandəni», «Şərq» və s. sortlarını göstərmək olar.

Əsas taxılardan biri də çovdardır (*Secale cereale*). O, başlıca olaraq Şimali Qafqazda və Orta Asiyada əkilir. Çovdarın yuxarıda göstərilən növündən başqa Azərbaycanda yabani halda bitən 3 növü məlumdur.

Buğda və çovdar qədər əhəmiyyətli taxılardan biri də arpadır. Arpa da buğda kimi bitkidir. Onu hələ qədim yunanlar və misirlilər yetişdirmiş. Vətəni Həbəşistan və Asiyanın tropik hissələridir. Arpa sərt iqlimə davamlı bitkidir. Azərbaycanın bütün aran və dağ rayonlarında əkilir. Azərbaycanda onun 8 yabani növü vardır. Arpadan çörək, pivə, yarma və s. hazırlanır.

Bambuqkimilər yarımfəsiləsi (Bambusoideae). Çoxillik bəzi hallarda birillik bitkilərdir. Çox vaxt budaqlanan, gövdəsinin hündürlüyü 40 m-ə, yoğunluğu 20 sm-ə qədərdir. Erkəkciklər, adətən, 6, bəzən 3, bəzən də 20-yə qədər olur. Sütuncuğu 3 – 2, meyvəsi giləmeyvə və ya dənəmeyvədir. Tropik, subtropik, bəzi hallarda mülayim iqlimli ölkələrdə bitir.

Bütün dünyada 33 cins və 500-ə qədər növü vardır. SSRİ-də bu yarımfəsilənin cinslərinin bəzi növləri Qərbi Zaqafqaziya-da əkilir. Dekorativ bitkilərdir. Bəziləri çox elastik olduğundan müxtəlif ev əşyaları stul, çarpayı, stol və s. hazırlamaqda istifadə olunur. *Phyllostachys* cinsinin növləri yazda bir gündə bir metrə qədər uzanır, beləliklə, 5 – 6 həftədə 20 m boy atır.

PALMAÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (PALMALES)

Eyni adlı palmalar fəsiləsi (Palmaceae) vardır. Fəsilənin nümayəndələri yalnız ağaclardır. Kök sistemi saçaqlı köklərdən ibarətdir. Çoxunun gövdəsi sütun kimi olub, budaqlanmayan, bəzi hallarda isə budaqlanandır. Çox vaxt yeraltı kökümsov gövdəsi budaqlanır. Bəzi hallarda lianlardır. Yarpaqları iridir, çoxunun yarpağı barmaqvarıdır və ya lələk kimi bölünmüşdür. bəzi hallarda bütöv olur. Yarpağı lələkvarı olanlara lələkyarpaqlı palma, barmaqvarı olanlara isə yelpikyarpaqlı palma deyilir. Çiçəqrupu bəsit və ya budaqlanan toxmaqcıqdır, çiçək açmazdan qabaq çox vaxt odunlaşan, qoruyucu iri örtüyü onu bürümüş olur. Çiçəkləri bircinsli, xırda və görkəmsizdir. Palmaların bəziləri isə məsələn, hindqozu (*Cocos*) birevli olur.

Palmaların çiçəkyanlığı zəif inkişaf edərək, yaşılımtıl və ya sarılımtıl olur. Çiçəkyanlığı bəsit olduqda, onun yarpaqcıqları 2 dairə üzrə üç-üç düzülür. Onlar bitişik və ya sərbəst olur. Yumur-talığı 1 – 3 yuvalı, meyvələri giləmeyvə, çəyirdəkmeyvə və ya fındıqcadır. Çiçəyin tipi birləpəliyədəki kimidir, bəzən çiçəyin hissələrində ixtisar və parçalanma əlamətləri ola bilər. Palmaların bəzək bitkisi kimi böyük əhəmiyyəti vardır. Məsələn, xurma ağacı (*Phoenix dactylifera*) Böyük Səhranın, Ərəbistanın, Hindin

stanın, Çinin tropik rayonlarının meyvə ağaclarındandır. Xurma ağacının 12 növü vardır. Ərəblərin bütün həyatı xurma ağacı adlanan palma ilə sıx əlaqədardır. Onlar yaşayış binalarının tirlərini, sütunlarını, qapı və pəncərələrini xurma ağaclarının gövdəsindən hazırlayır, binaların üstünü xurmanın yarpaqları ilə örtürlər. Xurma ağacı yarpaqlarının damarlarından və gövdələrinin liflərindən kəndir, kisə, zənbil və s. hazırlanır.

Xurma ağacının çiçəkqrupunu və gövdəsini çərtdikdə şirin şirə axır. Bir gündə hər ağacdən 3 litrə qədər şirə toplanır. Dərin çərtilmiş yerlərdən 3 aya qədər şirə axır. Bu müddətdə 270 litrə qədər şirə əldə edilir. Xurma ağacının hündürlüyü 20, bəzən 40 m-ə çatır. Nazik olduğu üçün şiddətli külək əsdikdə əyilir. Təpəsində topa halında tünd yaşıl, lələkvarı və hər birinin uzunluğu 2-3 m olan 40-80 yarpaq olur.

Xurma ağacı ikievli bitkidir. Hər erkək bitkidə 1200-ə qədər erkəkcik olur, onlar da 6-9 çiçəkqrupuna toplanır. Dişi çiçəklərinin sayı 2.500-ə qədər olur.

Dişi çiçəklərin tamam tozlanmasını təmin etmək üçün erkək çiçəkqrupunu kəşib dişi çiçəkqrupuna bağlayırlar. Tozlanma üçün hər 200 dişi bitkiyə bir erkək bitki tamamilə kifayət edir. Xurma ağacının tozcuq hüceyrələri 10 ilə qədər öz cücərmə qabiliyyətini itirmir. Təbii şərait tozlanma üçün əlverişli olmadıqda, xüsusən yağışdan sonra dişi çiçəkləri erkək çiçəkqrupu ilə tozlandırırlar.

Xurma ağacının meyvəsi avqust ayında yetişir və hər ağac 100-250 kq-a qədər meyvə verir. Onun meyvələrini uzun müddət saxlamaq üçün quma basdırırlar, burada meyvə iki ilə qədər qala bilər.

Xurma ağacının başqa, əhəmiyyəti də vardır. O, çətiri ilə torpağı kölgələndirir və bununla da taxıl, tərəvəz, sitrus, zeytun, üzüm və badam kimi bitkilərin yetişdirilməsinə imkan yaradır.

Hind qozu (*Cocos nucifera*) və zeytun xurması (*Elaeis guineensis*) kimi palmalardan qiymətli yağ alınır. Onların bəzilərindən bəzək bitkisi kimi istifadə edilir, məsələn, lələkyarpaqlı xurma (*Phoenix dactylifera*), yelpikyarpaqlı palma (*Chaemerops humilis*).

TOXMAQÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (ARALES)

Toxmaqçıçəklilər sırası nümayəndələrinin də çiçəkləri üç tipli olub, toxmaqçıçək çiçəkqrupuna toplanmışdır. Çiçəkqrupunun örtükləri bəzən əlvan rəngdə olub, çiçəkyanlığına oxşayır. Çiçəkləri xırda, görkəmsiz, müntəzəm, ikievli və ya birevlidir. Çiçəkyanlıqları ya heç yoxdur, ya da pulcuqşəkillidir. Yumurta-lığı üçyuvalı və yuxarıdır. Bu sıraya bir neçə fəsilə daxildir.

Danaayağı fəsiləsi (Araceae)

Danaayağı fəsiləsinin çiçəkyanlığı görkəmsiz və üçüzvlü olub, iki dairədə düzülmüşdür. Çiçək üzvləri bəzən tamamilə ixtisar edilmişdir. Erkəkciyələri 4 – 6-dır, iki dairədə düzülmüşdür, ya da ixtisar nəticəsində biri qalmışdır. Meyvə yarpaqları 3 – 4-dür. Meyvələri giləmeyvədir. Fəsilənin Azərbaycanda iki cinsi vardır. Bunlardan biri danaayağı (*Arum*), digəri iyirdir (*Acorus*).

Danaayağı (*Arum*) cinsinə mənsub olan bitkilərin çiçəkləri bircinslidir, çiçəkyanlıqları yoxdur, toxmaqşəkilli çiçək oxunun aşağısında halqa üzrə düzülmüşdür. Aşağıdakı diş çiçəklər bir dişiciklidir. Onlardan yuxarıda bir neçə dairə üzrə düzülmiş meyvə verməyən sapşəkilli çiçəklər, onlardan da yuxarıda yalnız tozluqlardan ibarət olan saplaqsız erkək çiçəkqrupu yerləşmişdir. Çiçək qrupunun dibində yarpaqşəkilli müxtəlif rəngli iki örtük vardır. Meyvələri giləmeyvədir. Azərbaycanda üç növü vardır. Bunların kökümsov gövdələri çox zəhərlidir, lakin onları bişirib qurutduqda zəhəri itir. Tərkibində 18 – 20% nişasta vardır. Dağlarda, rütubətli yerlərdə və kol aralarında bitir.

Iyir (*Acorus*) cinsinin iyir (*A. calamus*) növü sürünən kökümsov gövdəli bitkidir. Onun yerüstü gövdəsi 60 sm hündürlükdə olur. Yarpaqları ensiz, lentvari, qılıncşəkillidir. Çiçək verən gövdəsi üçbucaqlıdır. Toxmaq çiçəkqrupu gövdəsinin yan tərəfində əmələ gəlir. 4 – 5 sm uzunluqda, 5 – 8 mm enində olur. Çiçəkləri yaşılımtıl – sarı olub, toxmağın hər tərəfini tutur. Köklərində ətir-

li yağ vardır. O, tropik meşələrdə yayılmışdır. Azərbaycanın şərq hissəsində bitir.

Bu fəsilənin mühüm nümayəndələrindən biri də evlərdə bəzək bitkisi kimi saxlanan filodendron (*Monstera deliciosa*) bitkisidir.

Sugülükimilər fəsiləsi (Lemnaceae)

Bu fəsiləyə daxil olan bitkilərin bədəni güclü reduksiya olduğu üçün yarpaq və gövdəyə belə ayrılmayıb, xırda yarpaq şəklindədir. Onlar suda aşağıya doğru incə kök əmələ gətirir, qalan hissələri isə suyun üzündə qalır. Bu fəsiləyə *Lemna*, *Spirodela* və *Wolffia* cinsləri və 25 növ aiddir.

Bu fəsilənin cinslərindən biri sugülüdür (*Lemna*). Azərbaycanda onun aşağıdakı üç növü yayılmışdır. *L. trisulca*, *L. minor*, *L. gibba*, onlar Azərbaycanın əksər rayonlarının durğun sularında bitir. Sugülü (*Lemna*) çox nadir hallarda və yalnız əlverişli şəraitdə çiçək açır. Çiçəkqrupu çox ixtisar olunmuşdur. Erkək çiçəkqrupu 1 – 2 erkək çiçəkdən ibarətdir. Hər çiçəyində bir erkəkçik olur. Dişi çiçəkqrupu bir-iki çılpaq dişi çiçəkdən ibarətdir. Onların da hər birində dişicik bir meyvə yarpağından əmələ gəlmişdir və birtoxumluqludur. Bunların hamısı pərdəşəkilli örtücü yarpaqla əhatə olunmuşdur.

PANDANÇİÇƏKLİLƏR SIRASI (PANDANALES)

Bu sıranın nümayəndələri əsasən tropik ölkələrdə bəzi nümayəndələri isə tropikadan xaricdə yayılmışdır. Sıranın başlıca fəsilələri pandanlar (*Pandanaceae*), qurbağaotu (*Sparganiaceae*) və çiyəndir (*Typhaceae*).

Hər üç fəsilə reliktidir, yəni qədimdir. İki axırıncı fəsilə bu sıra üçün daha xarakterikdir.

Qurbağaotu fəsiləsi (Sparganiaceae)

Fəsilənin Azərbaycanada yalnız qurbağaotu cinsi (*Sparganium*) bitir. Onun *S.polyedrum*, *S.neglectum*, *S.microcarpum* növləri Azərbaycanın müxtəlif rayonlarında yayılmışdır. Arx və göllərin kənarlarında bitir, otlardır, gövdələri büzülmüşdür. Çiçəkləri bircinslidir. Birevli bitkilərdir. Çiçək zoğlarının yuxarısında erkək çiçəkqrupları, aşağısında isə diş çiçəkqrupları toplanmış olur.

Çiçəklərinin çiçəkyanlığı pulcuqşəkilli 3 – 6 sərt yarpaqçıqdan ibarətdir, bəzən çiçəkyanlığı heç olmur. Erkəkcikləri 3 – 6-dır, dişiciyi üç meyvə yarpağından əmələ gəlmişdir. 1 – 3 yuvalıdır, yumurtalığı yuxarı və oturan ağızcıqlıdır. Külək vasitəsilə tozlanır. Meyvələri çəyirdəkmeyvə və ya fındıqcıqdır.

Ciyən fəsiləsi (Typhaceae)

Bu fəsiləyə yalnız bir ciyən (*Typha*) cinsi aiddir. Dünya florasında onun 16 növü yayılmışdır. Azərbaycanda isə 5 növü məlumdur. Onlar sulu yerlərdə, arx və göllərin kənarlarında bitir. Sürünən yeraltı kökümsov gövdələri vardır, yerüstü gövdələri düyünsüzdür. Yarpaqları uzun xətvərdir. Erkək çiçəkləri gövdənin təpəsində silindrşəkilli sıx toxmaq şəklində çiçəkqrupuna toplanmışdır, qonur və ya qara rənglidir. Dişi çiçəkləri onlardan aşağıda yerləşir. Erkək çiçəklərdə üç erkəkcik vardır, onlar dibdən saplaqları vasitəsilə birləşmişdir. Dişi çiçəyi yalnız bir dişicikdən ibarət olub, dibdən saplaq üzərində dayanmışdır. Sütuncuğu uzundur. Külək vasitəsilə tozlanan bitkilərdir. Meyvəsi fındıqcıqdır və tüklü olduğuna görə külək vasitəsilə yayılır. Azərbaycanda yayılmış daryarpaq ciyən (*Typha angustifolia*) habelə *T.Laxmanni*, *T.Latifolia* növləri yaxşı lifli bitkilərdir. Onların yarpaq və qınlarındakı uzun liflərindən kisə, kəndir, səbət və zənbil toxunur. Tərkibində 44,2 – 57,5% nişasta və şəkər, yarpaqlarında isə 150 – 210 mq% «C» vitamini vardır.

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ	
Bitkilərin insan həyatında olu.....	
Botanikanın şöbələri.....	
Botanikanın inkişafı.....	
Azərbaycanda botanikanın inkişafı.....	

I. BİTKİ ANATOMİYASI.....

Bitki hüceyrəsi haqqında ümumi məlumat.....	
Protoplast.....	
Hüceyrə nüvəsi.....	
Nüvənin bölünməsi.....	
Plastidlər.....	
Vakuollar.....	
Hüceyrə şirəsi.....	
Erqast maddələri.....	
Hüceyrə qəfisi(hüceyrə qatı, qışası, qabığı).....	
Toxumalar (Ümumi məlumat).....	
Metistem toxumaları.....	
Daimi toxumalar.....	
Periderma.....	
Əsas toxuma.....	
Mexaniki toxuma.....	
Ötürücü toxumalar.....	

BİTKİNİN VEGETATİV ORQANLARININ ANATOMİYASI.....

Kök inkişafı, 1-ci və 2-ci quruluşu.....	
Gövdə, anatomik quruluşu.....	
Yarpaq, anatomik quruluşu.....	

II. BİTKİ MORFOLOGİYASI

BİTKİ MORFOLOGİYASININ MƏQSƏD

VƏ VƏZİFƏLƏRİ.....	103
Bitki bədəninin formaca mürəkkəbləşməsi və inkişafı.....	104
Hüceyrələrdən əvvəlki həyat forması.....	105
Tam hüceyrə quruluşu, yaxud nüvəli həyat forması.....	105
Çox nüvəli hüceyrə quruluşu olmayan həyat forması.....	106
Koloniyaşəkili – çoxhüceyrəli həyat forması.....	106
Tallom (qatlaq) formalı çoxhüceyrəli həyat forması.....	106
Bitki morfologiyasının əsas anlayışları.....	107
Bitkilərin vegetativ orqanları.....	115
Kök.....	117
Əsas və yan köklər	117
Əlavə köklər	118
Köklərin formaları və onların səciyyəvi xüsusiyyətləri.....	119
Kök yumruları.....	122
Mikoriza.....	123
Köklərdə əlavə tumurcuqlar.....	124
Köklərin metamorfozası – Xüsusi vəzifəsi olan köklər.....	124
Köklərdən istifadə olunması.....	126
GÖVDƏ.....	126
Tumurcuqlar və onların inkişafı.....	127
Gövdənin müxtəlif forma və tipləri.....	128
Gövdənin vəziyyəti.....	130
Gövdələrin metamorfozu	132
Gövdənin yərustü metamorfozu.....	136
Yarpaq.....	137
Yarpağın hissələri və onların vəzifəsi.....	137
Yarpaq ayasının morfologiyası.....	139
Bəsit yarpaqlar.....	139
Heterofiliya.....	143

Yarpaqların böyüklüyü və ömrü.....	144
Yarpaqların gövdə üzərində düzülüşü.....	144
Yarpaqlarda damarlanma.....	145
Yarpaqların metamorfozu.....	146
Həşərat yeyən bitkilərin yarpağı.....	147
Bitkilərdə çoxalma.....	149
Vegetativ çoxalma.....	151
Qütbülük.....	156
Calaq	157
Xmərlər	160
Qeyri-cinsi çoxalma.....	161
Cinsi çoxalma (nüvəfazaların dəyişməsi).....	162
Mamırlarda cinsi və qeyri-cinsi çoxalma və nəsillərin növbələşməsi	163
Qıjılarda qeyri-cinsi və cinsi çoxalma və nəsillərin növbələşməsi.....	166
Çılpaq toxumlu bitkilərdə çoxalma və nəsillərin növbələşməsi	168
Örtülütoxumlu bitkilərdə cinsi çoxalma və nəsillərin növbələşməsi.....	171
Çiçək (onun təyini və hissələri).....	172
Cinsiyyət orqanlarının yerləşməsi.....	175
Çiçək hissələrinin morfoloji əhəmiyyəti.....	178
Çiçək hissələrinin düzülüşü	179
Kasa yarpağı.....	181
Tac.....	182
Sadə yanlıqlı çiçək.....	183
Topa çiçək.....	183
Erkəkçik.....	184
Erkəkçiklərin quruluşu və tozcuqların ikişafı.	
Mikrosporogenez.....	186
Dışicik.....	189

Çiçək qruppu	192
Mürəkkəb monopodiol çiçək qrupları.....	195
Simporial çiçək qrupu.....	196
Tozlanma.....	197
Çarpaz tozlanmaya daha mürəkkəb uyğunlaşmalara aid misallar.....	200
Mayalanma.....	202
Mikrosporogenez – mikrosporların əmələ gəlməsi prosesi.....	203
Meqasporogenez.....	204
Meyvə.....	205
Meyvələrin tipləri.....	206
Yaş meyvələr.....	208
Mürəkkəb meyvə və ya yığım meyvə	210
Meyvə və toxumların yayılmağa uyğunlaşması.....	210
Toxum.....	211
Toxumların cücərmə şəraiti.....	211

III. İBTİDAİ BİTKİLƏR

Yosunlar	214
Göy-yaşıl yosunlar şöbəsi.....	221
Xrokokklar sinfi.....	222
Hormoqonlular sinfi	223
Ostillatorialar sırası	223
Nostoklar sırası	225
Yaşıl yosunlar şöbəsi.....	227
Volvoksimilər sırası.....	229
Tetrasporkimilər sırası	234
Protokokkimilər və xlorokokkimilər sırası.....	235
Protokokkimilər və ya xlorokokkimilər sırası	247
Sifonkimilər sinfi	248
Briopsidlər, sifonlular sırası.....	248
Sifonokladiumkimilər sırası.....	253

Joş qob. mənimlə, yığılım, otulubot xətəli
Sulqışılın cinsi xətəli

Konyuqatkimilər sinfi.....	255
Mzotenumkimilər sırası.....	256
Ziqnemakimilər sırası.....	257
Desmidiumkimilər sırası.....	260
Xarauimilər şöbəsi.....	264
Müxtəlif qamçılı yosunlar(sarı yaşıl şöbəsi).....	267
Mixokokklar sırası.....	268
Tribonemalar sırası.....	269
Botridlər sırası.....	270
Qızılı yosunlar şöbəsi.....	271
Faeotaminalar sırası.....	274
Diatom yosunlar şöbəsi.....	275
Sentriklər sinfi.....	278
Lələklilər sinfi.....	279
Diatom yosunların yayılması və ekologiyası.....	282
Diatom yosunların mənşəyi və təkamülü.....	285
Qonur yosunlar şöbəsi.....	285
Faeozoosporlar sinfi.....	287
Ektokarpuslar sırası.....	287
Sfaselarialar sırası.....	288
Kutleriallar sırası.....	289
Diktiotalar sırası.....	291
Laminariya sırası.....	293
Siklosporlar sinfi.....	294
Qonur yosunların yayılması, ekologiyası və əhəmiyyəti.....	297
Qonur yosunların mənşəyi.....	298
Dinofit yosunlar şöbəsi.....	299
Diofinitlər sinfi.....	300
Peridinlər sırası.....	300
Qledoinlər sırası.....	302
Dinotriklər sırası.....	302
Evqlenalar şöbəsi.....	303

Evqlenalar sinfi.....	304
Qırmızı yosunlar şöbəsi.....	306
Bangioidlər sinfi.....	308
Bangtalar sırası.....	308
Floridlər sinfi.....	309
Nemalionlar sırası.....	309
Kreptonemialar sırası.....	311
Seramiyumlar sırası.....	312
ΔYosunların ekologiyası və yayılması.....	315
Yosunların yayılmasına və inkişafına təsir edən amillər.....	315
Abiotik amillər, kimyəvi amillər.....	316
Suyun duzluluğu və mineral tərkibi.....	316
Biogen elementlər.....	317
Fiziki amillər.....	317
Biotik amillər.....	319
Trofik amillər.....	319
Antropogen amillər.....	320
Su yosunları.....	321
Plankton yosunlar.....	321
Bentos yosunlar.....	324
Yosunların təbii təmətdə rolu.....	330
Yosunların təsərrüfat əhəmiyyəti.....	332
Yosunlar qida maddəsi kimi.....	332
Torpağın məhsuldarlığının artırılmasında yosunların rolu.....	333
Yosunlar sənaye üçün xammal mənbəyidir.....	333
Yosunlar indikator orqanizmlərdir.....	334
Gəmilərin və Hidrotexniki qurğuların yosunlarla örtülməsi.....	335
Toksiki yosunlar.....	336
Yosunlar və su hövzələrinin öz-özünə təmizlənməsi.....	336
⊕Göbələklər Aləmi.....	336
Selikli göbələklər şöbəsi.....	338
Akraziomisetlər sinfi.....	339

Protosteliomisetlər sinfi.....	340
Miksoqasteromisetlər sinfi	340
Trixialar sırası.....	341
Fizarlar sırası.....	341
Stemonitlər sırası.....	342
Plazmodiforomisetlər sinfi.....	342
Əsil göbələklər şöbəsi.....	344
Xitridiomisetlər sinfi.....	351
Xitridilər sırası.....	352
Blastokladilər sırası.....	355
Monoblefaridlər sırası.....	357
Oomisetlər sinfi.....	358
Saproleqniya sırası.....	359
Leptomitlər sırası.....	360
Peronosporlar sırası.....	361
Ziqomisetlər sinfi.....	365
Mukorlar sırası.....	365
Endoqonlar sırası.....	367
Etomoftorlar sırası.....	368
Zoopaqlar sırası.....	369
Askomiselər və ya kisəli göbələklər sinfi.....	369
Hemiaskomisetlər və ya çıpaqkisəliilər yarım sinfi.....	372
Əsil kisəli göbələklər yarım sinfi.....	372
Lokuloaskomisetlər yarım sinfi.....	372
Hemiaskomisetlər və ya çıpaqkisəliilər yarım sinfi.....	373
Endomisetlər sırası.....	373
Tafrinalar sırası.....	376
Əsil kisəli göbələklər euaskomisetlər yarım sinfi.....	377
Plektomisetlər qruppu.....	379
Evrosetlər sırası.....	379
Mikroasklar sırası.....	379
Pirenomisetlər qruppu.....	379

Eriziflər və ya külləmə göbələkləri sırası.....	379
Sferialar sırası.....	379
Çovdar manmuzu və ya klavitsevlər sırası.....	380
Diskomisetlər qruppu.....	380
Helotialar sırası.....	380
Fasidlər sırası.....	380
Pezizalar sırası.....	380
Donbalan göbələkləri sırası.....	380
Labulbenlər sırası.....	381
Plektomisetlər qruppu.....	381
Evrosetlər sırası.....	381
Mikroasklar sırası.....	383
Pirenomisetlər qruppu.....	383
Eriziflər sırası.....	383
Sferialar sırası.....	386
Hipokrealar sırası.....	387
Çovdar manmızı və ya klaviseplər sırası.....	390
Labulbenlər sırası.....	392
Diskomisetlər.....	393
Helotialar sırası.....	393
Fatsidilər sırası.....	394
Pezizalar sırası.....	395
Donbalan göbələkləri sırası.....	397
Lokuloaskomisetlər yarımşinfi.....	398
Miriangialar sırası.....	399
Dotidalar sırası.....	399
Pleosporlar sırası.....	399
Miriangialar sırası.....	399
Dotidealar /dothideales/ sırası.....	399
Pleosporlar sırası.....	400
Kisəli göbələklərin mənşəyi və təkamülü.....	402
Bazidili göbələklər şinfi.....	404

Holobazidiomisetlər yarımşinfi.....	408
Ekzobazidialar sırası.....	408
Himenomisetlər qrupu.....	410
Afilloforlar sırası.....	414
Klavariasiyakimilər fəsiləsi.....	415
Teleforakimilər fəsiləsi.....	415
Hidnasemkimilər fəsiləsi.....	416
Qov göbələkləri fəsiləsi.....	416
Papaqlı göbələklər sırası.....	419
Şampinion göbələklər fəsiləsi.....	420
Qasteromisetlər qrupu.....	421
Qasteromisetlər qrupu.....	424
Heterobazidiomisetlər yarımşinfi.....	424
Aurikularialar sırası.....	425
Drojalkovlar sırası.....	426
Dakrimisetlər sırası.....	427
Teliobazidiomisetlər və ya Sklerobazidiomisetlər yarımşinfi.....	427
Sürmə göbələkləri sırası.....	428
Buğdanın bərk sürməsi.....	430
Qarğıdalının qovluqlu sürməsi.....	432
Pas göbələkləri sırası.....	438
Bazidili göbələklərin mənşəyi və təkamülü.....	439
Natamam göbələklər sinfi.....	445
Nifomisetlər sırası.....	445
Melankonialar sırası.....	447
Sferopsidlər sırası.....	448
Göbələklərin təkamülü və mənşəyi.....	450
Göbələklərin qidalanması, saprotrof, biotrof və mikoriza göbələkləri.....	452
Göbələklərin təsərrüfatda əhəmiyyəti.....	454
Azərbaycanda mikologiyanın inkişaf mərhələləri haqqında.....	456
Şibyələr şöbəsi.....	457

Şibyələrin anatomik quruluşu.....	459
Şibyələrin çoxalması.....	460
Şibyələrin təsnifatı.....	463
Kisəli şibyələr sinfi.....	463
Artonialar sırası.....	464
Qrafidlər sırası.....	464
Lekanorlar sırası.....	464
Bazidili şibyələr sinfi.....	465
Şibyələrin yayılması.....	466
Şibyələrin əhəmiyyəti.....	467

IV. ALİ BİTKİLƏRİN SISTEMATİKASI

Ali bitkilərin sistematikası.....	469
İnkişaf dövründə qametofit üstünlük təşkil edən ali bitkilər	
Mamırkimilər şöbəsi.....	469
Ciyərotu mamırları sinfi.....	469
Marşansiyakimilər sırası.....	469
Yarpaqlı mamırlar sinfi.....	472
Həqiqi mamırlar sırası.....	473
Torf mamırları sırası.....	476
İnkişaf dövründə sporofiti üstün olan ali bitkilər.....	478
Qijilər şöbəsi.....	478
Salvaniyalar sırası.....	481
Salviniya fəsiləsi.....	481
Marsiliya sırası.....	483
Çılpaqtoxumlular şöbəsi.....	484
İynəyarpaqlılar sırası.....	485
Şamlar fəsiləsi.....	486
Qaraçöhrə fəsiləsi.....	488
Maqnoliyaçiçəklilər və ya örtülütoxumlu bitkilər şöbəsi.....	489
İkiləpəlilər, maqnoliyakimilər sinfi.....	489
Maqnoliya fəsiləsi.....	490

Qurdboğankimilər sırası.....	492
Zərinckimilər fəsiləsi.....	492
Qurdboğançiçəklilər fəsilə.....	493
Gülçiçəklilər sırası.....	494
Gülçiçəklilər fəsiləsi.....	495
Paxlameyvəlilər sırası.....	503
Küstümotukimilər fəsiləsi.....	504
Sezalpinlər fəsiləsi.....	505
Kəpənəkçiçəklilər fəsiləsi.....	506
Əməköməciçiçəklilər sırası.....	509
Əməköməci fəsiləsi.....	510
Baobablar fəsiləsi.....	514
Kakao fəsiləsi.....	514
Kərəvüzçiçəklilər sırası.....	514
Kərəvüzçiçəklilər fəsiləsi.....	515
Boyaqotukimilər sırası.....	518
Fıstıqçiçəklilər sırası.....	519
Tozağacıkimilər fəsiləsi.....	519
Fıstıqkimilər fəsiləsi.....	521
Boruçiçəklilər sırası.....	523
Sarmaşıqçiçəklilər fəsiləsi.....	524
Badımcançiçəklilər fəsiləsi.....	524
Dalamazçiçəklilər sırası.....	528
Dalamazçiçəklilər (Dodaqçiçəklilər) fəsiləsi.....	528
Qərənfilçiçəklilər sırası.....	530
Xaşxaşçiçəklilər sırası.....	531
Xaşxaşçiçəklilər fəsiləsi.....	532
Kələmçiçəklilər (xaççiçəklilər) fəsiləsi.....	534
Astraçiçəklilər (mürəkkəbçiçəklilər) sırası.....	537
Birləpəlilər sinfi.....	544
Bağavərçiçəklilər sırası.....	545
Bağavər fəsiləsi.....	546

Suoxu fəsiləsi.....	547
Subəzəyi sırası.....	547
Suçiçəyi sırası.....	547
Zanbaqkimilər sırası.....	548
Zanbaq fəsiləsi.....	548
Nərgizçiçəklilər fəsiləsi.....	551
Cığkimilər sırası.....	552
Cillər sırası.....	553
Səhləbçiçəklilər sırası.....	554
Banañçiçəklilər sırası.....	555
Banan fəsiləsi.....	555
Zəncəfilçiçəklilər fəsiləsi.....	556
Kanna fəsiləsi.....	557
Taxılçiçəklilər sırası.....	557
Taxıllar fəsiləsi.....	557
Palmaçiçəklilər sırası.....	565
Toxmaqçiçəklilər sırası.....	567
Danaayağı fəsiləsi.....	567
Sugülükimilər fəsiləsi.....	568
Pandançiçəklilər sırası.....	568
Qurbağaotu fəsiləsi.....	569
Ciyən fəsiləsi.....	569
Mündəricat.....	570

521