

QURBANOV ELŞAD MƏCNUN OĞLU
MƏMMƏDOVA ZÜLFİYYƏ CƏLAL QIZI

ALİ BİTKİLƏRİN
SİSTEMATİKASINDAN
LABORATORİYA
MƏŞĞƏLƏLƏRİ

Ali məktəblər üçün dərs vəsaiti

Azərbaycan Respublikası Təhsil
Nazirinin 9 dekabr 2009-cu il
tarixli 1365 sayılı əmrinə əsasən
qrif verilmişdir

Bakı Dövlət Universiteti

Bakı-2010

Elmi redaktorlar:

Novruzov V.S.

Gəncə Dövlət Universitetinin Botanika kafedrasının müdiri, b.e.d., professor, əməkdar elm xadimi

Qurbanov E.M.

Bakı Dövlət Universitetinin Botanika kafedrasının müdiri, b.e.d., professor

Rəyçilər:

Musayev S.H.

AMEA-nın Botanika İnstitutunun direktoru, AMEA-nın müxbir üzvü, b.e.d., professor

Xəlilov V.S.

AMEA-nın Botanika İnstitutunun «Geobotanika» şöbəsinin müdiri, b.e.n.

Əfəndiyev P.M.

Bakı Dövlət Universitetinin Botanika kafedrasının dosenti, b.e.n.

Əliyeva S.A.

Bakı Dövlət Universitetinin Botanika kafedrasının dosenti, b.e.n.

E.M.Qurbanov, Z.C.Məmmədova. Ali bitkilərin sistematikasından laboratoriya məşğələləri. Dərs vəsaiti. Bakı. «Bakı Universiteti» nəşriyyatı, 2010, s. 259.

Dərs vəsaiti BDU-nun botanika kafedrasında tədris olunan «Ali bitkilərin sistematikasını» fənninin proqramına əsasən yazılmış, dünya ədəbiyyatlarına və Beynəlxalq nomenklaturaya əsasən tərtib edilmişdir. Kitabda hər məşğələnin məqsədi, işin yerinə yetirilməsi qaydaları izah edilməklə yanaşı, hər bir bitkinin taksonomik təsnifatı, əhəmiyyəti haqqında da ətraflı məlumat verilir.

Dərs vəsaiti ali məktəblərin biologiya fakültələrinin bakalavr və magistr pillələrində təhsil alan tələbələr, ali və orta təhsil müəssisələrində botanika fənnini tədris edən müəllimlər, flora və bitkiliklə maraqlanan müəssisə və şəxslər üçün faydalı ola bilər.

(Bakı Dövlət Universiteti)
ELMI NƏŞRİYYATINA

MAMIRKİMİLƏR - BRYOPHYTA ŞÖBƏSİ

Ləvazimat: Polimorf marşansiyanın, quş kəndiri mamırının erkək və dişi qametofitinin herbarisi, əyani vəsait, marşansiya mamırının cinsi və qeyri-cinsi orqanlarından, quş mamırının erkək və dişi qametofitlərinin anteridi və arxeqoni daşıyan uc hissəsinin, sporoqonisinin uzununa kəsiklərindən hazırlanmış daimi preparatlar, iynə, lupa, mikroskop.

Mamırkimilər (*Bryophyta*) şöbəsinə başqa ali bitkilərə nisbətən çox sadə quruluşlu, kiçik boylu ot bitkiləri daxildir. Onlar meşələrdə, rütubətli çəmənliklərdə, bataqlıqlarda, nəm divarın, qayaların və ağac gövdələrinin üzərində inkişaf edərək geniş yayılmışlar. Yayıldığı şəraitə az tələbkar olduqları üçün mamırkimilər başqa bitkilərin inkişaf edə bilmədiyi şəraitdə də yayıla bilirlər.

Mamırkimilər ali bitkilərin ən sadə quruluşlu qrupudur. Bu cəhətdən onlar ibtidai (tallomlu) bitkilərlə ali (gövdəyarpaqlı) bitkilər arasında keçid mövqe tuturlar. Belə ki, ibtidai bitkilərdə olduğu kimi mamırkimilərin də heç birində kök yoxdur, onun əvəzində mamırlar substrata rizoidlər vasitəsilə bənd olurlar. Bütün mamırkimilərin nəsil növbələşməsində qametofit (cinsi) nəsil üstün mövqe tutur ki, belə əlamət heç bir ali bitkidə yoxdur. Mamırkimilərin daha primitiv növlərinin bədəni ibtidai bitkilərdə olduğu kimi tallom quruluşludur. Lakin əksər növlərinin bədəni gövdə və yarpaqlara malikdir. Mamırkimilərdə sporofit, yəni qeyri-cinsi nəsil sporoqon adlanır. O mamırın üzərində inkişaf edən ayaqcıq və qutucuqdan ibarət olmaqla az ömürlüdür. Mamırkimilərin hamısının cinsi çoxalma orqanları (anteridi və arxeqoni) çox hüceyrəlidir, əksəriyyətinin gövdə və yarpağı vardır ki, bu mühüm əlamətlərinə görə onlar ali bitkilərdir.

Mamırkimilər şöbəsini qametofit nəslin morfoloji əlamətlərinə, rizoidlərin xarakterik quruluşuna, qutucuqların açılma xüsusiyyətlərinə, yayılma areallarına görə müasir sistematiqlər 3 sinfə ayırırlar:

1. Ciyərotu (*Hepaticopsida* və ya *Marchantiopsida*), 2. Antoserot (*Anthocerotopsida*), 3. Yarpaqlı mamırlar (*Musci* və ya *Bryopsida*).

Ciyərotu (*Hepaticopsida* və ya *Marchantiopsida*) sinfi

Bu sinfin nümayəndələri torpağın üzərinə sərilmiş budaqlanan tallomlu bitkilərdir. Dorzoventral quruluşa malikdirlər, anatmik-morfoloji quruluşuna görə tallomun üst tərəfi alt tərəfindən fərqlənir. Ciyərotu mamırlarının tallomları yaşıl mamırların yarpaqlarından bir qat və eynicinsli hüceyrələrdən ibarət olması ilə fərqlənir. Rizoidləri isə yalnız bir hüceyrəli, müxtəlif quruluşa malik olur.

Ciyərotu sinfi iki yarım sinfi özündə cəmləşdirir: marşansiya (*Marchantiidae*) və yungermani (*Jungermanniiidae*).

Laboratoriya məşğələsində ciyərotu (*Hepaticopsida* və ya *Marchantiopsida*) sinfinin xarakterik xüsusiyyətləri ilə tanış olmaq üçün sinfin marşansiya (*Marchantiidae*) yarım sinfinin ən geniş yayılmış marşansiyakimilər (*Marchantiaceae*) fəsiləsinə aid olan polimorf marşansiya (*Marchantia polymorpha* L.) növündən istifadə oluna bilər. Təcrübə məşğələsi üçün polimorf marşansiya bitkisini laboratoriyada da saxlamaq mümkündür. Bunun üçün marşansiya bitkisi bitdiyi yerdən nazik torpaq qatı ilə birgə götürülür və içərisinə qum tökülmüş boşqaba qoyulur. Üzəri şüşə qabla örtülərək işıqlı yerdə saxlanılır və nəm qalsın deyərək arabit sulanır. Təcrübə məşğələsi üçün həmçinin canlı nümunələrlə bərabər, herbari materialı və daimi preparatlardan istifadə oluna bilər.

Marşansiya (*Marchantiidae*) yarım sinfi

Marşansiya yarım sinfinə aid olan mamırlar bir qat hüceyrəli dorzoventral quruluşa malikdir. 70-ə qədər növlə təmsil olunur. Bu yarım sinif 2 sərəya ayrılır: marşansiya (*Marchantiales*) və sferokarp (*Sphaerocarpaceles*).

Marşansiya (*Marchantiales*) sərəsı Marşansiyakimilər (*Marchantiaceae*) fəsiləsi

Marşansiya sərəsının ən geniş yayılmış fəsiləsi marşansiyakimilər (*Marchantiaceae*) fəsiləsidir. Marşansiyakimilər fəsiləsinə 16 cins daxildir. Fəsilənin ən geniş yayılmış marşansiya (*Marchantia*

L.) cinsi 52 növlə təmsil olunur. Bu cinsin polimorf marşansiya (*Marchantia polymorpha* L.) növü kosmopolit olub, Yer kürəsinin hər yerində rast gəlinir. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, laboratoriya məşğələsi bu növ üzərində təşkil oluna bilər.

Polimorf marşansiya (*M. polymorpha* L.) dixotomik budaqlanmış, yerə sərilən, lövhəşəkilli talloma malikdir. Onun tallomu bəzi qonur yosunların tallomuna bənzəyir. Lakin marşansiya yaşıldır. Onun tallomu çoxillikdir və torpaq üzərində sərilərək bitir. Tallomun orta hissəsindən tünd yaşıl damarabənzər zolaq keçir. Bu damar da haçavarı budaqlanaraq tallomun budaqlarının orta hissəsindən ucuna tərəf uzanır. Budağın ucundakı çuxurda damarın ucu qarşısında böyümə nöqtəsi yerləşir. Böyümə nöqtəsinin iki yana inkişafı nəticəsində tallomun ucu haçavarı budaqlanır. Tallom aşağı hissəsindən təcridən quruyur, uc hissəsindən isə uzanır. Lupa vasitəsilə tallomun quruluşunu aydın müşahidə etmək olar.

Tallomun üst tərəfini örtən epidermis qatında sadə quruluşlu ağızcıqlar, alt tərəfində bir hüceyrəli rizoidlər inkişaf edir. Rizoidlər sadə və dilcikli olmaqla iki cürdür. Sadə rizoidlər damarların hər iki tərəfində əmələ gələrək torpağa sancılır, oradan suyu və mineral maddələri sormağa xidmət edir. Dilcikşəkilli rizoidlər isə kapilyarlıq prinsipinə uyğun olaraq rütubəti qəbul edir. Rizoidlərdən əlavə tallomun alt tərəfində pulcuq kimi ağ və ya bənövşəyi rəngli çıxıntılar vardır ki, bunlara amfiqastırlar deyilir. Onlar böyümə nöqtəsini müdafiə edir və rizoidləri talloma sıxır. Qeyd edək ki, tallomun üst tərəfində olan sadə quruluşlu ağızcıqları və alt tərəfində yerləşən rizoidləri də lupa vasitəsi ilə müşahidə etmək olar.

Polimorf marşansiya törəmə tumurcuqlarla, yəni vegetativ yolla və sporlarla çoxalır. Törəmə tumurcuqlar tallomun üst tərəfində yerləşən səbətçiklərin içərisində əmələ gəlir. Səbətçiklərin içərisində ziyələbənzər kiçik törəmələr vardır. Onlar marşansiyanın vegetativ çoxalmasına xidmət edən tumurcuqlardır. İki böyümə nöqtəsi olan bu tumurcuqlar qısa ayaqcıq üzərində yerləşmişdir. Törəmə tumurcuqları yetişəndə ayaqcıqdan qoparaq axar su ilə yayılır və əlverişli şəraitə düşdükdə böyüyüb marşansiyaya çevrilir.

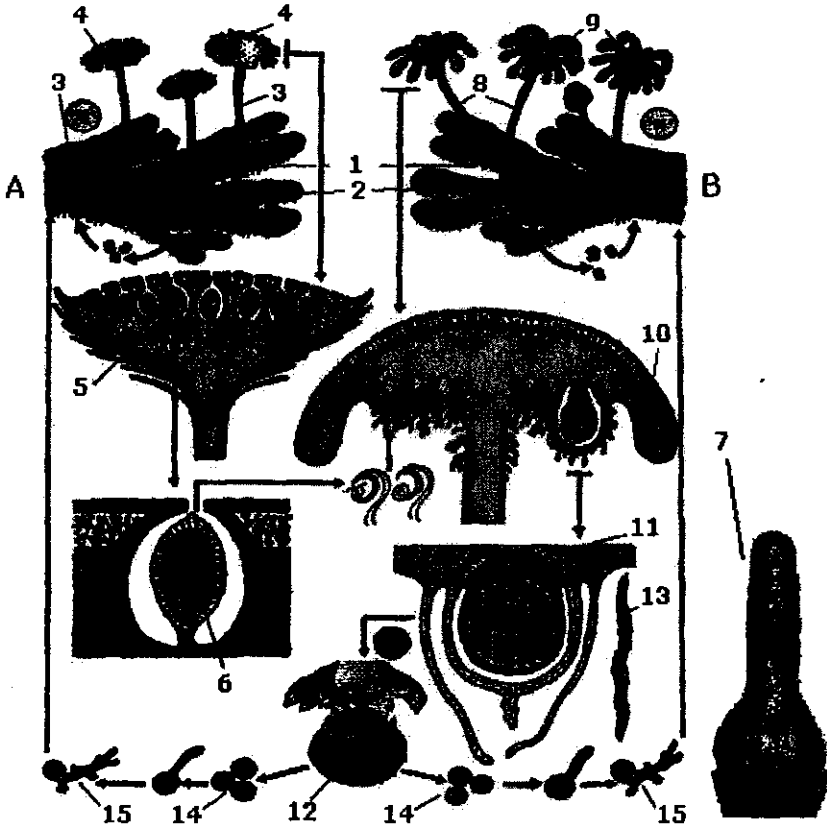
Polimorf marşansiya ikievli bitkidir. Onun bir tallomu (erkək

tallom) üzərində anteridilər, digər tallomu (dişi tallom) üzərində arxeqonilər əmələ gəlir. Arxeqoni və anteridilər tallomların üst tərəfində inkişaf etmiş ayaqcıqlar (dirsəkçik) üzərindəki çətirəbənzər lövhəciklərdə yerləşir. Əgər tallomun üzərindəki çətirəbənzər lövhəciyin kənarındakı çıxıntılar (dişciklər) kütdürsə, onun içərisində anteridi (erkək cinsi orqan) inkişaf edir. O ayaqcığı (dirsəkciyi) daşıyan marşansiya tallomu erkək qametofit, erkək cinsi nəsidir. Başqa tallomun ayaqcığı (dirsəkciyi) üzərində çətirəbənzər lövhəciyin kənar çıxıntıları (dişcikləri) qismən iti, ulduzabənzər formadadırsa onun içərisində arxeqoni (dişi cinsi orqan) inkişaf edir. O ayaqcığı (dirsəkciyi) daşıyan marşansiya tallomu isə dişi qametofit, yaxud, dişi cinsi nəsidir (Şəkil 1).

Üstdən azca basıq, kənarı yarım dairəvi dişli, anteridi daşıyan ayaqcığın (dirsəyin) ucundakı lövhəciyin üst tərəfində yumurtavarı formaya malik anteridilər yerləşir. Onlar kiçik və ya nöqtəyəbənzər deşiklə kənara açılır. Anteridilərin daxilində olan spermatogen toxumaların hər hüceyrəsində iki ədəd, ikiqamçılı spermatozoidlər əmələ gəlir. Anteridi daşıyan dirsəklər yazda əmələ gəlir, tünd yaşıl rəngli olur. Yayın əvvəlində spermatozoidlər çıxdıqdan sonra qonur rəng alır və quruyaraq tökülür. Yağışlı havada spermatozoidlər lövhəciyin üzərinə çıxır və düşən yağışın lövhəciyə dəyməsindən ətrafa sıçrayan su damcıları ilə yayılaraq arxeqoniyə düşür. Təbii şəraitdə marşansiyanın dişi və erkək tallomları sıxşəkildə yanaşı bitir və beləliklə spermatozoidlərin arxeqonilərə çatması mümkün olur.

Arxeqoninin və anteridinin divarı birqat hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Arxeqoni daşıyan dirsəyin ucundakı lövhəciyin kənarları aşağıya doğru əyilmiş və ulduzşəkildə bölümü formadaır. Bu dirsəyin ayaqcığı nisbətən qısadır. Arxeqoni ağızcıq, qarınıcıq və boğaz hissədən ibarətdir. Arxeqoninin aşağı, enliləşmiş hissəsinə qarın və yuxarı, boruyabənzər daralmış hissəsinə isə boğaz deyilir. Arxeqonilər lövhəciyin alt tərəfinə, qarın hissəsilə bitişərək yerləşir. Onun boğaz hissəsində ilk vaxt 4-5 ədəd boğaz hüceyrələri olur, bunlar arxeqoni yetişən zaman əriyib seliyə çevrilir. Əmələ gələn selik boğaz hissəsinin ucunu örtən hüceyrələrə təsir edir və onların arasından kənara axaraq spermatozoidləri cəlb edir. Spermatozoidlərdən biri boğaz hissəsinin seliyində üzə-

rək qarın hissəsindəki yumurtahüceyrəni mayalayır.



Şəkil 1. Polimorf marşansiya (*Marchantia polymorpha* L.)
mamırında nəsil növbələşməsi:

A - Anteridi daşıyan tallom: B - Arxeqoni daşıyan tallom:

1) rizoid; 2) səbəcik; 3) anteridi daşıyan ayaqcıq; 4) anteridi yerləşən lövhəcik; 5) anteridial hüceyrənin en kəsiyi; 6) anteridi; 7) arxeqoni; 8) arxeqoni daşıyan ayaqcıq; 9) arxeqoni yerləşən lövhəcik; 10) arxeqonial hüceyrənin en kəsiyi; 11) mayalanmış yumurtahüceyrəsi; 12) ziqot; 13) elater; 14) tetrasporlar; 15) protonema.

Mayalanmaları su şəraitində gedir. Mayalanmadan sonra ziqot əmələ gəlir. Ziqotun inkişafı arxeqoninin qarın hissəsinin içərisində gedir. Ziqotdan, əvvəl sporoqoninin qutucuğu formalaşmağa başlayır, daha sonra onun ayaqçığı əmələ gələrək uzanır və qutucuğu qaldırır. Bu zaman arxeqoninin qarın hissəsinin divarı dartınaraq qopur və qutucuğun üzərində örtük şəklində qalır və onu mühafizə edir. Qutucuğun üzərini daha sonra dirsəyin toxumasından inkişaf edən torbayabənzər pərdə örtür. Sporoqoninin ayaqçığının ucu dirsəyin toxumasına daxil olduğundan, haustori (sorucu) rolunu oynayır və sporoqonini qametofit hesabına qida ilə təmin edir.

Polimorf marşansiyanın sporoqonisi dirsəyin lövhəciyinin alt tərəfində yerləşir və qutucuq yuxarısındakı dişciklərlə açılır. Sporoqoninin qutucuğu içərisində arxespori hüceyrələr əmələ gəlir. Arxespori hüceyrələri bölünərək sporların ana hüceyrəsini əmələ gətirir. Ana hüceyrələrin bir qismi reduksion yolla ikiye bölünür və əmələ gəlmiş haploid hüceyrələr kariokinetik yolla bölünərək dörd hüceyrədən təşkil olunmuş spor tetradası əmələ gətirir. Sporoqoninin qutucuğu daxilində spordardan əlavə, qlafın spiralşəkildə qeyri-bərabər qalınlaşmasından əmələ gələn sivri, uzun (elater adlanan) hüceyrələr də olur. Elater adlanan bu hüceyrələr hiqroskopikdir, rütubətdən asılı olaraq burulur, quruduqda isə açılır və sporların yayılmasına kömək edir. Marşansiyanın sporları yayın axırlarında yetişir və yayılır. Sporun qılaflı iki qatdır. Xarici (qalın) qatı ekzina, daxili (nazik) qatı intina adlanır. Sporlar rütubətli torpaq üzərində cücərir. Bu zaman sporun qılaflının ekzina qatı dağılır və hüceyrə sapşəklində uzanır. Daha sonra sapın ucunda arakəsmə ilə ayrılmış xloroplastı olan yaşıl hüceyrə əmələ gəlir və həmin hüceyrə bölünərək kiçik lövhəcik şəklində protonema adlanan ilk cücərti əmələ gətirir. Protonemanın inkişafı nəticəsində qametofit nəsil, yəni anteridi və ya arxeqonini daşıyan tallom əmələ gəlir.

Polimorf marşansiya misalından aydın olur ki, ciyərotularının inkişafında qametofit nəsil üstünlük təşkil edir, sporofit nəsil (sporoqoni) isə müstəqil deyil, qametofit üzərində yaşayır və onun hesabına qidalanır. Qametofit nəsil haploid, sporofit nəsil (sporoqoni) isə diploid olur.

Yarpaqlı mamırlar (*Musci* və ya *Bryopsida*) sinfi

Laboratoriya məşğələsinin yarpaqlı mamırlar (*Musci* və ya *Bryopsida*) sinfinin, yaşıl mamırlar (*Bryidae*) yarım sinfinin ən çox növlə təmsil olunan yaşıl mamırlar (*Bryales*) sırasının geniş yayılmış quş mamırı (*Polytrichum commune* L.) növü üzərində aparılması daha məqsədəuyğun olardı. Məşğələ hazır preparatlar, təzə yığılmış və ya qurudulmuş bitkilər üzərində aparıla bilər. Məşğələ dərsi üçün cinsi orqanları və sporoqonisi olan quş mamırı nümunələri yaz və payız aylarında yığılaraq formalin məhlulunda da saxlanıla bilər.

Yarpaqlı mamırlar sinfinin nümayəndələrinin ciyərötülərindən fərqli səciyyəvi xüsusiyyətləri onların yarpaqlı gövdəli zoqlara, radial simmetriyaya və sporoqonilərinin daha mürəkkəb quruluşa malik olmalarıdır. Yarpaqlı mamırlar, əsasən soyuq və mülayim iqlimi olan Şimal yarımkürəsinin rütubətli ərazilərində, tropik ölkələrin dağlıq hissələrində yayılmışdır. Səhra və bozqırlarda isə tək-tək rast gəlinir. Yarpaqlı mamırlar sinfinin 14500 növü vardır. Sınıf 3 yarım sinfə bölünür: Sfaqnum, ağ və ya torf mamırı (*Sphagnidae*), andrey (*Andreaeidae*) və yaşıl mamırlar (*Bryidae*).

Sinfin yaşıl mamırlar və sfaqnum mamırları yarım sinfinin nümayəndələri gövdə yarpaqlı mamırlardır. Sfaqnumdan fərqli olaraq yaşıl mamırların hamısının rəngi yaşıldır, yarpaqlarında xüsusi sudaşıyan hüceyrələr yoxdur və hamısında rizoidlər vardır.

Yaşıl mamırlar (*Bryidae*) yarım sinfi

Yaşıl mamırlar yarım sinfi 14 min növü əhatə edir ki, o da 700 cinsdə 85 fəsilədə təmsil olunmuşdur. Peristomun quruluşundan asılı olaraq alimlər yaşıl mamırları 13-18 sərəya bölürlər. Elə sərəya vardır ki, bir fəsilə ilə, 1-6 növlə, bəziləri isə 700-1500 növlə təmsil olunur. Yarım sinfin ən çox növlə təmsil olunan sərəyalarından biri yaşıl mamırlar (*Bryales*) sərəyasıdır.

Yaşıl mamırlar (*Bryales*) sərəyası

Bu sərəyanın nümayəndələrinə hər yerdə, rütubətli və nisbətən

kölgəli şəraitdə təsadüf olunur. Yaşıl mamırları bir-biri ilə müqayisə etdikdə forma, böyüklük və s. əlamətlərinə görə onların çox müxtəlif olduğu nəzərə çarpır. Yaşıl mamırların əksəriyyəti bir-birinə o qədər oxşardır ki, fərqlərini aşkar etmək, cins və növlərini düzgün təyin etmək çox çətin olur.

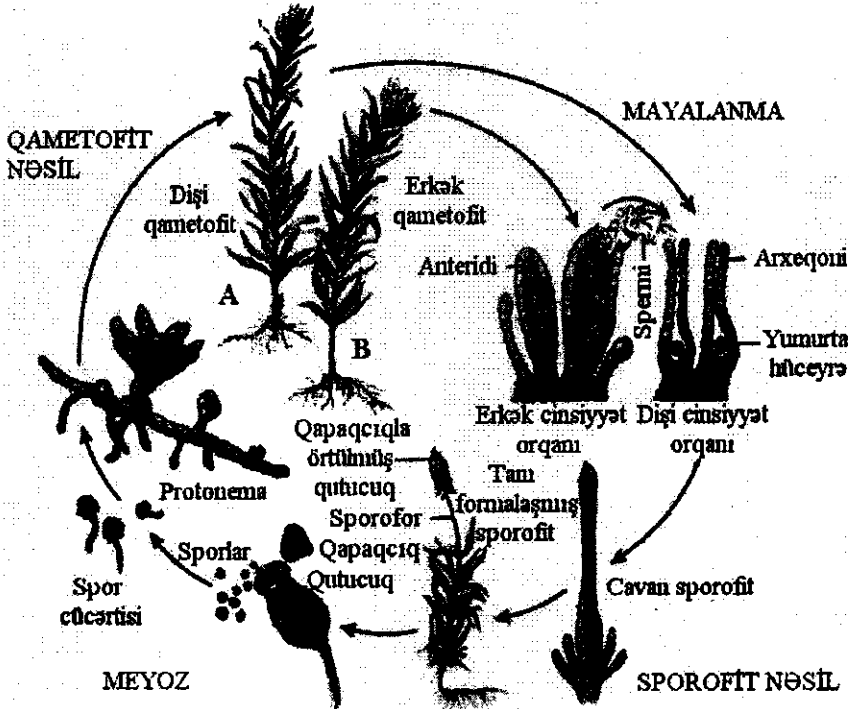
Yaşıl mamırlarda cinsi yolla (sporlarla) və vegetativ yolla çoxalma müşahidə edilir. Vegetativ çoxalma ən çox protonemanın ayrı-ayrı hissəciklərə bölünməsi, gövdə və yarpaqların üzərində rizoid və törəmə tumurcuqların əmələ gəlməsi yolu ilə baş verir. Yaşıl mamırlarda vegetativ yolla çoxalma daha geniş yayılmışdır.

Yaşıl mamırlar sırasının ən geniş yayılmış quş mamırı (*P. commune* L.) növü 20-30 sm uzunluğunda, üzəri spiralsəklində düzülmiş yarpaqlarla örtülü, budaqlanmayan gövdəyə malik, rizoidi (çoxhüceyrəli) olan ikievlı bitkidir (Şəkil 2). O, torpaqda sıx çim əmələ gətirir. Quş mamırının gövdəsinin daxili quruluşu nisbətən mürəkkəb olub, onun mərkəzində keçirici dəstə (topa) yerləşir. Keçirici dəstənin orta hissəsində divarı qalınlaşmış uzun borular yerləşir. Bunlar protoplastını itirmiş ölü hüceyrələrdir və gövdədə ksilema rolunu yerinə yetirərək suyu axıtmağa xidmət edir. Xaricdən isə üzvü birləşmələri axıdan canlı hüceyrələrlə əhatə olunurlar. Canlı hüceyrələr qatı gövdədə floema vəzifəsini yerinə yetirir. Keçirici dəstə xaricdən qabıq qatı ilə və onun da üzəri epidermislə örtülüdür.

Quş mamırının yarpaqları xətvəri, neştərvəri formada olub, ucu dişciyəbənzər sivridir. Yarpağın üst tərəfində sıx yerləşmiş assimilyasiyaedici hüceyrələr vardır. Yarpağın ayası qaidəsində gövdəni qismən qucaqlayaraq qın əmələ gətirir. Gövdənin aşağı hissəsində yarpaqlar qonur rənglidir və bu yarpaqlar tədricən tökülür. Quş mamırının yarpağının ayasında bir neçə qat hüceyrədən və keçirici dəstədən (damardan) təşkil olunmuş, qalın orta hissə ayrılır. Yarpağın və gövdənin keçirici dəstələrinin quruluşu eynidir. Gövdənin və yarpağın anatomik quruluşunu öyrənmək üçün onların eninə kəsiyindən preparat hazırlamalı və mikroskopla müşahidə aparılmalıdır. Yarpağın və gövdənin morfoloji əlamətlərini lupa vasitəsi ilə müşahidə edərək şəkillərini çəkmək olar.

Quş mamırı ikievlı bitki olub, bəzi nümayəndələrinin üzərində anteridi, bəzilərinin üzərində isə arxeqoni yerləşir. Anteridi və ar-

xəqonilər gövdənin ucunda dəstələrlə **parafiz** adlanan tellərin arasında yerləşir və onların əmələ gətirdiyi dəstələr xaricdən nisbətən enli, qısa boylu, qırmızımtıl-sarı, yaşıl rəngli yarpaqlarla əhatə olunur. Quş mamırının erkək qametofitinin təpə yarpaqları qırmızımtıl-sarı, qonur olduğu halda, dişi qametofitin arxeqonisini əhatə edən təpə yarpaqları isə vegetativ yarpaqlar kimi yaşıl rəngli olur.



Şəkil 2. Quş mamırında (*Polytrichum commune L.*) nəsil növbələşməsi:

A – arxeqoni daşıyan bitki; B – anteridi daşıyan bitki.

Quş mamırının erkək qametofitinin ucunda kisəyəbənzər çoxhüceyrəli erkək cinsi orqanlar - **anteridilər**, onların içərisində isə külli miqdarda ikiqamçılı hərəkətli hüceyrələr - **spermatozoidlər** inkişaf edirlər. Anteridi xaricdən epidermis toxuması ilə örtülmüşdür. Anteridilər arasında birqat hüceyrədən təşkil olunmuş

qeyri-cinsi saplar olur. Onlara da **parafiz** telləri deyilir. Anteridilərin divarı birqat hüceyrədən təşkil olunmuşdur. Anteridilər çoxhüceyrəli qalın ayaqcıq üzərində oturur. Anteridən spermatozoidlər xaric olduqdan sonra onlar quruyaraq tökülürlər, mamır isə ucdan uzanmağa başlayır. Ona görə də quş mamırının bir erkək qametofit fərdinin üzərində bəzən mərtəbələrle yerləşmiş 5-6 rozetə rast gəlinir. Quş mamırının erkək nümayəndəsində anteridi dəstələrinin gövdə üzərində qalmış izlərini sayaraq yaşını təyin etmək mümkündür.

Quş mamırının dişi qametofitinin ucunda butulkayabənzər çoxhüceyrəli dişi cinsi orqanlar - **arxeqoni** olur. O da xaricdən nazik epidermis toxuması ilə örtülmüşdür. Arxeqoninin aşağı enli hissəsinə qarın, yuxarı nazik hissəsinə isə boğaz deyilir. Onun qarın hissəsində yumurtahüceyrə yerləşir ki, onu da **qarın kanal** hüceyrələri əhatə edir. Arxeqoninin boğaz hissəsində isə 8-10 ədəd **boğaz kanal** hüceyrəsi olur. Marşansiyadan fərqli olaraq quş mamırında arxeqonilərin boğaz hissəsi daha uzundur, onlar daha iri ayaqcıq üzərində otururlar, boğaz hissəsində hüceyrələrin sayı daha çoxdur. Qarın hissəsinin divarı aşağısından bir neçə qat hüceyrədən təşkil olunmuşdur.

Yumurtahüceyrə yetişib mayalanmağa hazır olduqda arxeqoninin qarın və boğaz kanal hüceyrələri selikləşərək arxeqoninin boğaz hissəsindən xaricə axır. Bu seliynin içərisində spermatozoidi cəlb edən xüsusi maddələr olur. Quş mamırının dişi və erkək nümayəndələri yanaşı bitdiyindən, marşansiya mamırında olduğu kimi bunlarda da yağış yağın zaman erkək qametofitin yetişmiş anteridiləri açılır və onlardan ətrafa çoxlu spermatozoidlər xaric olur. Həmin spermatozoidlər su, yağış, şəh, damla və sairin köməyiylə arxeqonilərə çatır. Onlardan biri arxeqoniyə daxil olaraq oradakı yumurtahüceyrəni mayalandırır. Mayalanmadan diploid xromosomlu ziqota əmələ gəlir. Əmələ gəlmiş ziqota mitoz yolla bölünməyə başlayır və diploid xromosomlu hüceyrələrdən təşkil olunmuş sporoqonu əmələ gətirir.

Deməli, üzərində sporoqoni daşıyan quş mamırı dişi qametofitdir. Əgər quş mamırına fikir versək bəzilərinin təpəsində mis məftiləbənzər uzun ayaqcıq, onun da ucunda buğda dənisi boyda kiçik qutucuq olduğunu görə bilərik. Bu törəmə quş mamırının spo-

roqonisidir. Sporoqoni quş mamırının qeyri cinsi (sporofit) nəslidir. O yazda baş verən mayalanma prosesindən sonra inkişaf edir.

Quş mamırının sporoqonunun aşağısındakı sap kimi hissəyə sporqonun ayaqcığı, qutucuğa birləşdiyi dairəvi enlilənmiş hissəsinə sporoqonun **apofizi** deyilir və onun üzərində qutucuq yerləşmişdir. Quş mamırının sporoqonisi uzun ayaqcıq və qutucuqdan ibarətdir. Ayaqcıq aşağısında qametofitin toxumasına soxularaq haustori hissə kimi qametofit hesabına sporoqonini qidalandırır. Sporoqonun qutucuğu bakalabənzər olur. Qutucuğun mərkəzində qutucuq boyu bir sütuncuq uzanır ki, onun da ətrafında sporqonun sporngisi (sporlarla dolu kisəcik) yerləşir. Sporngi sütuncuqla xlorofili olan hüceyrələr vasitəsilə birləşmiş olur. Spornginin daxilində xırda, sarı rəngli, təkhüceyrəli sporlar əmələ gəlir. Sporoqoni hüceyrələrində ilk vaxt xlorofil olmur, sporoqoninin rəngi hüceyrələrdə xlorofil dənəcikləri əmələ gəldikdən sonra yaşıllaşır. Sporlar yetişdikdə isə sporoqonun qutucuğu sarı, ayaqcığı isə tünd qırmızı rəng alır. Sporoqonun ayaqcığı qutucuğun içərisində ortadan sütunşəklində qalxır və qutucuğun yuxarısında onun ucu dairəvişəklidə enlilənir. Bu hissə **epifraqma** adlanır. Sporoqoni qutucuğunun üzəri kənarı dilimli qapaqla örtülüdür. Bu qapağa **kaliptra** deyilir. Qutucuğun qapaqcığı epifraqmanın üzərində oturmuşdur. Kaliptra çıxarıldıqda qutucuğun üzəri açılır. Qutucuğu və onun hissələrini lupa vasitəsi ilə müşahidə etmək olar. Həmçinin qutucuğun daxili quruluşunu öyrənmək üçün onun eninə və uzununa kəsiyindən preparat hazırlayaraq, mikroskopla müşahidə aparmaq olar. Qutucuq üstədən ucu şiş qapaqcıqla örtülüdür. Bu qapaqcıq (o arxeqoninin qalığıdır) sporoqonu xarici təsirlərdən qoruyur. Qapaqcığın altında halqaşəklində hiqroskopik hüceyrələr yerləşir. Quru havada halqanı təşkil edən hüceyrələr quruyaraq sıxılır və qapaqcıq sərbəstləşərək düşür. Qapaqcığın altında dairəşəklində düzölmüş, üzəri dişçiklərlə örtülüdür. Dişçiklərin əmələ gətirdiyi dairəyə **peristom** deyilir. Dişçiklər hiqroskopik olduğundan rütubətli havada şişir və dişçikləri örtür, quru havada isə onlar büzülərək əyilir və dişçiklər açılaraq sporlar küləklə yayılır. Sporoqonun içindəki sporlar haploid xromosomlu olurlar, çünki, sporlar onlara başlanğıc verən diploid ana hüceyrənin meyoza (reduksion) bölün-

məsi nəticəsində törəyirlər. Qapaqcıq, epifraqma və peristom lupa ilə aydın müşahidə olunur.

Sporlar əlverişli şəraitə düşdükdə cücərərək yaşıl, sapşəkilli protonema adlanan cücərti əmələ gətirir. Protonema görünüşcə yaşıl yosunlara oxşayır. Protonemanın üzərində tumurcuqlar əmələ gəlir, onlardan isə anteridi və arxeqoni daşıyan qametofit nəsil inkişaf edir.

Bələliklə başqa mamırkimilərdə olduğu kimi quş mamırında da nəsil növbələşməsi və nüvə fazalarının dəyişilməsi müşahidə edilir. Bu nəsil növbələşməsində qametofit nəsil (mamırın özü) üstün mövqə tutur. Çünki o uzun ömürlüdür. Sporofit nəslin (sporoqonun) ömrü az olduğundan və mamırın üzərində əmələ gəldiyindən o üstün mövqə tutma bilmir.

İşin gedişi: 1. Canlı və herbari materialından istifadə edərək lupa vasitəsilə marşansiya mamırının tallomunun alt tərfini və üst tərəflərində inkişaf etmiş ayaqcıqlar (dirskəcik) üzərində çətirəbənzər törəmələri, o cümlədən quş mamırının hissələrini müşahidə etmək.

2. Polimorf marşansiyaya və quş mamırına aid daimi preparatlara mikroskop altında baxmaq.

3. Polimorf marşansiya və quş mamırının erkək və dişi qametofitlərini müqayisə etmək.

4. Polimorf marşansiya, quş mamırı və sfaqnum mamırlarının bir-birilə müqayisəli təhlilini vermək.

5. Əyani vəsaiti rəhbər tutaraq polimorf marşansiyaya və quş kəndiri mamırına aid şəkilləri çəkib, hissələrini qeyd etmək.

Sual: Mamırkimilər bitki aləmində hansı mövqə tuturlar? Mamırların nə kimi təsərrüfat əhəmiyyəti var? Ciyərotu mamırı ilə yarpaqlı mamırların nə kimi fərqi var?

PLAUNKİMİLƏR - LYCOPODİOPHYTA VƏ YA LYCOPHYTA ŞÖBƏSİ

Ləvazimat: Sancaqvarı plauna və İsveçrə selaginellasına aid herbari materialı, əyani vəsait, sancaqvarı plaunun strobilinin uzununa kəsiyindən, İsveçrə selaginellasının qeyri-bərabər sporlarından hazırlanmış daimi preparatlar, iynə, lupa, mikroskop.

Plaunkimilər şöbəsinin nümayəndələri çox qədim bitki qrupu olub, qazıntı halında tapılmış qalıqları yuxarı devon dövrünə təsadüf edir. Onlara həm də müasir dövrdə rast gəlinir. Paleozoy erasında plaunkimilər qıjkimilərlə, buğumlular və çılpaqtoxumlularla birlikdə hegemonluq edərək Yer kürəsinin bitki örtüyünü təşkil edirdilər.

Nəslə kəsilməmiş plaunkimilər haqda tam məlumat olmadığı üçün onların təsnifatını vermək bir qədər çətinlik törədir. Ancaq müasir sistematikada plaunkimilər şöbəsi 2 sinfə ayrılır: plaun (*Lycopsida*) bərabərsporlular və izoet (*Isoetopsida*) müxtəlifsporlular.

Plaun (*Lycopsida*) sinfi

Plaun sinfinin nümayəndələri bərabərsporlu bitkilər olub, əsasən tropik və subtropik meşələrdə ağacların gövdə və budaqları üzərində epifit bitki kimi yaşayırlar. Plaun sinfi iki sıranı asteroksilon (*Asteroxylales*) və plaunu (*Lycopodiales*) özündə cəmləşdirir. Belə sistematik bölgü şərti xarakter daşıyır. Çünki paleozoy erasında rast gələn bəzi cins və növlər haqda dəqiq məlumat yoxdur.

Plaun (*Lycopodiales*) sırası Plaunkimilər (*Lycopodiaceae*) fəsiləsi

Laboratoriya məşğələsində sıra və fəsilənin səciyyəvi xüsusiyyətləri, nisbətən mülayim iqlim şəraitində geniş yayılmış plaun (*Lycopodium L.*) cinsindən olan sancaqvarı plaun (*Lycopodium clavatum L.*) növü üzərində öyrənilə bilər.

Plaun sırasına həm nəslə kəsilməmiş, həm də indi rast gələn bərabərsporlu ot bitkiləri daxildir. Bu sıranın nümayəndələri devon dövründən məlumdur. Sıranın nümayəndələri bir fəsilə (plaunkimilər - *Lycopodiaceae*) və iki cinslə təmsil olunurlar: plaun (*Lycopodium L.*) və filloqlossum (*Phylloglossum L.*).

Plaun cinsinin 200-ə qədər növü mövcuddur ki, onların əksəriyyəti rütubətli tropik və subtropik vilayətlərdə yayılmışdır. Plaun cinsinə üst devon dövründən bu günə kimi rast gəli-

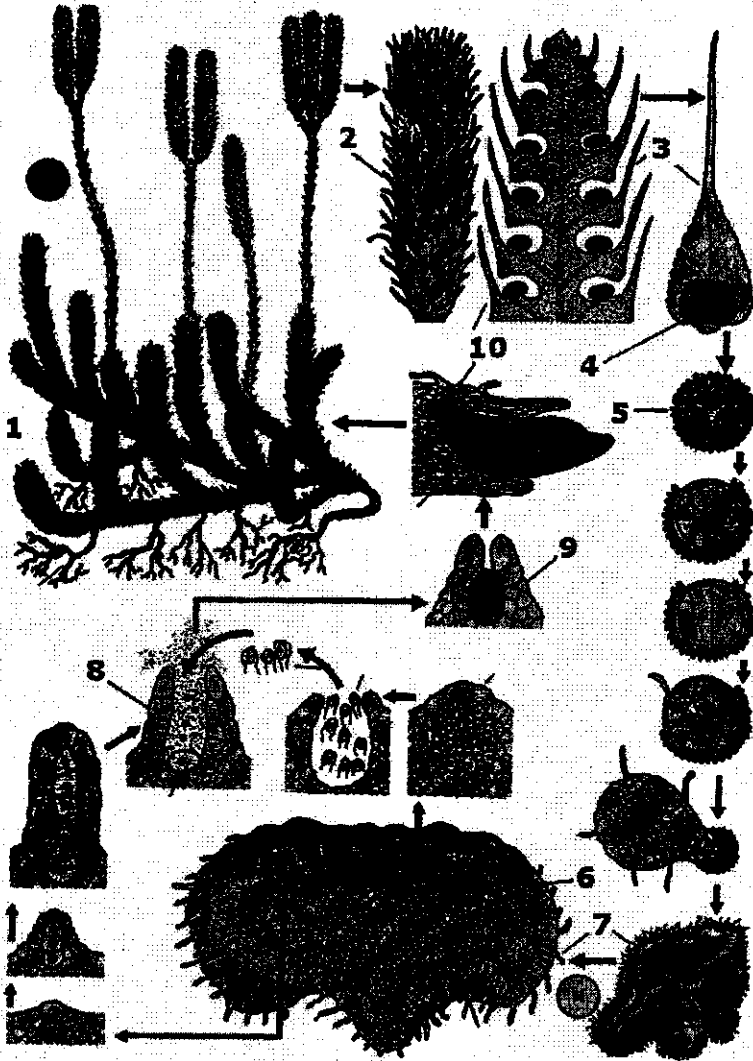
nir.

Plaun cinsinin nümayəndələri çox da hündür olmayan (bəzi nümayəndələrinin hündürlüyü 1-1,5 m-ə çatır) çoxillik ot bitkiləridir. Bütün plaunlar üçün xarakterik xüsusiyyət onların dixotomik budaqlanmasıdır. Qeyri-bərabər dixotomik budaqlanma həm dik qalxan, həm də sərilmiş budaqlarda müşahidə olunur. Sərilmiş budaqlardan yan köklər əmələ gəlir ki, onlar da 2-5 il yaşayır. Bunların kökləri özünəməxsus xarakter daşıyır. Ziqotdan ilk cücərti əmələ gələrkən rüşeymin böyümə nöqtəsində kök və budaqların dixotomik quruluşu müşahidə olunur.

Sancaqvarı plaun (*L.clavatum L.*) əsasən rütubətli şam meşələrinin bitkisidir. Dixotomik budaqlanan, sərilən gövdəyə, torpağa soxulan əlavə köklərə malik, çoxillik ot bitkisidir. Gövdəsinin üzəri spiral qaydada düzülmüş kiçik yarpaqlarla örtülüdür. Xətvarı, ensiz kiçik yarpaqlar gövdə və budaqlar üzərində bəzən növbəli və ya topaşəklində yerləşir (Şəkil 3).

Plaunların növlərində gövdələrin anatomik quruluşu biri digərindən müəyyən qədər fərqlənir. Sancaqvarı plaunda gövdə və budaqların üzəri ağzıçıq olan birqat epidermislə örtülüdür. Epidermisin altında qabıq qatı və yarpaq izləri yerləşir. Qabıq qatı parenxim və mexaniki toxumalardan ibarətdir. Gövdənin mərkəzində konsentrikşəklidə ötürücü topa yerləşir. Ötürücü topanın ortasında bir-birilə əlaqəli ayrı-ayrı hissələrə parçalanmış ksilema, ksilema parçaları arasında və onların ətrafında xaricdən floema yerləşir və onunla qabıq arasında isə endoderma yerləşir. Bütün orqanizmi su ilə təmin edən canlı, sapşəkilli hüceyrələrdən ibarət floema qatıdır. Ötürücü topa gövdə və budaqlarda qırılmadan yarpağa keçir və bir ədəd damarı əmələ gətirir. Gövdə və budaqlarda özək və kambi qatı olmur. Köklərin daxili quruluşu gövdə və budaqlarda olduğu kimidir.

Gövdə üzərində yerləşən yarpaqlar fərqlənirlər. Beləki, sporofil yarpaqlar adi yarpaqlardan kiçik olub, sarımtıl rənglidir. Bu yarpaqlar dik qalxan budaqların ucunda sıx yığılaraq spordaşıyan sünbülcüyü - **strobili** əmələ gətirir. Deməli, sancaqvarı plaun bitkisi **sporofit** nəsilidir.



Şəkil 3. Sancaqvarı plaunda (*Lycopodium clavatum* L.)
nəsil növbələşməsi:

- 1) ümumi görünüşü; 2) strobili; 3) strobilin en kəsiyi; 4) üzərində sporangisi olan sporofil yarpaq; 5) sporu; 6) üzərində anteridi və arxeqonisi olan protal; 7) rizoid; 8) mayalanmış yumurta hüceyrə; 9) ziqot; 10) rüşeym.

Yarpaqların üzəri epidermislə örtülüdür, ağzıqlar yarpağın üst və alt tərəfində yerləşir. Sporofil yarpaqların üzərində qısa ayaqcıqların ucunda sporogilər yerləşir. Əgər təşrih iynəsinin köməyi ilə sancaqvarı plaunun spirtə qoyulmuş strobili üzərində olan ucu iti yarpaqcıqdan (bu sporofil yarpağıdır) birini qoparıb ona 20 dəfə böyüdən lupa ilə baxsaq onun strobil oxuna tərəf daxili hissəsində qısa ayaqcığı olan böyrəybənzər sporangini görmək olar. Həmçinin strobilin uzununa kəsiyindən hazırlanmış daimi preparata mikroskopda əvvəlcə az, sonra çox böyüdən obyektivlərlə baxsaq, orada strobil oxu, oxun üzərində böyrəkşəkili sporangilər və sporangiləri örtən sporofil yarpaqları görmək olar.

Sancaqvarı plaunun qeyri-cinsi çoxalması böyrəkşəkili sporangilərdə əmələ gələn spollar vasitəsilə həyata keçirilir. Qeyd edək ki, sporogilərin içərisində ölçü və formaca bir-birinə oxşayan çoxlu spollar olur. Buradan aydın olur ki, sancaqvarı plaun bərabərsporlu bitkidir. Sporangilərdə reduksion yolla bölünmə nəticəsində kiçik tetrasporlar əmələ gəlir. Onların tərkibi yağlardan və xloroplastlardan ibarətdir. Sporlardan yeni haploid nəsil və ya fırfırayabənzər, ilk cücrəti - protal əmələ gəlir. Bu sancaqvarı plaunun qametofit nəslidir. Torpağın içərisində yaranan protal xlorofilsizdir, saprofit qidalanır, rizoidlərindən içərisinə daxil olan göbələk hişlilə mikoriza əmələ gətirir. Protalın üzərində anteridi və arxeqonilər əmələ gəlir.

Ali bitkilər arasında ən kiçik spermatozoidlər plaunlara məxsusdur. Sancaqvarı plaunda da spermatozoidlər ilbizşəkili olub, kiçik qamçılara malikdir. Arxeqonilər protalın yuxarı hissəsindən birləşir, yalnız boğaz hissəsi kənara çıxır. Mayalanması su şəraitində ikiqamçılı spermatozoidlərlə gedir. Mayalanmadan sonra ziqot bölünərək 2 hüceyrə əmələ gətirir. Yuxarıdakı hüceyrə qametofit toxumalarını, aşağı tərəfdəki hüceyrə öz növbəsində bölünərək haustorini əmələ gətirir. Sonra işə rüşeym inkişaf edərək formalaşır. Sporangilərdən spollar yayıldığı andan 3-8 il sonra cücrəti inkişaf edir.

İlk sporofitin rüşeymi mamırkimilərdə olduğu kimi əvvəlcə qametofitin hesabına qidalanır. Mamırkimilərdən fərqli olaraq plaunkimilərdə tez bir zamanda vegetativ orqanlar olan kök və zoğlar əmələ gəlir ki, bunlar da sporofitlərin gələcəkdə müstəqil

yaşamasını təmin edir. Plaunkimilərdə, o cümlədən sancaqvarı plaunda qametofit nəsil fizioloji cəhətdən sporofitdən asılıdır, yəni sporofit nəsil qametofit üzərində hegemonluq edir.

Plaunkimilərin sporlarını metallurgiya sənayesində qəliblərin divarına səpərək metalların qəliblərə yapışmasının qarşısını alırlar. Müxtəlifformalı fişənglərin hazırlanmasında plaunkimilərin sporlarından istifadə edirlər.

İzoet (*Isoetopsida*) sinfi

İzoet sinfinin nümayəndələri mezozoy erasının təbaşir dövründə formalaşmışdır. Sinfin nümayəndələri susevər bitki olduğu üçün əsasən Şimali Amerika və Avropanın şimal regionlarında geniş yayılmışdır. İzoet sinfi 2 sraya bölünür: izoet (*Isoetes*) və selaginella (*Selaginellales*).

Selaginella (*Selaginellales*) sırası Selaginellakimilər(*Selaginellaceae*) fəsiləsi

Laboratoriya məşğələsində sıranın səciyyəvi xüsusiyyətləri Azərbaycanda subalp və orta dağ qurşağında otlu yamaclarda təsadüf olunan İsveçrə selaginellası (*Selaginella helvetica L.*) növünün üzərində öyrənilə bilər.

Selaginella (*Selaginellales*) sırasının nümayəndələri müxtəlifsporlu ot bitkiləridir. Sıranın mövcud olan 700-ə qədər növü bir fəsilə (selaginellakimilər-*Selaginellaceae*) və bir cins (selaginella-*Selaginella L.*) ilə təmsil olunur. Bu sıranın Qafqazda iki, Azərbaycanda isə bir növü- İsveçrə selaginellası (*S.helvetica L.*) yayılmışdır.

Sıranın növləri, əsasən 5-15 sm hündürlüyündə olub, meşələrdə rütubətli sahələrdə inkişaf edirlər. Dikduran gövdəli növlərdə yarpaqlar eyni formada olub, spiral qaydada düzülmüşdür. Yarpağın epidermis və mezofilində az miqdarda xloroplastlar vardır ki, bu da onların sadəlik əlamətlərini göstərir. Budaqların üzərində əmələ gələn yarpaqlarda müsbət geotropizm əlaməti müşahidə olunur. Sıranın sərilən gövdəli növlərinin budaqlarının uc hissəsində rizoforlar formalaşır. Rizoforlar anatomik quruluşuna görə

gövdəyə bənzər olmasına baxmayaraq üzərində yarpaqlar əmələ gətirmir, ancaq müsbət geotropizm xüsusiyyətinə malikdirlər. Onların budaqları məhv olduqda rizoforlar gizli potensialını səfərbər edərək yarpaqsız budaq şəklini alır.

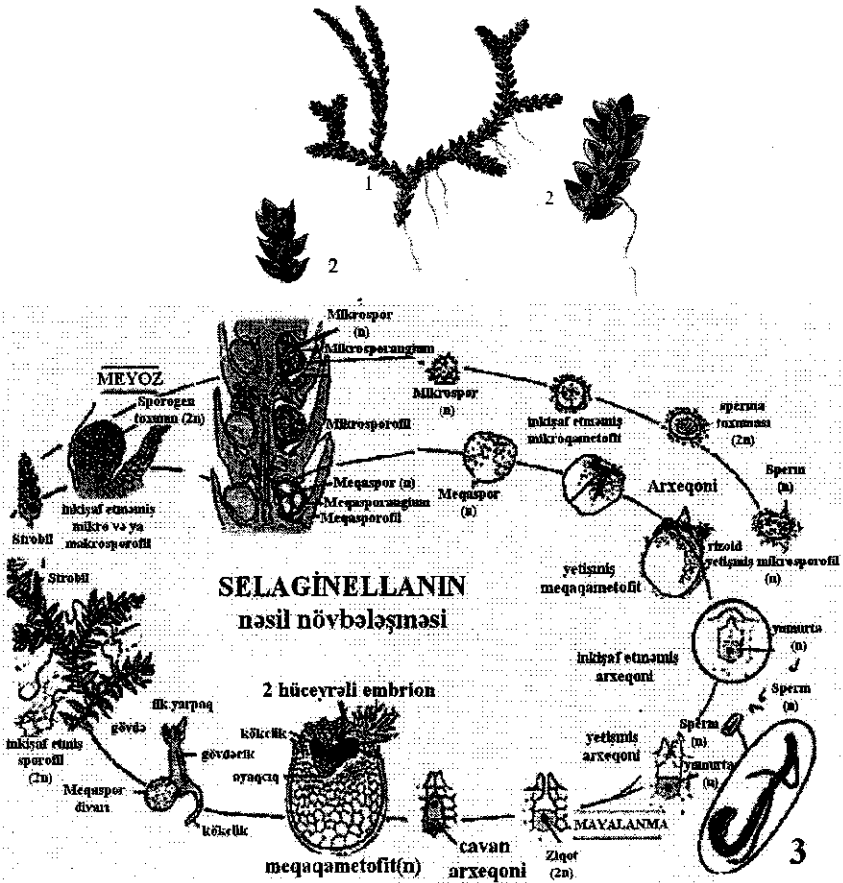
Rizoforların mənşəyi haqda müxtəlif fikirlər mövcuddur. Bəzi alimlər rizoforları budaqların ikincili sadələşməsi, bəziləri ixtisaslaşmış rizoidlər, digərləri isə özünəməxsus kök olduğu haqda mülahizələr irəli sürürlər. Gövdələrinin üzəri zəif epidermislə örtülü olur. Dikduran budaqlarının qabığındakı mexaniki toxumalar daxili parenxim hüceyrələrin hesabına əmələ gəlir.

İsveçrə selaginellası (*S.helvetica* L.) xarici görünüşünə görə plaunaoxşar, çoxillik ot bitkisidir. Gövdəsi haçavarı budaqlanır, yarpaqları qarşılıqlı yerləşir (Şəkil 4). Yarpaqlarının mezofil hüceyrələrində xlorofil dənəcikləri yoxdur, orada yosunlarda olduğu kimi yaşıl rəngli xloroplastlar olur. Ağzıçıqlar, əsasən yarpaqların alt tərəfində yerləşir.

Gövdələrinin üzəri epidermis qatı ilə örtülü olur. Epidermis qatının altında qabıq qatı yerləşir. Qabıq qatından içəri uzanan xlorofil daşıyan hüceyrələr və onların arasında hava kameraları olur. Gövdənin ortasında plaunda olduğu kimi ötürücü topa yerləşir. Gövdənin aşağısından torpağa doğru əyilmiş rizoforlar –yan budaqları olur. Rizoforlar yarpaqsızdır, gövdəni qaldıraraq dik saxlamağa xidmət edir. Rizoforların aşağısında isə endogen qaydada əlavə köklər yerləşir.

Qeyri-cinsi çoxalması müxtəlifölçülü makro və mikrosporlar vasitəsilə həyata keçirilir. Mikrosporların miqdarı çox olub, mikrosporofillərin üzərində olan mikrosporangilərdən, 1-4 ədəd nisbətən iri ölçülü makrosporlar makrosporofillərin üzərində olan meqasporangilərdən inkişaf edirlər. Makro və mikrosporofillər, əsasən sünbülşəkilli eyni strobillardə toplanırlar. Mikrosporun inkişafı mikrosporanginin daxilində bölünmə yolu ilə iki müxtəlif-ölçülü hüceyrənin əmələ gəlməsi ilə başlayır. Kiçikölçülü hüceyrə protollialın, ikinci böyük hüceyrə anteridinin əmələ gəlməsinə başlanğıc verir ki, o da anteridial hüceyrə adlanır. Makrosporun intensiv bölünməsi də xüsusi qulafın mühafizəsi altında həyata keçirilir. Makrospordan üzərində arxeqoni olan qametofit toxumalar əmələ gəlir. Hər bir arxeqoninin yanında topaşəklində uzun

rizoidlər formalaşır. Rizoidlər suyu udaraq mayalanmanı təmin etməyə xidmət edir. Spermagen hüceyrələr bir neçə dəfə bölünərək 128-dən 256 ədədə qədər ikiqamçılı spermatozoidlər əmələ gətirir. Mayalanma su şəraitində gedir.



Şəkil 4. İsveçrə selaginellası (*Selaginella helvetica* L.):

- 1) dixotomik budaqlanan bitkinin ümumi görünüşü;
- 2) qarşı-qarşıya yerləşən yarpaqlı budağı; 3) nəsil növbələşməsi.

Mikrosporangilərdə küləklə asan yayılan kiçik sporelər və güclü reduksiya məruz qalmış erkək qametofit əmələ gəlir. Qa-

metofitlərin kütləviliyi cinsi prosesin effektivliyini artırır. Erkək gametofitlərin inkişafının yüksək sürəti və reduksiyası mikrosporun kutin qişası ilə örtülü olmasından asılıdır.

Meqasporangilərdə meqasporların sayının 4-dən 1-ə qədər azalması ilə yanaşı, onların ölçülərinin və tərkiblərindəki qidalı maddələrin artması baş verir. Bu da meqasporun qişası altında yerləşən daha iri, həyat qabiliyyəti yüksək olan dişi gametofitin inkişafını təmin edir. Yumurtahüceyrənin mayalanmasından sonra bu gametofitdə yeni sporofitin rüşeymi formalaşır. Gametofitlərin bircinsli olması yeni nəslin geniş yayılmasını, genetik potensialın zənginləşməsini təmin edir. Selaginella sırasının nümayəndələrində, o cümlədən İsveçrə selaginellasında da sporofit nəsil gametofit nəslin üzərində hegemonluq edir. Burada da bitki özü sporofit-spor verən nəsidir.

Bəzi selaginella növlərində (məsələn, *Selaginella apus L.*) dişi cinsli cürcəti meqasporangidən kənara çıxmır. Yumurtahüceyrənin mayalanması və rüşeymin inkişafı meqasporangilərdə ana bitkinin üzərində həyata keçirilir. Bu proses bioloji baxımdan toxumlu bitkilərdə toxumun əmələ gəlməsi prosesini xatırladır, halbuki bu prosesi hətta toxumun əmələ gəlmə prosesinin homologi-yası hesab etmək olmur.

Selaginellakimilərdə müxtəlifsporlu bitkilərin demək olar ki, bütün qruplarında müxtəlifsporluluq, gametofitlərin müxtəlifcinsliliyi və onların reduksiyası arasında qanunauyğun əlaqə müşahidə olunur. Bu üç proses mühüm bioloji əhəmiyyətə malik olub, xarakterik xüsusiyyətlərdir. Bu xarakterik xüsusiyyətlərin arxonili bitkilərin təkamülündə tədricən inkişaf etdiyini qeyd etmək olar. Beləliklə, bitki aləminin təkamülünün aydınlaşdırılmasında selaginella növlərinin tədqiq olunması müəyyən əhəmiyyət kəsb edir. Bu sıranın bəzi növlərindən otaq və oranjereyalarda bəzək bitkisi kimi istifadə olunur.

İşin gedişi: 1. Sancaqvarı plaun və İsveçrə selaginellasından hazırlanmış herbari materiallarını nəzərdən keçirmək.

2. Sancaqvarı plaunun herbari materialında ucu çəngəl kimi dixotomik budaqlanan az yarpaqlı budaqlara xüsusi diqqət yetirmək.

3. Sancaqvarı plaun və İsveçrə selaginellasına aid daimi pre-