

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLY VA O‘RTA MAHSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**C.M. Mustafayev, O‘.A. Ahmedov,  
M.S. Mustafayeva, M.T. Yuichiyeva**

# **BOTANIKA**

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi  
tomonidan oliy ta‘lim muassasalari talabalari uchun o‘quv  
qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan.*

**«TAFAKKUR-BO‘STONI»**

**Toshkent - 2012**

УДК 581(075)

28ya73

B88

**Botanika:** o'quv qo'llanma / C.M.Mustafayev, O'.A.Ahmedov, M.S.Mustafayeva, M.T.Yulchiyeva ; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. – T.: Tafakkur-Bo'stoni, 2012.– 204 b.

1. Mustafayev S.M.
2. O'.A.Ahmedov
3. M.S.Mustafayeva
4. M.T.Yulchiyeva

КБК 28.5ya73

Taqrizchilar: TFI farmakognoziya kafedrasini mudiri, f.f.d., professor X.M. Komilov,  
QarDIMI q.x.f.d., hrofessor I.Ernazarov,  
TDAU Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi va fitopatologiyasi kafedrasini professori I.B.Belolipov.

Mazkur o'quv qo'llanma Oliy maktab talabalarini ishl jarayonida «o'z-o'zini o'rganishi»ni, berilgan topshiriqlarni shaxsan o'zi mustaqil ravishda bajarishga, uquv olishga o'rgatadi. O'simliklarning organlarini laboratoriya sharoitida solishtirma morfologik analiz qilish davomida talaba mustaqil ravishda o'simlik organlaridan mikroskop bilan ishlash, maxsus texnik vositalar, kimyoviy moddalar yordamida preparatlar tayyorlash uslublarini mukammal ravishda o'rganadi.

O'quv qo'llanmada keltirilgan amaliy mashg'ulotlar soni jihatidan mazkur sohaga taalluqli ma'lumotlarning ko'pligi sababli o'quv dasturida belgilangan soatlarga nisbatan bir qadar ko'p.

ISBN 978-9943-362-55-0

© «TAFAKKUR BO'STONI», 2012

## KIRISH

Oliy o‘quv yurtlarining biologiya va farmasiya, klinik farmatsiya, kasb ta’limi, sanoat farmatsiyasi, kosmetsevtika yo‘nalishlari talabalari uchun mo‘ljallangan mazkur kitob o‘simliklar anatomiyasi va morfologiyasi kursidan o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etiladi. Mualliflar o‘quv qo‘llanmani tayyorlar ekanlar talabalarni nafaqat vegetativ va generativ organlarning ichki va tashqi tuzilishlari bilan tanishtirish, balki ularga mustaqil ishlash tushunchalarini shakllantirishni o‘z oldilariga maqsad qilib qo‘yganlar.

O‘quv qo‘llanmada yuksak o‘simliklarning anatomiyasi, morfologiyasi, ularning ichki hujayraviy tuzilishi, to‘qimalarning har xil tuzilishi va bajaradigan vazifasiga ko‘ra bir-biridan keskin farq qiladigan belgilari, vegetativ va generativ organlarning tuzilishi, xilma-xilligi, ko‘payishi hamda biologik xususiyatlarini amaliy mashg‘ulot jarayonida o‘rganish uslublari haqida ma’lumotlar keltirilgan.

Hozirgi kunda oliy o‘quv yurtlari professor-o‘qituvchilarining oldiga qo‘yilgan asosiy talablardan biri – zamon talablariga javob beradigan yangi tipdagi talabalarni maksimal darajada mustaqil ravishda o‘z ustida ishlash uslublari bilan tanishtirishdan iborat.

Mazkur o‘quv qo‘llanma oliy o‘quv yurtlari talabalarini ish jarayonida “o‘z-o‘zini o‘rganishi” ga, berilgan topshiriqlarni shaxsan o‘zi mustaqil ravishda bajarishga, o‘qishga o‘rgatadi. O‘simliklar organlarini laboratoriya sharoitida solishtirma morfologik tahlil qilish davomida talaba mustaqil ravishda o‘simlik organlaridan mikroskop bilan ishlash, maxsus texnik vositalar, kimyoviy moddalar yordamida preparatlar tayyorlash uslublarini mukammal ravishda o‘rganadi.

O‘quv qo‘llanmada keltirilgan amaliy mashg‘ulotlar mazkur sohaga taalluqli ma’lumotlarning ko‘pligi jiqatidan o‘quv dasturida belgilangan soatlarga nisbatan son jihatidan birmuncha ko‘p.

Bu esa, o'z navbatida, o'qituvchilarga mahalliy materiallardan foydalanib, ularni tegishli o'simliklar olamidan tanlab, zarurlarini ajratib olib, dars o'tish imkonini beradi.

Mualliflar Qarshi davlat iqtisodiy va muhandislik instituti professori Ismatulla Ernazarovga, Qarshi davlat universiteti ekologiya kafedrasi mudiri, dotsent Turop Tilavovga va Toshkent farmatsevtika instituti professori Hamid Xolmatovga qimmatli maslahatlari uchun o'z minnatdorchiliklarini bildiradilar.

## *1- mashgʻulot*

### **MIKROSKOPNING TUZILISHI VA MIKROSKOPIK KUZATUV METODLARI**

Oʻsimlikning ichki tuzilishini oʻrganish – hujayralarning tuzilishi va taraqqiyoti, ularning toʻqimalar va organlarining oʻzaro munosabati hamda oʻsimlik hayotidagi ahamiyati mikroskop yordamida aniqlanadi.

Mikroskop oddiy koʻz bilan kuzatish imkoni boʻlmagan nihoyatda mayda jonzotlar va ularning ichki tuzilishini qurish imkonini beradi.

Kattalashtirib koʻrsatuvchi preparatlari mavjud zamonaviy mikroskoplar 2000 martagacha, elektron mikroskoplar esa 20.000–40.000 marta, fotoapparatlarni qoʻllab kuzatiladigan obyektini 100.000 marta, hatto undan ortiq darajada kattalashtirib koʻrsata oladi.

Mikroskopning muhim va eng asosiy qismi, uning optik oynasi hisoblanib, kuzatiladigan obyektning qay darajada kattalashtirishi shu oyna bilan bogʻliq. Mikroskopning qolgan qismlari optik oynalarni ushlab turish, uni harakatga keltirish hamda preparatni joylashtirish va yoritish vazifasini bajaradi.

Mikroskopning kattalashtirib koʻrsatadigan oynalari okulyar va obyektiv hisoblanib, hozirgi mikroskoplarda ularning har ikkalasi ham murakkab tuzilishga ega. Shuningdek, har ikkala oyna (linza) metall dan yasalgan oprava (gʻildirak, gardish singari aylana)da joylashtirilgan. Zamonaviy mikroskopda bunday okulyar va obyektivlar bir nechtdan joylashtirilgan boʻladi.

Ulardan biri botanika kurslari boʻyicha oʻtkaziladigan amaliy va laboratoriya mashgʻulotlarida qoʻllaniladigan “biologik” mikroskoplardir.

Okulyar silindrik shakldagi metall oprava (gardish) uncha katta boʻlmagan nayda joylashtirilgan qabariq linzadan iborat. Har shkala linze okulyarda mavjud boʻlib, biri – uning yuqori, ikkinchisi – pastki qismida joylashtirilgan boʻladi.

Oprava (gardish) ichida har ikkala linza orasida toʻsiq mavjud, bu toʻsiq okulyar diafragmasi deb ataladi.

Ikki xil linzaning okulyarlarda mavjudligi mikroskopga obyektini million martaga qadar kattalashtirib koʻrsatish imkonini beradi. Uning quyidagi xususiyatlarida kuzatish mumkin:

1. Okulyarning yuqori qismi (okulyarning ust linzasi)da kattalashtirib ko'rsatishi raqamlari mavjud. Oddiy yorug'lik (talaba) mikroskopida 7 va 15 raqamlari ko'rsatilgan bo'lib, raqam soni ortgan sari kattalashtirish shuncha yuqori bo'ladi.

2. Turli xil raqamli mikroskoplarda okulyarning metallardan iborat silindrik nayi (oprava)ning uzunligi bir xil emas. U mikroskopda qanchalik kalta bo'lsa, mikroskopning kattalashtirib ko'rsatish qobiliyati shu qadar kuchli bo'ladi.

3. Optik oynaning diametri ham turli mikroskoplarda bir xil emas. Ustki (yuqoridagi) linzaning diametri qancha kichik bo'lsa, mikroskopning kattalashtirib ko'rsatish qobiliyati shuncha yuqori bo'ladi.

Obyektiv – mikroskopning asosiy qismi. Uning yordamida material kattalashtirilgan holda kuzatiladi. Ammo kuzatiladigan obyektning tuzilish detallarining zarur qismi alohida ajratilib o'rganiladi. Obyektiv yordamida zarur qismi aniqlanib, kattalashtirib kuzatiladi. Kuzatiladigan obyektning zarur qismi deganda, uning kuzatish uchun zarur bo'lgan qismi tushuniladi. Foydali bo'lmagan qism esa, kuzatiladigan obyekt bir necha yuz marta kattalashtirilganda obyektning faqat o'zi uchun zarur bo'lgan yoki ilgari aniqlanmagan detallar ajratib olinadi va kuzatish doirasiga kiritiladi. Masalan: deylik, mikroskop yordamida kuzatilayotgan obyektning tuzilishi aniqlangan, uni yana bir necha marta kattalashtirganda obyekt tuzilishida yangi qismlari uchramaslik hollari kuzatiladi. Bunday hollarda keyingi kattalashtirishda obyektning kuzatiladigan yangi qismlarini aniqlashning imkoni yo'q. Kuzatiladigan obyekt faqat kattalashgan holda ko'rinadi, xolos.

Optimal yorug'likning ta'minlanishida yorug'lik kuchini idora qiluvchi apparatlarga oyna, diafragma, kondensor, oddiy va havorang shishalar xizmat qiladi.

Barcha oliy o'quv yurtlari laboratoriyalarida qo'llaniladigan mikroskoplar oynasining yuzasi ikki xil – bir tomoni botiq, ikkinchi tomoni yassi (yapaloq). Oynaning botiq tomoni konstruksiyadagi mikroskoplarda foydalaniladi. Boshqa barcha hollarda o'rganiladigan obyektga yorug'lik to'g'ri ta'minlanishi uchun mikroskop oynasining yassi yuzasidan foydalangan ma'qul. Oynaga tushadigan yorug'lik nurlari diafragma tirqishi 2-3 linzali kondensorda o'rganiladigan obyektga tushadi.

Odatda, obyekt maxsus predmet oynachasiga bir tomchi suv tomizilib, yopg'ich oyna bilan yopilgan holda o'rganiladi.

Predmet kursisi ostida joylashtirilgan iris diafragmasi yorug'lik oqimi me'yorini aniqlash uchun xizmat qiladi.

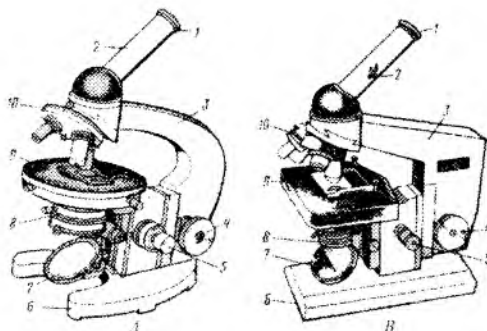
Kondensor harakatchanligi esa yorug'likning predmet kursisida joylashtirilgan yorug'likning optimal holatini ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Xira yoki ko'pchilik hollarda qo'llaniladigan oddiy shisha kuzatish jarayonida, sun'iy nur qo'llaniladigan hollarda, uning miqdorini idora qilish, kamaytirish, tushadigan nurni tartibga solish uchun zarur.

Demak, oyna, iris diafragma, kondensor va oynalar – o'rganiladigan obyektzni yorug'lik nuri bilan yoritish va idora qilish uchun zarur bo'lgan mikroskop qismlaridandir.

Shunday qilib, mikroskop quyidagi okulyar, tubus, tubus tutkichi, tubusni harakatga keltiruvchi kremalera deb ataladigan qism – mikromer vinti, shtativ oyna, kondensor va iris diafragmasi, predmet kursisi obyektivlar joylashgan revolver deb yuritiladigan qismlardan iborat.

Ko'pincha oliy va o'rta o'quv yurtlarida amaliy mashg'ulot va laboratoriya darslarida biologik mikroskoplarda "Biolam s" va "Biolam r" lardan foydalaniladi (1-rasm).



**1-rasm.** Yorug'lik mikroskoplari. A-MBR-1, B-"Biolam":

1-okulyar; 2-tubus; 3-tubusning ushlagich qismi; 4-to'g'rilagich (mo'ljalga olish) vinti; 5-mikrovinti, 6-tirgak (kursi); 7-oyna, 8-kondensor; 9-predmet kursisi; 10-revolver obyektivlari

## Topshiriq:

1. Biologik mikroskop –“Biolan” va uning qismlari bilan tanishing.
2. Vaqtli preparatlarni tayyorlash metodlarini o‘rganing.
3. Mikroskopda ko‘rilgan obyektlar va ularning qismlari suratini chizing va ishlash qoidalarini bilib (o‘zlashtirib) oling.

## Ishning borishi

Mikroskop bilan ishlash jarayonida barcha bajariladigan kuzatuv ishlari muntazam ravishda tegishli qoida asosida bajariladi.

1. Mikroskopda kuzatuv ishlari kursida o‘tirgan holda bajariladi. Kursining balandligi talaba okulyarga egilmasdan qarashi uchun qulay bo‘lgani muhim.

2. Mikroskop stol chetiga – talabaniing chap ko‘zi qarshisiga qo‘yiladi, u chap ko‘zi bilan okulyarga bemaolol, egilmay, cho‘zilmay qarash imkoniga ega bo‘lsin.

3. Diafragma to‘liq ochilgan bo‘lishi, kondensator esa eng yuqori (baland) holatga, uning frontal linzasi predmet oynasi bilan bir xil tekislik darajasiga qadar ko‘tarilgan bo‘lishi talab etiladi.

4. Obyektiv ish holatida X8 ga predmet kursidan 1 sm uzoqlikda qo‘yiladi. Mikroskopda kuzatuv hamma vaqt kichik ko‘rsatadigan obyektiv bilan ishlashdan boshlanadi.

5. Chap ko‘z bilan okulyarga qarab, oyna yorug‘lik tomon buriladi va yorug‘lik kuzatish maydoniga bir tekisda tarqalishiga erishiladi.

6. Kuzatiladigan obyekt predmed kursisiga, obyektiv ostiga joylashtiriladi. Yon tomonidan qarab, vint yordamida obyektiv frontal linzasi bilan kuzatiladigan preparat o‘rtasidagi oraliq masofa 4–5 mm qolgunga qadar tushiriladi.

7. Tasvir aniq ko‘rinishi uchun tushib turgan nur bog‘lamini preparat markaziga to‘g‘ri, bir tekisda tushirish muhim.

8. Obyektning biror-bir qismini kattalashtirilgan holda ko‘rish uchun, eng avval, uni qo‘l bilan siljitib kuzatiladi va markazga joylashtiriladi. Shundan so‘ng, obyektiv X40 ish bajarish holatiga o‘tishi zarur shartlardan (bunda obyektivni zinhor ko‘tarmang). Obyektning tasviri okulyarda aniq ko‘rinmasa, mikromer vinti yordamida u (obyekt)ning aniq tasvirini ko‘rishga erishiladi. Bardi-yu, obyektivni X40ga joylashtirganda obyekt



to'liq ko'rinmasa, mikroskop vintini o'zingiz tomonga ehtiyotkorlik bilan burash yo'li bilan tasvirni aniq ko'rishga erishishingiz mumkin. Shundan so'ng, mikromer vint yordamida obyektning aniq fokusi olinadi va obyekt X40 iris biogrammasining optimal diametri aniqlanadi.

9. Kattalashtirib ko'rishga preparat kursisini siljitish yo'li bilan erishiladi.

10. Amaliy mashg'ulot tugashi bilan mikroskopni kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivni kichigiga o'zgartiriladi. Obyektivning X40 holatida obyektning tortib (sug'urib) olish mutlaqo man etiladi. Alohida ta'kidlash joizki, mikroskopdan tegishli qoida asosida foydalanilsa, u uzoq yillar davomida yaxshi ishlashi mumkin. Ayniqsa, mikroskopning tozaligiga alohida e'tibor berish lozim. Mikroskop qismlari: obyektiv, okulyar, kondensor hamda oynalar ish vaqtida va ishdan so'ng ham toza turishi muhim. Mikroskop changi mayin cho'tka bilan ohistagina ketkiziladi. Shundan so'ng yumshoq latta yordamida ehtiyotkorlik bilan artiladi. Mikroskop linzasiga chang tushganida, unga yaqinlashib, nafas yuboriladi va shundan so'ng latta bilan ehtiyotlik bilan artiladi. Hech qachon linzani barmoq yoki qog'oz bo'laklari bilan artmang, chunki linzada barmoq izi qolishi va kuzatilishi lozim bo'lgan obyektning aniq va ravshan ko'rinmaydi.

Mikroskop linzasi uning eng muhim qismlaridan hisoblanadi. Shuning uchun u bilan ishlash paytida har xil mexanik jismlar, suyuqliklar, ayniqsa, ish jarayonida qo'llaniladigan turli-tuman kislotalar, reaktivlar, ranglar uchishi yoki tegishidan ehtiyot bo'lish lozim.

Ish tugagach, mikroskop qismlari tozalab arilib, polietilen bilan yopiladi va shkafda saqlanadi.

## *2-mashg'ulot*

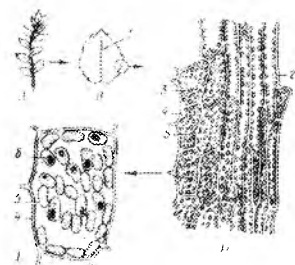
### **O'SIMLIKLARNING HUYAYRAVIY TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT**

O'simlik hujayrasi turli-tuman kimyoviy va biologik tuzilish sistemasidan iborat bo'lib, unda xilma-xil hayotiy jarayonlar boradi. Mustaqil hayot kechiradigan bir o'simlik organizmi murakkab fiziologik va biokimyoviy vazifalarni bajaradigan yuksak tuzilishga ega. Hujayra elementar tirik

sistemadan tashkil topgan bo'lib, tabiatdagi mavjud organizmlarning asosiy tuzilish va funksional birligi hisoblanadi. U murakkab va ko'p pog'onali evolutsiya davomida turli-tuman o'zgarishlarga uchragan hamda o'simliklarda bo'ladigan turlicha shakl tuzilishlarini egallagan. Jumladan, tuban o'simliklar uch xil shakl tuzilishiga ega: 1) bir hujayrali; 2) kolonial va 3) ko'p hujayrali organizmlar. Bir hujayrali organizmlar suv o'tlari va zamburug'lar orasida uchraydi. Masalan, karamda parazitlik qiluvchi zamburug' o'lpidium (*Olpidium*), chuchuk suvlarda hayot kechiruvchi yashil suvo'tlardan xloridomonada, xloronok, xlorella va boshqalar shular jumlasidandir.

Ko'p hujayrali yuksak o'simliklarning vegetativ tanasi shakli, tuzilishi va bajaradigan vazifasi jihatidan nihoyatda turli-tuman hujayralar to'plamidan tashkil topgan. Yuksak o'simliklarning ma'lum organ va to'qimalaridagi hujayralar boshqalaridan o'zining shakli va bajaradigan vazifasi jihatidan farq qiladi. Hujayra va to'qimalarda murakkab modda va energiya almashinuv jarayoni boradi. Hujayralar oziqlanadi, nafas oladi, o'sadi, ko'payadi. Modda va energiya almashinuvi jarayonida ma'lum hujayralar to'plami o'ziga xos vazifani bajaradi. Hujayralarning har xil hayotiy jarayonlarni bajarishda ishtirok etishi ularning shakl jihatidan xilma-xil bo'lishi va turli-tuman vazifalarni bajarishiga sabab bo'ladi. Boshqacha aytganda, hujayralar o'zi uchun xos bo'lgan vazifani bajaradi.

Shaklan turli-tuman o'simliklar hujayrasi ikki guruhga bo'linadi: parenximatik – yumaloq va prozenximatik – cho'ziq hujayralar. Parenximatik hujayralarning bo'yi va eni teng, pronzenximatik hujayralarning esa bo'yi eniga nisbatan bir necha barobar uzun bo'ladi (2-rasm).



**2-rasm.** *Mnium moxi* (*Mnium cuspidatum*) bargining hujayraviy tuzilishi:  
A va B-barg hujayralarining kichik obyektivda ko'rinishi. D-barg chetining kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivda ko'rinishi

Hujayralarning katta-kichikligi ham turlichadir. Odatda, ular mikroskopik kattalikda bo'ladi. Lekin ayrim hujayralarni oddiy ko'z bilan ham ko'rish mumkin. Masalan, ayrim sitrus o'simliklari (limon, apelsin va hokazolar) hujayralari 5 mm, eni esa 2–3 mm bo'ladi. Qovun, tarvuz, pomidor singari o'simliklarning meva eti hujayralarini lupa yordamida ko'rish mumkin. O'simlik tanasining asosiy massasini tashkil etgan hujayralarning kattaligi, odatda, 0,015–0,067 mm oralig'ida bo'ladi. To'qimachilik sanoatida qo'llaniladigan lub tolalarining hujayra kattaligi esa 20–40 mm ga, gazanda o'simligining lub tolasi 80 mm kelgani holda, paxtaning bir hujayradan iborat tolasi uzunligi 23–31 mm gacha bo'ladi.

O'simlik hujayrasi hujayraning ichki tirik qismi – protoplast va uning mahsuli – po'stdan iborat. Protoplast tashqi ko'rinishi jihatidan yarim suyuq shilimshiq modda, u hujayraning tirik komponentlari va ularning almashinish mahsuli bo'lib, organik va anorganik moddalarning murakkab hosilalari hisoblanadi.

Hujayra po'sti sitoplazmaning mahsuli ekan, u hujayrani sirt tomondan himoya qilish, turli-tuman birikmalarni hujayra ichidagi va hujayralararo harakatini ta'minlaydi. Aniqrog'i, hujayralar orasida mavjud eshik – tirqish vazifasini bajaradi.

Protoplastlar – hujayraning tirik qismi – organoidlar kompleksidan iborat. Hujayra organoidlari sitoplazmadan membrana (po'st) yordamida ajralib turadi. Hujayraning tirik organoidlariga quyidagilar kiradi.

Sitoplazma (Cytoplasma) – hujayraning tuzilish sistemasi.

Yadro (Nucleus) – hujayraning muhim komponenti bo'lib, almashinish reaksiyalarida faol ishtirok etadi. Yadroda unchalik katta bo'lmagan sharsimon shakldagi yadrocha ham joylashgan.

Plastidlar (Plastides) – rangsiz yoki rangli oqsil tanachalari, bu tanachalar faqat o'simlik hujayrasi uchun xos bo'lib, almashinish reaksiyalarida faol ishtirok etadi.

Mitoxondriylar (Mitochondria) – yumaloq granular yoki tayoqchalar shaklida bo'lib, elektron mikroskopda kuzatilgandagina ko'rinadi. Ularning energiya ajralishiga yordam beradigan fermentlari mavjud. Shu boisdan metaxondriylar sitoplazmaning almashish reaksiyasida faol ishtirok etadi. Yuqorida keltirilgan hujayraning vazifalarni bo'lib olgan

yoki o'ziga xos vazifalarni bajaruvchi differensiyalashgan organoidlaridan tashqari, sitoplazmada juda mayda va ayni paytda muhim fiziologik vazifa bajaradigan organoidlar ham mavjud. Bularga Goldji apparati, endoplazmatik to'r, ribosoma, sferosoma va boshqalar kiradi.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar**

1. Madaniy piyoz (*Allium sera*) po'sti.
2. Yod eritmasi.
3. Spirtida fiksatsiya qilingan tayyor preparat.

#### **Topshiriq:**

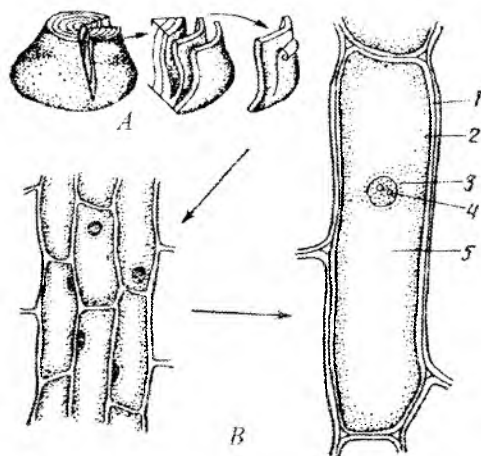
1. Piyozning ustki po'st qatlamidan preparat tayyorlang
2. Mikroskopda avval kichik, so'ngra kattalashtiradigan obyektivda piyoz po'stining yupqa pardasini kuzating va hujayrani toping, hujayra po'sti (oboiochka), sitoplazmasi, yadro va yadrochasini aniqlang. Shundan so'ng ularning suratini chizib, batafsil tavsifini yozing.

#### **Ishning borishi**

Preparat tayyorlash uchun avval piyozning qurigan po'sti va bir ikkita etli qatlamini ajratib tashlang. Shundan so'ng igna yordamida etli qatlamini ajratib, undan pinset yordamida, uning ustki pardaga o'xshash yupqa qatlamini ajratib oling va sirt tomoni bilan predmet oynasidagi bir tomchi suv ustiga joylashtirib, yopqich oyna bilan yoping.

Piyozning bukilgan qismidan preparat tayyorlash tavsiya etilmaydi. Chunki piyozning bu qismi hujayralari ancha katta bo'ladi va mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida qaraganda u to'liq ko'rinmay, faqat bir qismi ko'rinadi. Shunga ko'ra hujayraning barcha qismini to'lig'icha kuzatish qiyin bo'ladi (3-rasm).

Preparatni mikroskopda kuzatish jarayonida kuzatish obyekti har tomonga siljitib ko'riladi va obyektivning markaziga to'liq o'tgach, kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivda hujayraning barcha organoidlari kuzatiladi. Preparatda hujayraning devori, yorug' nuqtalar shaklidagi



**3-rasm.** Shirali piyoz (*Allium cepa*) ning epidermasi.

*A*-piyoz epidermasini ajratib olish; *B*-piyozning shirali po'st qatlamlari (o'ng tomonda kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivdagi ko'rinishi) 1-hujayra devori; 2-sitoplazma; 3-yadro; 4-yadrixka; 5-vakuola

poralar hamda rangsiz suyuqlikda botib turgan yadro va bir yoki ikkita yadrocha ko'rinadi. Yosh hujayralarda yadro hujayra markazida joylashgan bo'lib, uni hujayra devori bilan tutashgan sitoplazma tasmalari o'rab olgan. Sitoplazma tasmalari orasida cho'ziq, ovalsimon yoki burchakli hujayra shirasi bilan to'lib turgan vakuola joylashganligi ko'rinadi.

Ancha ulg'aygan, to'liq yetilgan yoki keksa hujayralarda yadro hujayra devorida joylashgan bo'lib, uning markaziy qismini vakuola to'liq egallaydi. Sitoplazma bilan vakuola o'rtasidagi mavjud chegara kaliyli yod eritmasi tomizilsa, aniq ko'rinadi. Bu eritma oqsilni aniqlash uchun ishlatiladigan reaktiv hisoblanadi. Oqsilni aniqlash tajribasini predmet oynasida ham o'tkazish mumkin. Buning uchun predmet stolchasidagi yopqich oynaning bir tomonini ko'tarib, filtr qog'ozning bir uchi tekkiziladi. Bu qog'oz yopqich oyna ostida mavjud suvni shimib oladi. Uning o'rniga tayyorlangan kaliyli yod eritmasi yuboriladi, hujayra sitoplazmasi sariq rang (tus)ga, yadro oqsili esa bo'g'iq

sarg'ish (och qo'ng'ir) tusga kiradi. Vakuolalar esa xira (okish) rangda ekanligi kuzatiladi. Hujayra devori esa to'liq rangsiz holda ekanligini kuzatish mumkin. Amaliy mashg'ulotda hujayra obdan kuzatilib, to'liq o'rganilgach, surati chiziladi. Suratda hujayra devori, sitoplazma, vakuola, yadro va yadrocha belgilanadi hamda ularning tavsifi batafsil yoziladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Optik mikroskopda hujayraning qanday organoidlarini ko'rish mumkin?
2. Hujayraning qaysi organoidlari sitoplazma va yadroning submikroskopik strukturasi (tuzilishi) ni tashkil etadi?
3. Hujayralararo aloqa qanday o'rnatilgan yoki qanday sodir bo'ladi?
4. Kimyoviy tarkibiga ko'ra sitoplazmaning yadrodan farqi nimada?
5. Hujayra membranasi qanday tuzilgan?

#### ***3-mashg'ulot***

### **SITOPLAZMANING TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT**

Sitoplazma – hujayraning tirik moddasi. Sitoplazma endigina dunyoga kelgan va o'sayotgan hujayrani to'liq egallab olgan bo'ladi. U rangsiz, yarim quyuq, yarim suyuq shilimshiq donachasimon tuzilgan. Hujayra o'sa borgan sari sitoplazma uning devori bo'ylab joylashadi yoki to'r shaklini egallab, uning iplari orasida juda ko'p sonli hujayra shirasi bilan to'lib turgan vakuolalarni hosil qiladi. Hujayra shirasi – hujayraning hayot faoliyati mahsuli bo'lib, turli moddalarning suvdagi eritmasi hisoblanadi. Hujayra o'sa borgan sari ko'p sonli vakuolalar ham birlashib, bir butun markaziy vakuolani hosil qiladi. Bunday holda sitoplazma hujayra devori bo'ylab joylashadi.

Sitoplazmaning hujayra devori bilan chegaralanadigan qatlami bir qadar quyuqlashgan bo'lib, mustahkam qismi plazmolemma deb ataladi.

Sitoplazma vakuoladan o'zining ichki qatlami bilan chegaralanib, bu qatlam tonoplast deb ataladi. Plazmolemma va tonoplast sitoplazmaga turli-tuman moddalar o'tishida muhim rol o'ynaydi. Tonoplast bilan

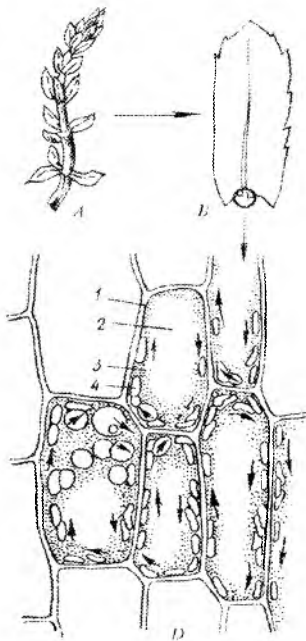
plazmolemma oralig'ida joylashgan sitoplazmaning asosiy massasi mezoplazma deb ataladi. Aniqrog'i, mezoplazma gialoplazma va endoplazmatik to'rdan iborat. Gialoplazma sitoplazmaning shaklsiz asosi bo'lib, differensiallashgan endoplazmatik to'rmi o'rab turadi. Unda hujayraning barcha tirik organoidlari joylashgan.

Kimyoviy tarkibiga ko'ra, sitoplazma oqsil, yog' va lipidlardan tashkil topgan bo'lib, uning kimyoviy tarkibi doimiy ravishda unda ro'y beradigan almashinish reaksiyalari natijasida o'zgarib turadi. Hujayraning hayot faoliyati davomida sitoplazmada turli-tuman moddalar to'planadi. Sitoplazma tarkibining asosiy qismini (85–90% gacha) suv tashkil etadi. Sitoplazma tarkibining asosiy qismini tashkil etuvchi oqsil sitoplazmada zaxira holda to'planadigan oqsildan farqli ravishda konstitutsion oqsil deb ataladi. Oqsil va lipidlar, odatda, sitoplazmaning zaxira moddalari hisoblanib, energiya manbai sifatida foydalaniladi. Oqsil va lipidlar sitoplazmaning lipoprotein komplekslarini hosil qiladi.

Sitoplazma tarkibidagi muhim moddalardan yana biri – ribonuklein kislotasi (RNK)dir. U hujayrada sodir bo'ladigan har qanday almashinish reaksiyalarida faol ishtirok etadi. RNK tarkibiga azot asoslari (adinin, guanin yoki sitozin )dan riboza, urosil singari shakarlar ham kiradi. RNK hujayrada oqsil sintez bo'lish jarayoni va sitoplazma bilan yadro o'rtasida boradigan o'zaro aloqa jarayoni muhim rol o'ynaydi.

Bu holatning o'zgarishi yoki buzilishi tabiatning o'zgarishi (masalan, haddan tashqari yuqori yoki past harorat, kuchli elektr toki, zaharli moddalar ta'siri) natijasida sodir bo'ladi. Bunday holda sitoplazma kolloidlari koagulyatsiyalanadi, konstitutsion oqsil va lipoproteidlar cho'kmaga tushadi hamda sitoplazma halok bo'ladi. Uning kolloid holati qayta tiklanmaydi, natijada o'simlik halok bo'ladi.

Sitoplazmaning harakatida suv o'tlarining (xlamidomonoda, volvoks), shilimsiqsimonlar (miksomisetlar) va ko'p hujayrali yuksak o'simliklarning hujayrasi ham kuzatiladi. Bunday harakatning asosiy sababi, sitoplazmada almashinish reaksiyalarining doimiy ravishda sodir bo'lib turishida turlicha bo'ladi. Odatda, sitoplazma harakati ikki xil ko'rinishda namoyon bo'ladi (4-rasm).



**4-rasm.** *Elodeya* (*Elodea canadensis*) bargi.  
 A va B-bargning kichik obyektivda  
 ko'rinishi. D-barg hujayralari (strelka  
 sitoplazma harakati yo'nalishini ko'rsatadi):  
 1-hujayra devori; 2-vakuola; 3-sitoplazma;  
 4-xloroplastlar

1. Aylanma (rotasion) harakat. Bunday harakat sitoplazma hujayra devori bo'ylab joylashgan holdagina ro'y beradi. Sitoplazma faqat bir tomonga qarab (soat strelkasi bo'ylab yoki unga qarshi tomonga qarab) harakat qiladi.

2. Qarama-qarshi (sirkulyasion) harakat. Bunday harakat o'sayotgan yosh hujayra vakuolasining hosil bo'lish jarayonida sodir bo'ladi.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. *Elodeya* (*Elodea canadensis*) o'simligini amaliy mashg'ulotdan 30 daqiqa oldin uzib, suvda saqlangan va Petri chashkasida yorug'lik bo'lib turgan joyda bir necha daqiqa yopiq holda (20–25°C da) saqlangan bargi.
2. Endigina uzilgan oshqovoq (*Cucurbita pepo*) ning yosh novdasi.

### **Topshiriq:**

1. *Elodeya* yoki qovoq bargi yoxud uning barg tukidan preparat tayyorlang.
2. Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan okulyarida *elodeya* bargi hujayrasida sitoplazmaning aylanma harakati, qovoq bargi va poyasi hujayrasida sitoplazmaning qarama-qarshi harakatini kuzating.
3. Hujayralar suratini chizing va ularda sitoplazma harakatini strelka bilan ko'rsating.
4. Hujayra qismlarini alohida suratda belgilang va tavsifini batafsil yozing.



## Ishning borishi

Eledeya bargi hujayrasini mikroskopning kichik ko'rsatadigan okulyarida toping hamda barg plastinkasi ikki qavatli va ko'p qavatli ekanligini aniqlang. Odatda, barg cheti ikki qavatli, uning faqat markaziy o'tkazuvchi naylar joylariga yaqin yeri ko'p qavatli.

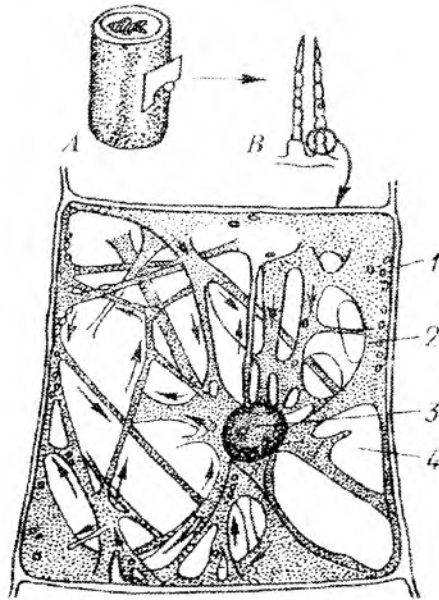
Mikroskopning katta qilib ko'rsatadigan okulyari yordamida kuzatilgan barg asosida markaziy tomir (nay) o'tadigan joyda hujayra devori bo'ylab harakatlanuvchi sitoplazmani ko'ramiz (4-5-rasmlar). Hujayra markazida vakuola joylashgan. Bunday harakat aylanma (rotatsion) harakat bo'ladi. U sitoplazma harakati vaqtida o'zi bilan xloroplastning yetaklangani tufayli aniq ko'rinadi. Binobarin, xloroplast harakati passiv, ammo havo haroratining balandligi, preparatga yorug'lik nurining to'g'ri tushganligi va bargning shikastlanishi natijasida sitoplazmaning harakati bir qadar kuchayadi.

Bunday paytda **hujayra** deyarli ko'rinmaydi. Kuzatish paytida xloroplastlarning linzasimon shakliga e'tibor bering. Mashg'ulot davomida obyekt to'liq kuzatilgach, hujayra surati chiziladi, unda hujayraning devori, xloroplast, vakuola hamda sitoplazma va uning harakati strelka yordamida ko'rsatiladi.

Sitoplazmaning boshqa tipdagi qarama-qarshi harakati qovoqning novdasi va barg tuklarida kuzatiladi.

Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan okulyarida barg bandi tuklarining bazal qismi kuzatiladi. Bunda sitoplazma hujayraning devori bo'ylab yupqa qatlam shaklida o'rnashgan. Bu qatlamdan sitoplazma oqimlari bir qadar ingichka tasma shaklida vakuolani aylanib o'tadi. Hujayra markazida ular (tasmalar) tutashib, yadro karmoni (qopchig'i) ni hosil qiladi. Aynan shu karmonda yadro joylashgan. Tasmalarda sitoplazma oqimining donasimon hosilalarining harakati tufayli aniq ko'rinadi (5-rasm).

Hujayra surati chiziladi. Unda yadro, hujayra devori, vakuolasi hamda sitoplazma va uning harakati strelka bilan ko'rsatiladi va tavsifi batafsil yoziladi.



**5-rasm.** Oshqovoq (*Cucurbita pepo*) bargi epidermasining tuklari:  
*A*-oshqovoq poyasining bir bo'lagi. *B*-unda mavjud tuklar. *D*-tuk hujayrasi (strelka orqali sitoplazma oqimining yo'nalishi ko'rsatilgan).  
 1-hujayra devori; 2-sitoplazma; 3-yadro; 4-vakuola

#### Nazorat savollari:

1. Sitoplazmaning aylanma va qarama-qarshi harakatida qanday farq bor?
2. Hujayra tuzilishidagi qanday xususiyat sitoplazma harakatida hal qiluvchi ahamiyatga ega?
3. Vakuolada yadro joylashishi mumkinmi?
4. Hujayraning tirik komponentlari uning o'lik komponentlaridan qanday farq qiladi?

#### *4-mashg'ulot*

### **PLASTIDLAR. UMUMIY MA'LUMOT**

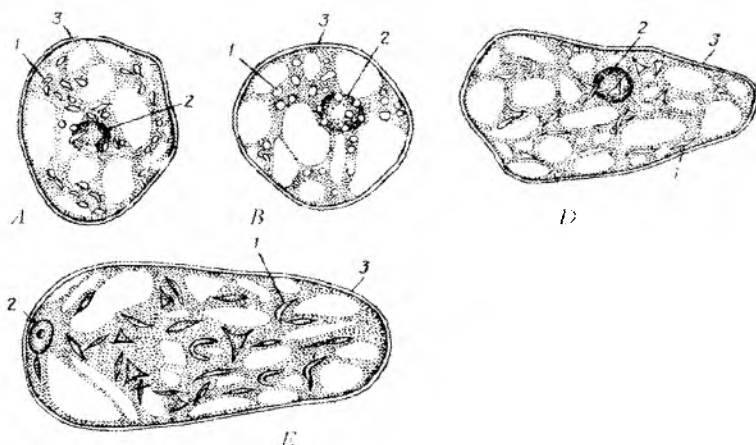
Plastidlar yashil o'simliklar sitoplazmasidagi muhim organoidlardan hisoblanadi. Ular hujayrada boradigan almashinish reaksiyalarining sodir bo'lishida muhim rol o'ynaydi. O'simliklar olamida zamburug', miksomitset (shilimshiq) va bakteriyalardan tashqari barcha yashil o'simliklar hujayrasining sitoplazmasida plastidlar mavjud. Plastid tanachalar stromalar deb atalib, yadro singari sitoplazmaga botgan holda joylashgan. Stromalarning asosini hujayra tarkibidagi kolloid holdagi oqsil va lipidlar tashkil etadi. Plastidlarning tuzilishi va katta-kichikligi uning qaysi to'qimalarda bo'lishi hamda bajaradigan vazifasiga bog'liq. Hajman ancha yirik bo'lganligi tufayli plastidlarni oddiy yorug'lik mikroskopida kuzatish mumkin.

Plastidlar uchun pigmentlar deb ataladigan rangli moddalarni to'plash xarakterlidir. Bu pigmentlar turli-tuman plastidlarning bajaradigan vazifasi bilan bog'liq. Plastidlarning xloroplast (yashil rangli), xromoplast (sariq, qizil, gulovi va boshqa rangli) va leykoplast (rangsiz) deb yuritiladigan turlari mavjud.

Ular bir-biridan nafaqat tarkibidagi pigmentlarning xilma-xilligi bilan, balki bajaradigan fiziologik vazifalari bilan ham farqlanadi. Plastidlarning pigmentativ tarkibi nihoyatda o'zgaruvchanligi yashash muhitining ta'siri, o'simlikning rivojlanish fazasi va hujayrada sodir bo'ladigan almashinish reaksiyalarining yo'nalishiga bog'liq.

#### **Xloroplastlar. Umumiy ma'lumot**

Xloroplastlar yashil rangli tuban va yuksak o'simliklar hujayralari uchun xarakterli. Xloroplast stromasida yashil rangli pigment – xlorofil, to'q sariq rangli ksantofil pigmentlari sintez qilinadi. Yuksak o'simliklarning xloroplasti yumaloq oval shaklda bo'ladi (6-rasm).

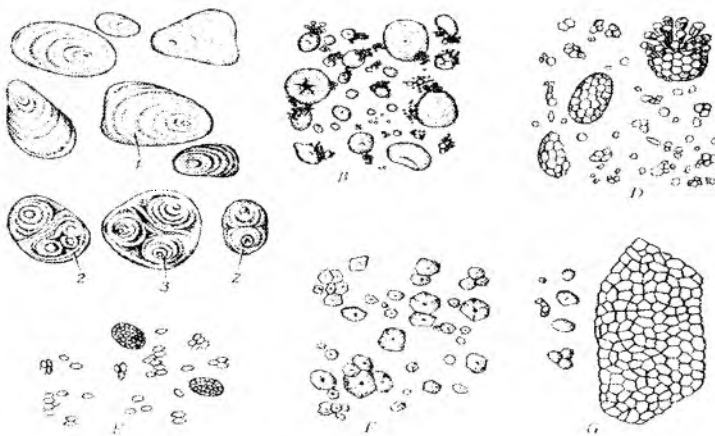


**6-rasm.** Turli xil mevalar tarkibida xloroplast.

*A-na'matak (Rosa canina) B-landish (conollario -- majalis) mevas. D- ryabina (sorbusdinguine) va E-do'lana (crataegus pontica) hujayrasi tarkibida mavjud xloroplastlar. 1-xromoplast, 2-yadro; 3-hujayra devori*

Tuban o'simliklarda, xususan, suv o'tlarida xloroplast xromotofor deb atalib, ularning shakli nihoyatda turli-tuman (yulduzsimon, tasmaimon, plastinkasimon, likopcha shaklida) bo'ladi. Xromotoforlarning turlicha sonda bo'lishi va shakli suv o'tlarining har bir turkumi, shunga ko'ra turi uchun xarakterli sistematik belgi hisoblanadi. Ayrim suv o'tlarida likopchasimon yoki plastinkasimon xromotofor hujayrani to'liq egallaydi. Suv o'tlarining xlamidomonada deb ataladigan turida likopcha shaklidagi bitta xromotofor, ipsimon spirogira hujayralarida tasmaimon shakldagi 2 yoki 3 ta xromotofori bor. Yuksak o'simliklar hujayrasida son-sanoqsiz xlorofill donachalari mavjud bo'lib, ularning soni va shakl tuzilishi to'qimaning bajaradigan vazifasi bilan bog'liq bo'ladi. Xususan, olma daraxti bargining hujayralarida 50 taga qadar xloroplast borligi kuzatilgan. Xlorofill donachalarining katta-kichikligi ham har xil, ularning o'rtacha o'lchami 3–7 mkm ga teng. Mevali daraxtning bargi, o'tsimon o'simliklarning tanasi, pishmagan mevalar va hokazolar xloroplastga boy.

Xloroplastning tuzilishi nihoyatda murakkab. Yorug‘lik mikroskopida uning donachasimon ekanligi, elektron mikroskopda esa xloroplastning murakkab membrana tuzilishga ega ekanligini kuzatish mumkin. Ust tomondan xloroplast ikki membranali po‘st bilan o‘ralgan. Membrana orasida maxsus bo‘shliq borligini aniqlash qiyin emas. Xloroplast po‘stida tirqishlar mavjudligi to‘g‘risida bir qator ma‘lumotlar ham bor. Ichki membranalar yassi qopchiqlar shaklida bo‘lib, parallel qatorlarda joylashadi va lamellalar deb ataladi. Lamellalar oralig‘i oqsil moddasidan iborat mahsulot bilan to‘la bo‘ladi. O‘zaro yonmayon joylashgan lamellalar oxiri bir-biri bilan birikib, qobiqqa o‘xshash halqa hosil qiladi. Xloroplast chetlari ham, o‘z navbatida, lamellalar yordamida bir-biri bilan birikib, yagona sistemani hosil qiladi. Xlorofill monomolekular qatlamlar nurlanishida lamellalar bilan qoplangan deb taxmin qilinadi. Xloroplastda kraxmal donachalari, yog‘ tomchilari va almashinuv jarayonida hosil bo‘ladigan turli-tuman moddalar uchraydi (7-rasm).



**7-rasm.** Tuli xil o‘simlik turlarida mavjud kraxmal donachalari: A-kartoshka (*Solanum tuberosum*). B- bug‘doy (*Triticum aestivum*). D-arpa (*Avena sativa*). E-guruch (*Oryza sativa*). F-makkajo‘xori (*Zea mays*). G-grezhixa (*Fagopyrum sagittatum*). 1-oddiy kraxmal; 2-murakkab va 3-yarim murakkab kraxmallar mavjud

Xloroplast asosini (50%ga yaqin) xlorofill (9–10%), karotinoidlar (1–2%), fermentlar, RNK va DNK tashkil etadi. Xloroplastning asosiy vazifasi fotosintez jarayonini amalga oshirish va yorug‘lik energiyasi hisobiga anorganik moddalardan murakkab organik moddalar hosil qilishdan iborat.

Xloroplast tarkibida ikki xil shakldagi xlorofill mavjud. Bular xlorofill “a” (havorang-yashil rangli pigment) va xlorofill “b” (sarg‘ish-yashil rangli pigment). Xlorofill xlorofilin kislotasi va ikki xil kislotaning murakkab efitrlari hisoblanadi.  $C_{55}N_{73}O_6Mg$  va xlorofill “b” ning –  $S_{55}H_{70}O_6N_4Mg$ . Xloroplast tarkibida xlorofill “a” va xlorofill “b” dan tashqari sarg‘ish-qizil rangli pigment–karotin ( $C_{40}H_{56}$ ) va oltin sariq rangli pigment–ksantofil ( $C_{40}H_{56}O_2$ ) ham mavjud. Karotinoidlarning xloroplastdagi roli va ularning xlorofill, xloroplastning boshqa elementlari bilan o‘zaro bog‘liqligi to‘lig‘icha aniqlanmagan.

### **Amaliy mashg‘ulot uchun zarur materiallar:**

1. Zubturuinning (*Plantago major*) suvda 20–25 daqiqa saqlangan bargi.
2. *Tradescantia virginiana* bargi.
3. Reaktivlarning 95° li spirt va kaliyli yod eritmasi.

### **Topshiriq:**

1. Yashil o‘simlik bargidan preparat tayyorlang.
2. Mikroskopda xloroplastlarning shakli va tuzilishini kuzating, suratini chizing va tavsifini yozing.

### **Ishning borishi**

Xloroplast va xlorofill donachalari bilan tanishish hamda kuzatish uchun yuqoridagi o‘simliklarning suvda saqlangan bargidan preparat tayyorlang.

Preparatni tayyorlash uchun zubturu bargining ostki tomonidan epidermisi ajratib olinadi va sirt tomonini predmet oynasiga joylashtirib, bir tomchi suv tomiziladi. Mikroskopning kattalashtirib ko‘rsatadigan obyektivi yordamida zarur hujayra aniqlangach, kuzatishni davom

ettiramiz. Kuzatish natijasida hujayrada ko'p sonli donachalar shaklidagi xlorofill donachalari borligiga e'tibor beramiz.

Bular yashil rangli xlorofill pigmentlari bilan bo'yalgan oqsil tanachalari ekanligi ma'lum bo'ladi.

Mikroskopda e'tibor bilan kuzatilsa, xlorofill donachalari turli-tuman ekanligi, ayrimlarining beli bog'langan shaklda (8 sonini eslatadi) boshqalari o'zgacha bo'lishi ma'lum bo'ladi. Bu, o'z navbatida, xlorofill donachalarining bo'linish yo'li bilan ko'payishidan dalolat beradi. Hujayrada mavjud xlorofillarning tuzilishi to'liq kuzatilgach, ularning surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Xloroplastlar yashil o'simliklar hayotida qanday rol o'ynaydi?
2. Xloroplast bilan xlorofill donachalarining farqi nimada?
3. Xlorofillning formulasini yozing.
4. Xlorofil fotosintez jarayonida qanday rol o'ynaydi?

#### **5-mashg'ulot**

### **XROMOPLASTLAR. UMUMIY MA'LUMOT**

**Xromoplast** karotinoidlar guruhiga kiradigan sarg'ish va qizil rangli pigment bo'lib, olma, shaftoli, o'rik, olxo'ri singari o'simliklarning mevalarida, tarvuz etida, pomidor, bulg'or qalampirida uchraydi. Xromoplastlar gullab turgan o'simliklarning toj barglari, namozshomgul, ayiqtovon, tog' lolasi, sebarga va boshqalarda, ayrim o'simliklarning ildizmevasida ham bor. Xloroplastlarda karotinoidlardan karotin va ksantofil pigmentlari mavjud bo'lib, keyingi olib borilgan kuzatishlarda ularning 50 ga yaqin turi aniqlangan. Ko'pchilikka ma'lumki, pomidor, qizil qalampir (garmdori), o'rik, olvoli, gilos singari o'simliklarning pishmagan mevasi yashil rangdaligida ularning tarkibida xlorofill pigmentlari mavjud. Mevalar pishishi bilan ularda turli xil – qizil, sariq va boshqa ranglar hosil bo'ladi. Xloroplastning o'rnini xloromoplast egallaydi. Xromoplastlarning shakli va katta-kichikligi ham har xil bo'ladi. Ular yumaloq, yon tomonlari botiq shar shaklida, uchburchak, romsimon va tayoqsimon shakllarda bo'ladi. Katta-kichikligiga ko'ra,

xromoplastlar xloroplastlardan deyarli farq qilmaydi va oddiy yorug'lik mikroskopida aniq ko'rinadi. Lekin xromoplastlar xloroplastlarga nisbatan kam o'rganilgan. Karotin va ksantofil xromoplastlarda, ko'pincha, kristall shaklida adsorbsiyalanadi. Aksariyat hollarda karonoidlar guruhiga kiradigan pigmentlar hujayra sitoplazmasida erigan holda to'planadi. Hujayra tarkibida mavjud bo'lgan yog' tomchilari karonoidlar tufayli sarg'ish rangda bo'ladi. Yog' tarkibida erigan holda uchraydigan vitamin "A" karotin hisoblanadi.

Karotinoidlarning vazifasi to'liq o'rganilmagan. Ular sitoplazmaning almashinish reaksiyasida va fotosintez jarayonida faol ishtirok etadi. Balki karotinoidlarning vitaminlar sintezida ma'lum roli bordir, chunki xloroplastga boy bo'lgan o'simlik organlari albatta vitaminiarga boy bo'ladi. Ularning bu xususiyatlari hozircha mavhum. Lekin ko'pchilik vitaminlar xloroplastlarga boy o'simlik – gultoj barglarining turli-tuman ranglarda bo'lishi ularning hasharotlarni o'ziga jalb qilishi uchun moslanish olcha (*Cerasus vulgare*), shaftoli (*Persica vulgare*) hujayrasi tarkibidagi xromoplastlarni o'rganish.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. Yangi uzilgan yoki 2–3% li formalinda fiksatsiya qilingan itburun (*Rosa canina*), do'lana (*Crataegys pontica*), pomidor (*Lycopersicum esculentum*), o'rik (*Armeniaca vulgaris*) hamda boshqa meva va sabzavot (*Daucus corotta*) ekinlari mevalari, tuganak va ildizmevalar.

### **Topshiriq:**

1. Ikki-uch o'simlik mevasi etidan preparat tayyorlang.
2. Mikroskopda xloroplastlar shaklini tekshiring, ularning shakli va shaklan turli xil ekanligiga ishonch hosil qiling.
3. Meva etidan tayyorlangan preparatni mikroskopda kuzatib, suratini chizing va tavsifini yozing.

### **Ishning borishi**

Meva etidan pinset uchi bilan bir bo'lak olinadi. Olingan meva etini predmet oynasiga qo'yib, bir tomchi suv tomizamiz. Kichik binokulyarda kuzatib, obyekt markazini aniqlagach, kattalashtirib ko'rsatadigan



binokulyarda obdan kuzatamiz. Kuzatilayotgan hujayra yumaloq shaklga ega. Uning devori juda yupqa. Hujayra ichida xloroplastlar to'plami aniq ko'rinadi. Do'lana, shaftoli va gilos mevalarining xloroplastlari biroz uzun tortgan, egik, uchi o'tkir, itburun, qizil qalampir xromoplasti oval shaklda; qulupnay, maymunjon singari o'simliklarning xromoplasti yumaloq shar shaklida ekanligini kuzatamiz.

Mikroskopda kuzatilgan mevalar protoplastlarining surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Xromoplastni qaysi o'simliklar organlarida uchratish mumkin?
2. Ularda qanday pigmentlar borligi kuzatiladi?
3. Xromoplastlarning qanday tiplarini bilasiz?
4. Xromoplastlarning paydo bo'lishi haqida nimalarni bilasiz?
5. Xromoplastning kimyoviy tarkibini bilasizmi?

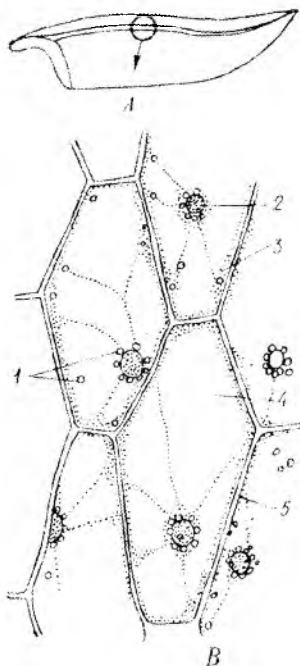
#### **6-mashg'ulot**

### **LEYKOPLASTLAR. UMUMIY MA'LUMOT**

Leykoplastlar – rangsiz plastidlar bo'lib, o'zining shakli, tuzilishi va katta-kichikligiga ko'ra xromoplastlardan deyarli farq qilmaydi. Ammo ular xromoplastlardan farqli ravishda o'simliklarning barg va poya epidermisida shakllanadi. Ularda kraxmal, oqsil va yog'lar jamg'arma holda saqlanadi. Shu xususiyatiga qarab, ularni kraxmal saqlovchi – aminoplastlar, yog'lar saqlanadigan – oleinoplastlar, proteinlar to'planadigan – protenooplastlarga ajratadilar.

Sitoplazmada leykoplastlar, odatda, to'p-to'p bo'lib, sitoplazmaning yadroga yaqin joyida o'rnashgan bo'ladi.

Kraxmal aminoplastlar ichida to'planib, bir aminoplastda plastidaning stroma bo'laklari mavjud va ular hosila markazlari hisoblanadi. Kraxmal hosila markazlarida to'planadi va leykoplastlar bilan tanishish uchun tradeskansiya o'simligi bargining ostki epidermisidan prepart tayyorlab, unda leykoplastning tuzilishini kuzatamiz. Shu yerda jamg'arilgan sitoplastlarda oqsil kristallar shaklida to'planadi. Ayrim o'simliklarning leykoplastlarida yil faslining o'zgarishiga bog'liq holda, bir paytda



**8-rasm.** *Tradetskansiya* (*Tradescantia* sp.) bargining epidermasi:

A-bargdan epidermani ajratib olish. B-epiderma hujayralari.

1-leykoplastlar; 2-yadro; 3-sitoplazma;  
4-vakuola; 5-hujayra devori

kraxmal, boshqa paytda esa yog' jag'arma holda to'planadi (8-rasm).

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. Xona o'simligi tradetskansiya (*Tradescantia virginiana*)ning novda va bargi yoki spirtida fiksatsiya qilingan preparat.

2. Qorong'ida o'stirilgan mosh, bug'doy yoki arpaning ko'karib ulgurmagan poyasi yoki boshqacha aytganda sumalak

uchun tayyorlangan bug'doy o'simtasi.

### **Topshiriq:**

1. Tradetskansiya bargining ostki qismidan preparat tayyorlang.

2. Kattalashtirib ko'rsatadigan okulyarda hujayrani kuzatib, yadro atrofida mavjud leykoplastni aniqlang va kuzating.

3. Ikki-uch hujayra suratini chizib, unda hujayra po'sti, yadro, leykoplast, antotsianli vakuolani belgilang va tavsifini batafsil yozing.

### **Ishning borishi**

Preparat tayyorlash uchun tradetskansiya bargini uzib olib, ust tomoni bilan chap qo'l barmog'iga shunday o'rash lozimki, bargning ost tomoni tashqarida qolsin. Pinset yoki igna yordamida ostki epidermisni barg etidan ajratib olinadi. Olingan po'stda (*kojitsada*) barg eti ham qoladi.

Ammo ajratib olingan barg po'stining oxirida toza etidermis ham mavjud bo'lib, shu joy mikroskopda kuzatiladi.

Kichik qilib ko'rsatuvchi okulyarda kuzatganda olti burchakli hujayralar va oqish binafsha rangli antotsian pigmentlar ko'rinadi.

Kattalashtirib ko'rsatadigan okulyarda qaralganda mayda rangsiz yadrochalar – leykoplastlar bilan o'ralgan hujayra yadrosi ko'rinadi.

Hujayra sitoplazmasi uning devori bo'ylab joylashgan, rangsiz, donachasimon tasmalar shaklida yadroni o'rab turadi. Agar preparat (barg epidermisi) barg chetidan olingan bo'lsa, hujayra biroz kalta bo'lib, unda og'izcha (*ustitsa*) ko'rinadi. Og'izchadagi birikuvchi labchalarda xloroplastni osonlik bilan ko'rish mumkin. Mikroskopda ko'ringan hujayra, uning po'sti, yadro, vakuola va leykoplast surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Yashil o'simliklarda qanday plastlar mavjud?
2. Yorug'lik mikroskoplarida plastidlarni aniqlab bo'ladimi?
3. Plastidlarning kelib chiqishi haqida nimalarni bilasiz?
4. Plastidlar qanday o'zgarishlarga uchrashi mumkin?
5. O'z funksiyasiga ko'ra plastidlar qanday guruhlarga bo'linadi?
6. Leykopiastlar haqida nimalarni bilasiz?
7. Leykopiastlar o'simliklarning qaysi organlarida uchraydi?

#### **7-mashg'ulot**

### **MODDA ALMASHINUVI: O'SIMLIK HUYAYRASIDAGI ZAXIRALAR VA ULARDAN AJRALADIGAN MODDALAR. UMUMIY MA'LUMOT**

Tirik organizm hayotida sidirg'a hujayrada modda almashinuvi sodir bo'ladi. Bu jarayon o'simliklarning tashqi muhitdan kimyoviy birikmalarni qabul qilish va hujayra ichida o'simlikning o'zi uchun zarur murakkab organik moddalarni sintez qilishida namoyon bo'ladi. Buning asosida faqat yashil o'simlik uchun xos bo'lgan fotosintez jarayoni yotadi. Aynan shu jarayonning sodir bo'lishi bilan o'simliklar dunyosi hayvonot olamidani farq qiladi. Ular o'rtasidagi farq shundaki,

o'simliklar tashqi muhitdan oddiy kimyoviy moddalar ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ )ni qabul qilib, o'zida murakkab organik moddalar ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) ni hosil (sintez) qilsa, hayvonot olami tayyor ozuqa moddalarni qabul qiladi. Har ikkala holda ham (o'simlik va hayvon) organizmda tayyor organik moddalar parchalanadi va ajralgan energiya organizmning hayot faoliyati uchun sarflanadi. O'simlik hujayrasida yashil xlorofill ishtirokida hosil bo'ladigan boshlang'ich mahsulot glukoz ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) va kraxmal ( $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ )n birlamchi mahsulot bo'lib, organizm ichida murakkab biologik reaksiyalar natijasida o'simlikning organlarini tashkil etadigan va zaxira sifatida saqlanadigan turli xil tarkibiy tuzilishga ega moddalarga aylanadi.

Bu moddalarning har birining o'z ahamiyati mavjud. Ularning biri o'simlikning oziqlanishi, o'sish va rivojlanishi uchun sarflansa, boshqalari parchalanish mahsuliga aylanib, organizm ularni tashqariga chiqarib tashlaydi.

O'rta iqlimli kenglikda tarqalgan o'simliklar erta bahor boshlanishi bilan o'sa boshlaganligi tufayli jamg'arma (zapas) moddalar qishlaydigan (qish faslini o'tkazadigan) organlari (tuganak, ildizpoya, ildizmeva, poyalari va barglari)da to'planadi. Aksariyat hollarda jamg'ariladigan oziq moddalar o'simlik urug'ida, uning endosperida saqlanadi va o'simlikning unib chiqish jarayonida u mustaqil o'sish imkoniga ega bo'lgunga qadar sarflanadi.

O'simliklar olami jamg'arma sifatida to'playdigan ozuqa moddalarga uglevod, oqsil, yog' singarilar kiradi. "Uglevod" "oqsil" va "yog'lar" tushunchasi nisbiy, chunki uglevodlarga shakar, kletchatka va kraxmal kiradi. Shu singari yog' va oqsil birikmalari ham turli-tuman. Ammo bu birikmalar bir-biridan ayrim kimyoviy va fizikaviy xususiyatlari bilan farq qiladi. Masalan, uglevodlarning biri suvda eruvchan (shakar), shuning uchun ular hujayra shirasida suvda erigan holda mavjud. Boshqalari suvda erimaydi (kraxmal). Shuning uchun ham ular protoplazma tarkibida qattiq yoki erigan holdagi hosilalar shaklida namoyon bo'ladi. Oqsillar ham shu singari xususiyatlarga ega.

## **Hujayra tarkibidagi kraxmalni o'rganish.**

### **Umumiy ma'lumot**

Kraxmal ( $C_6 H_{10} O_5$ ) o'simlik hujayrasida jamg'arma holda to'planadigan murakkab karbonsuv, polisaxaridlarning keng tarqalgan turi. U sitoplazmada erimaydigan donachalar shaklida to'planadi. Kraxmal o'simlik hujayrasida uch xil ko'rinishda mavjud. Birlamchi yoki fotosintetik kraxmal, tranzitor (ko'chuvchi) kraxmal va ikkilamchi yoki jamg'arma kraxmal.

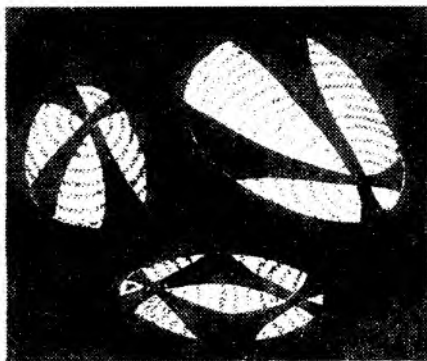
Birlamchi kraxmal fotosintez mahsuli sifatida xloroplastning o'zida sintez qilinadi. Keyinchalik almashinish reaksiyalarida har xil fermentlarning ta'siriga uchrab, shakarga aylanadi va shu holda bir hujayradan ikkinchi hujayra tomon harakat qiladi (ko'chadi). Harakat davomida yana fermentlarning ta'siriga uchrab, vaqtincha kraxmalga aylanadi. Bunday kraxmal **tranzitor kraxmal** deb ataladi.

Tranzitor kraxmal qaytadan fermentlar ta'siriga uchrab, yana qaytadan shakarga aylanadi. Bu jarayon kraxmal maxsus hujayra va to'qimalarga borishi hamda jamg'arma kraxmalga almashishiga qadar davom etadi. Ikkilamchi kraxmal jamg'arma holdagi kraxmal bo'lib, odatda, amiloplastlarda sintezlanadi. O'simlikda sodir bo'ladigan bu xususiyatni kartoshka o'simligida kraxmalning sintez qilinishi va uning birlamchi kraxmaldan ikkilamchi kraxmalga aylanish jarayonida kuzatish mumkin. Bu jarayon o'simlikda ikkilamchi kraxmal hosil bo'lishi va to'planishiga qadar, u avval o'simlikning yer ustki organlarining xloroplastga boy hujayralarida hosil bo'ladi. Shundan so'ng o'simlikning barg va poyalari orqali harakat qilib, yer ostki organlarida to'planadi va ikkilamchi jamg'arma -- kraxmalga aylanadi. Ko'pincha, kraxmal donachalari ko'p qavat bo'lib joylashgan. Ularning har bir aminoplastida kraxmalning hosila markazi vujudga kelib, uning atrofida kraxmal qavat-qavat bo'lib to'planaveradi. Kraxmal donachalarining shakli va tuzilishi har bir o'simlikning turi uchun xos bo'lgan xususiyatga egadir. Bug'doy va arpada ular yumaloq shaklda bo'lsa, boshqa o'simliklarda, masalan, makkajo'xorida ko'p qirrali, dukkakli o'simliklarda uzunchoq, sutlamada esa son suyagi shakliga o'xshash.

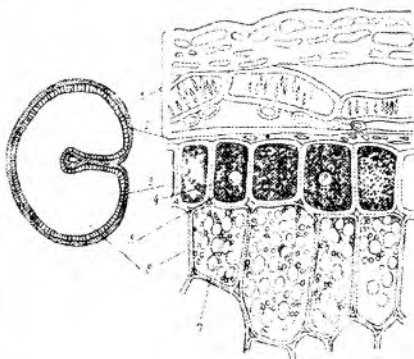
Kraxmal donachasida hosila markazi faqat bitta bo'lsa, oddiy kraxmal donasida bir nechta yoki ko'p murakkab kraxmal donachalari vujudga keladi. Murakkab kraxmal donachalari bir nechta oddiy kraxmal donachalaridan shakllangan. Masalan, sulida hosil bo'ladigan bitta murakkab kraxmal donachasida 90–100 ta oddiy kraxmal donachasi, ismaloqda 30000 taga qadar donachalar mavjud. Har bir o'simlik turining kraxmal donachalarining tuzilishi, un hamda qandolatchi sanoatida va ayniqsa, un tahlilida muhim ahamiyatga ega.

Kraxmal donachalarining katta-kichikligi hamma o'simliklarda ham bir xil bo'lmaydi. Ular odatda mikronlar bilan belgilanadi. Kartoshkadagi kraxmal donachalarining kattaligi 70–100 mk, bug'doyda 35–45 mk, makkajo'xorida 12–18 mk ga teng. Kraxmal jamg'arma holda o'simliklarning har xil organlarida to'planadi. U o'simliklar urug'ida, yer osti organlarida, tuganak, ildizmeva, ildizpoyasida va o'simlik poyasining ayrim qismlarida to'planadi (9–10-rasmlar).

Kraxmal uncha murakkab bo'lmagan birikma. Unga tashqi muhitning har xil omillari ta'sir ko'rsatishi mumkin. Issiq suv ta'sirida u kleysterga



**9-rasm.** Kartoshka (*Solanum tuberosum*) ning kraxmal donachalari qutblashtirilgan yorug'likda ko'rinishi



**10-rasm.** Bug'doy (*Triticum durum*) urug'ining ko'ndalang kesimi.  
1-okoloplodnik; 2-spermoderma;  
3-aleyron qatlami; 4-yadro; 5-aleyron donachalari; 6-kraxmal donachalari mavjud endosperm hujayralari; 7-kraxmal donachalari

aylanadi. Past harorat ta'sirida esa shakarga aylanadi. Qish faslida sovuq ta'sirida kartoshka tuganaklari, piyoz, ismaloqning bargi shirinlashadi, bu esa sovuq ta'sirida kraxmallarning shakarga aylanganligidan dalolat beradi.

### **Amaliy mashg'ulotlar uchun zarur materiallar:**

1. Kartoshka (*Solanum tuberosum*) tuganagi.
2. Probirkada kraxmal kleysteri.
3. Reaktiv yod kaliysining yoddagi eritmasi.

### **Topshiriqlar:**

1. Kartoshka kraxmalidan preparat tayyorlang.
2. Kaliyning yoddagi eritmasini tayyorlang.

### **Ishning borishi**

Kraxmalni o'rganish uchun kartoshka tuganagidan foydalanamiz. Kartoshkani ikkiga bo'lib, kesilgan bo'lak ustidan ignaning uchi bilan o'yib ancha sidiramiz. So'ngra igna uchini predmet oynasi ustidagi bir tomchi suvga botiramiz. Suv tomchisining rangi biroz xiralashadi (loyqalanadi). Mikroskopning kichkina obyektiviga qaraganda kraxmal donachalari erkin, bir-biriga tegmagan holda joylashgan bo'ladi. Mikroskop kursichasi gorizantal holda joylashgan bo'lishi ma'qulroq, chunki u egri bo'lsa, kraxmal donachalari yopqich oynadan suv bilan oqib tushishi mumkin. Shu bilan bir qatorda yopqich oyna ostida kraxmalli suv qalin bo'lmasligi zarur. Bunday holda ham kraxmal donachalarini ko'rish qiyin.

Yopqich oyna ostidagi suv tegishli miqdordan ko'p bo'lganda, uning bir qismi filtr qog'ozi bilan shimdirib olinadi.

Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan okulyarida kraxmalni kuzatar ekanmiz, kraxmal donachalari turli xil kattalikda oqish tuxumsimon shaklda ekanligini ko'ramiz. Yosh kraxmal donachalari yumaloq shaklli, struktur tuzilishi to'liq shakllanmagan. To'liq shakllangan donachalar orasida tiniq oqish rangli va biroz qoramtir

shakldagi kraxmal donachalarining navbatlashuvini kuzatamiz. Ular bir-biridan tarkibidagi suvning miqdori bilan farqlanadi. Bu esa ularning vaqti-vaqti bilan (kunduzi va kechasi) shakllanib, qavatlar hosil qilishi bilan bog'liq. Kraxmal donachalarida hosil bo'lgan donachalarning atrofida markazdan chetga tomon yangi qavatlar hosil bo'laveradi.

Kartoshkada hosila *qavati* markazda emas, balki uning ingichka qismida boshlanadi. Shuning uchun qavatlar hosil qilish markazda emas, balki eng ingichka qatlamda joylashgan. Bunday hosila markazlari bir tomonlama bo'lib, donachalar ekssenrik kraxmal donachalar deb ataladi. Har xil yoshdagi (ko'p qatlamli yoki oz qatlamli) kraxmal donachalarini kuzatish jarayonida kraxmal donachalarining qatlamma-qatlam hosil qilgan holda shakllanishi haqida tegishli tasavvurga ega bo'lamiz. Eng qari qatlam hosila markazida, eng yosh qatlam kraxmal donachasi esa uning sirtida joylashgan bo'ladi. Kraxmal donachalari orasida hosila bir markazli – yosh va bir necha markazli – murakkab va yarim murakkab kraxmal donachalari ajratiladi. Ta'kidlanganlarning barchasining surati chizilib, daftarga tavsifi yoziladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Qanday kraxmal birlamchi va ularning qaysilari ikkilamchi kraxmal deb ataladi?
2. Oddiy, yarim murakkab va murakkab kraxmallar orasida qanday farq bor?
3. Nima sababdan kraxmal qavatma-qavat bo'lib joylashgan?
4. Oddiy va murakkab kraxmal donachalari qanday shakllanadi?

#### ***8-mashg'ulot***

### **HUJAYRA TARKIBIDAGI ZAXIRA OQSILNI O'RGANISH. UMUMIY MA'LUMOT**

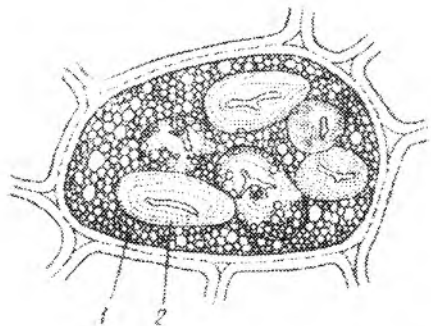
O'simliklar organlarida jamg'arma shaklida to'planadigan oqsillar – suvda eriydigan va suvda erimaydigan oqsillarga bo'linadi. Suvda eriydigan oqsillarni hujayra shirasini o'rganganda kuzatamiz. Erimaydigan oqsillar aksariyat hollarda o'simliklarning urug'ida to'planadi va mayda donachalar shaklida bo'ladi. Ular kraxmaldan farqli ravishda aleyron donachalari (lotin tilida “aleyron” – “bug'doy uni”) deb ataladi. Ular



orasida ayrimlari faqat po'st va uni to'ldirib turadigan amorf oqsildan iborat bo'lsa, boshqalari tarkibida amorf kristall shakldagi oqsil va boshqa moddalar mavjud. Birinchisi sodda, qolganlari murakkab aleyron donachalari deb ataladi. Aleyron donachalari urug'ning yetilishi jarayonida suvning kamayishi natijasida hujayra shirasida shakllanadi. Vakuolada suvning kamayishi hujayra shirasining qotishi va urug'ning vujudga kelishiga sabab bo'ladi.

Oqsil moddalariga dukkakililar (Fabaceae) oilasiga mansub o'simliklarning urug'i ayniqsa boy bo'lib, ularda oqsil moddalarning to'planishi bilan bog'liq. Dukkakililar oilasiga mansub o'simliklar havodan olinadigan va o'simlik ildizida azotli birikmaga aylanadigan azot birikmalari bilan bog'liq.

**Loviyaning urug' pallasidagi aleyron donachalari jamg'arma** (zapas) hoida oqsil, ko'pchilik hollarda yumaloq va oval shaklda dukkakli o'simliklarning urug' pallasida to'planadi. Bu donachalar vakuolada hosil bo'ladi. Aleyron donachalari aniq tuzilish shakliga ega bo'lmasa, oddiy aleyron donachalari deb ataladi. Ayrim hollarda amorf oqsil orasida bir yoki bir nechta oqsil kristalli borligini kuzatish mumkin. Haqiqiy kristallardan farqli ravishda bu oqsil kristallari suv, unchalik kuchli bo'lmagan kislota va ishqor ta'sirida shishadi. Aleyron donachalari jamg'arma holda yumaloq shakldagi fosforli yarqiroq tanachalar bo'lib, ular globoidlar deb ataladi. Globoid va kristall aleyron donachalari esa murakkab aleyron deb ataladi. Hujayra suv bilan to'ldirilganda aleyron donachalar eriydi. Har bir o'simlik turining o'ziga xos tuzilishli aleyron donachalari mavjud (11-rasm).



**11-rasm.** *Loviya* (*Phaseolus vulgaris*) urug' pallasining hujayrasi:  
1-oddiy aleyron donachalari.  
2-kraxmal donachalari

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. Bir necha kun suvda saqlanib, keyin spirtida saqlangan no'xat yoki loviya urug'i.
2. Reaktivlardan yodda eritilgan kaliy yod eritmasi.
3. Ustara (poki).

### **Topshiriq:**

1. Loviya urug'ining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang.
2. Mikroskopda kesmani kuzating va aleyron donachalarini topib, suratini chizing va tavsifini yozing.
3. Loviya urug'idan kesma tayyorlab, unga yodli kaliy eritmasi bilan ta'sir eting, mikroskopda kuzatib, hujayra po'sti, kraxmal donachalarini aniqlang, rasmini chizib, tavsifini yozing.

### **Ishning borishi**

Oddiy aleyron donachalarini loviya urug'ida kuzatish uchun iivitilgan va spirtida saqlangan loviyaning urug'ini po'stidan ajratib olamiz. Pallalardan birini chap qo'lga olib, bir necha bor tilimlaymiz, kesilgan palladan juda yupqa kesma tayyorlaymiz. Ulardan 2–3 ta yuqqalarini ajratib olib, predmet stolidagi yodning kaliyli eritmasiga joylashtiramiz. Ustiga yopqich oynani qo'yib, mikroskopda kuzatamiz. Kuzatish katta qilib ko'rsatadigan okulyarda olib boriladi. Kesmada yumaloq hujayralar ko'rinadi. Ularning har birida o'z obolochka (po'st, qobiq) va obolochka oralig'i ko'rinib turadi. Har bir hujayra jamg'arma (zapas) moddalar bilan to'lib turadi. Ularda yoddan ayrimlari havorang tusga kirgan kraxmal donachalari, qolganlari esa oltin rangidagi oddiy aleyron donachalaridir. Shu tufayli dukkakli o'simliklarning urug'i oqsil moddalarga boy. Mikroskopda kuzatilgan kraxmal va aleyron donachalarining surati daftarga chiziladi va tavsifi yoziladi.

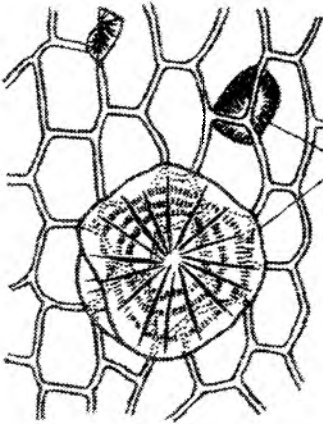
### **Nazorat savollari:**

1. Aleyron donachalari qanday hosil bo'ladi?
2. Oddiy aleyron donachalar murakkab aleyron donachalaridan qanday farq qiladi?
3. Hujayraning qaysi qismida aleyron donachalari to'planadi?
4. Hujayra suv bilan to'lganda aleyron donachalarida qanday o'zgarish sodir bo'ladi?

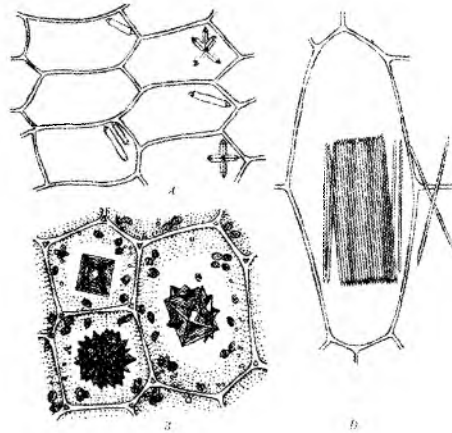
## 9-mashg'ulot

### TOPINAMBUR TUGANAGI HUYAYRASIDA INULIN. UMUMIY MA'LUMOT

Inulin polisaxaridi ( $C_6 N_{10} O_5$ ) kolloid eritma shaklida astradoshlar (Asteraceae) oilasiga mansub turlarining hujayra shirasida to'planadi. O'zbekistonda o'sadigan o'simliklarda inulin sachratqi (Sichorium intibus), andiz (Jnula grandis), begoniya (Begonia manicata), toron (Polygonum taraxacum) ildizlarida mavjud. O'simlik hujayrasi tarkibida inulinni ko'rish uchun 96% li etil spirti ishlatiladi. Bu spirt hujayrani suvsizlantiradi va inulindan sfera shaklidagi kristall hosil qiladi. Kristall donachalari birlashib o'sa boshlaydi va bir necha hujayrani egallaydi (12–13-rasmlar).



**12-rasm.** Topinambur (*Helianthus tuberosus*) tuganagi hujayralarida inulinning sferokristallari.  
1-sferokristallar



**13-rasm.** Turli xil turlarga mansub o'simlik hujayralarida kalsiy oksalatining kristallari.  
A-piyoz (*Allium cepa*) po'sti hujayralarida oddiy va krest shaklida kristall. B-begoniya (*Begonia manicata*) bargi hujayralarida druz kristallar. D-kanadona (*Polygonatum officinale*) ildizpoyasining hujayra shirasi tarkibida rafida kristallari

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

96% li etil spirtida 7–10 kun saqlangan topinambur (*Helianthus tuberosus*) tuganagi bo'laklari.

#### **Topshiriq:**

1. Bir tomchi glitserinda topinambur (*Helianthus tuberosus*) tuganagidan preparat tayyorlang.

2. Kesmaning yupqa joyini aniqlab, mikroskopda kuzating.

3. Inulin mavjud andiz, (*Jnula grandis*) sachratqi (*Cichorium intibus*) va topinamburda (*Helianthus tuberosus*) hujayraning suratini chizing va tavsifini yozing.

#### **Ishning borishi**

1. Preparat tayyorlash uchun andiz yoki sachratqi ildiz poyasidan bir necha kesma tayyorlang. Ulardan eng yupqasini predmet oynasiga qo'ying. Uning ustiga bir tomchi glitserin tomizib, yopqich oyna bilan yoping.

2. Glitserinda inulin erimaydi, suvda esa yaxshi eriydi. Shunga ko'ra, bu tajribani o'tkazgan suvdan foydalanmagan ma'qul.

3. Avval kichik, so'ngra katta qilib ko'rsatadigan okulyarda hujayrani batafsil kuzating. Hujayra tarkibida mavjud inulin kristallari va hujayra devorining suratini chizing, tavsifini yozing.

#### **Nazorat savollari:**

1. O'simlik hujayrasining qaysi qismida inulin to'planadi?
2. Inulinning kraxmaldan qanday farqi bor?
3. Hujayrada inulin borligini qanday yo'l bilan aniqlash mumkin?

### **10-mashg'ulot**

#### **O'SIMLIK HUJAYRASI TARKIBIDAGI YOG'. UMUMIY MA'LUMOT**

O'simlik hujayrasida yog', aksariyat hollarda, ularning urug'ida (kungaboqar (*Helianthus annuus*) zig'ir, (*Sinumsp*) bodom, (*Amygdalusp*) yong'oq, (*Jnglans Regia*) paxta va hokazo) to'planadi. Yog' o'simliklarning sitoplazmasida shimilgan holda yoki u bilan birikib,

emulsiya holida saqlanadi. Kimyoviy tarkibiga ko'ra o'simlik yog'lari har xil yog' kislotalarining organik birikmalaridan shakllangan murakkab yog'lar qatoriga kiradi.

Chunki yog' suvda erimaydi va hujayra devoridan o'ta olmaydi, o'simlikning boshqa qismlariga o'tish va jamg'arma holda to'planish imkoniga ega emas. Ularning eriydigan holatga o'tishi uchun maxsus ferment – lipaza ta'sir etishi zarur. Lipaza yog'larni ularning tarkibiy qismlari – glitserin va suvda eriydigan yog' kislotalariga parchalaydi. O'simlik organizmidan tashqarida (tashqi muhit) yog'lar ishqor ta'sirida osonlik bilan glitserin va yog' kislotasiga parchalanadi. Ishqor ta'sirida o'simlik yog'i neytrallanadi. Natijada ishqor xarakteri bilan bog'liq ravishda kalsiy yoki natriy tuzi hosil bo'ladi. Bu aholi orasida "sovun" nomi bilan yuritiladi. Shuning uchun ham ishqor ta'sirida yog'li sovun yaxshi ko'piklanadi va kir osonlik bilan oqaradi (tozalanadi).

O'simlik yog'lari xalq xo'jaligining oziq-ovqat, tibbiyot, texnika (mashinasozlik, samoiyotsozlik) sanoatida keng qo'llaniladi.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. Kungaboqar, yong'oq, zig'ir va kunjut urug'i.
2. Sudan – 3 reaktivi.
3. Xloroform, ksilol va etil efiri.

### **Topshiriqlar:**

1. Kungaboqar urug'ini predmet stolchasiga qo'yib, skalpel bilan ezing.
2. Ezilgan massa ustiga bir tomchi sudan–3 reaktivini tomizib, mikroskopda kuzating.
3. Yong'oq mag'zining bir bo'lagini predmet stolchasiga qo'ying, uni pinset bilan ezib, bir tomchi xloroform yoki etil efiri tomizing. Yopqich oyna bilan yopib, mikroskopda kuzating va tavsifini yozing.

### **Ishning borishi**

Amaliy mashg'ulot davomida o'simlik yog'i bilan tanishish uchun kungaboqar urug'i yoki yong'oq mag'zi olinadi. Uni predmet oynasiga qo'yib, pinset yoki ustaning yapaloq tomoni bilan eziladi. Tayyorlangan preparat ustiga bir tomchi sudan–3 reaktivi tomizib, mikroskopda

kuzatiladi. Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida kuzatilganda yog' tomchisi qizg'ish tus oladi. Bu esa ezilgan yong'oq tarkibida o'simlik yog'i borligidan dalolat beradi. Xuddi shu tajribani kungaboqar, zig'ir, kunjut urug'i bilan ham o'tkazish mumkin. Kuzatish natijasi batafsil o'rganilib, tavsifi daftarga yoziladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Gulli o'simliklarning qaysi turida yog' bor?
2. Yog' o'simliklarning qanday organlarida to'planadi?
3. O'simlik urug'ida yog' borligini qanday aniqlash mumkin?
4. O'simlik yog'i qanday kimyoviy modda ta'sirida parchalanadi?
5. O'simlik yog'i xalq xo'jaligining qaysi sohalarida qo'llaniladi?

### *11-mashg'ulot*

#### **O'SIMLIK HUYAYRA PO'STINING TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT**

O'simliklarning hujayra po'sti hayvonot olamining hujayra po'stidan farqli ravishda qattiq va mustahkam bo'lishi, pektin va selluloza moddalari bilan shimilganligi hamda o'simlik yoshining o'saborishi bilan uning kimyoviy tarkibi, shakli va tuzilishining o'zgaraborishi kabi o'ziga xos xususiyatlari bilan farqlanadi.

Hujayra po'stining kimyoviy asosini selluloza (kletchatka) tashkil etadi. U murakkab karbonsuvlar – polisaxaridlardan iborat. Selluloza molekullari po'stda pektin moddalar bilan sementlanganday mustahkam joylashgan. Uning emperik formulasi ( $C_6H_{10}O_5$ ) kraxmal formulasiga o'xshash. Lekin molekulasining tuzilishi va fizik xossalari jihatidan bu moddalar bir-biridan keskin farq qiladi. Ayrim hollarda po'st tarkibiga gemiselluloza (yarim klechatka) ham kiradi.

Zaxira holdagi gemiteluloza ko'pincha o'simliklarning urug' endospermasida to'planadi. Selluloza nihoyatda mustahkam birikma. U ming yillar davomida o'zgormagan holda saqlanishi mumkin. U suvda, hatto, qaynatilganda erimaydi. Ko'pchilik hayvonlarning ovqat hazm qilish organlarida parchalanmaydi. Ammo ot va qora mol oshqozonida maxsus ferment ajratuvchi mikroorganizmlar sellulozaning parchalanishi

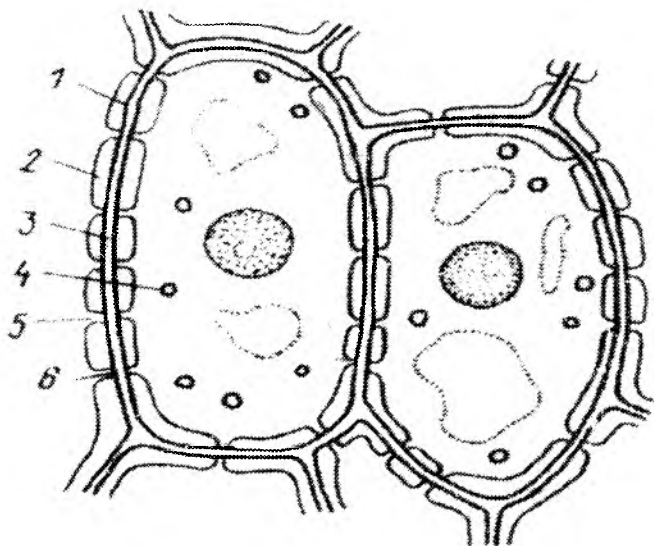
va hazm bo'lishini yengillashtiradi. Selluloza, odatda, kuchsiz kislota va ishqorlarda erimaydi. Faqat kuchli sulfat, xlorid va xrom kislotalarida hamda Shveyder (mis nitratining ammiakdagi eritmasi) va Shuls eritmalarida (Bertoll tuzining maxsus azot kislotasidagi eritmasi) eriydi. O'simlikning hujayra oralig'idagi moddalari erishi natijasida hujayralar bir-biridan ajraladi. O'simlik hujayralaridagi bunday holat *matseratsiya* deb ataladi. Bunday holatni mikroorganizmlar yordamida hujayralar orasidagi pektin moddasini eritish yo'li bilan tezlashtirish mumkin. To'qimachilik sanoatida bijg'itish yo'li bilan lub tolalarining matseratsiya holatini sun'iy ravishda vujudga keltirsa bo'ladi. Tabiatda matseratsiya holatini mevalar (qovun, nok, o'rik, tarvuz va hokazolar) pishishi jarayonida kuzatish mumkin.

**Sellulozaning kimyoviy va fizik xossalari.** Hujayra hosil bo'lganda hujayra sitoplazmasi shakllanadi va uning ekvivalent qismida quyۇqlashgan, yangi ikki hujayrani ajratib turuvchi parda hosil bo'ladi. Bu parda, ya'ni ikki hujayra orasida yangidan vujudga kelgan to'siq fragmoplast yoki oraliq parda deb ataladi (fragmo – grekcha “to'siq” degan ma'noni bildiradi). Fragmoplast anafazada shakllana boshlaydi. Uning shakllanishi va to'liq voyaga yetishida Golji apparati muhim rol o'ynaydi. Oraliq to'siq massasini tashkil etadigan va hujayra po'sti uchun xarakterli bo'lgan moddaning asosini pektin moddalari tashkil etadi. Asta-sekin shakllana borish jarayonida u selluloza bilan to'yina borib, boshlang'ich po'st hosil bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan hujayra po'sti selluloza fibrinlarining yangi qatlamlari hisobiga qalinlasha boradi. Natijada ikkilamchi po'st vujudga keladi.

Ikkilamchi po'stning mikrofibril qavatları har xil yo'nalishda bo'lib, bunda selluloza miqdor jihatidan hamma vaqt ham bir xilda bo'lmaydi. Shu boisdan ikkilamchi po'st qavatlarining qalinligi bir xilda bo'lmaydi. Ikkilamchi po'st uchun xos xususiyat shundaki, birlamchi po'stda hosil bo'ladigan yangi qavatların qalinligi butun po'st bo'ylab bir xil bo'lmaydi. Hosil bo'ladigan qatlamlarning juda yupqa qismlarigina mavjud bo'ladi. Bu hujayra po'stining yupqa qismi qo'shni hujayraning xuddi shunday yupqa joyiga to'g'ri kelib, natijada tuynuk hosil bo'ladi. Bu tuynuklar orqali hujayralararo almashinish sodir bo'ladi. Moddalar bir hujayradan ikkinchi hujayraga shu yupqa parda orqali o'tadi.

Hujayraning bajaradigan vazifasiga qarab uning po'sti har xil qalinlikda bo'ladi. Suv o'tkazuvchi traxeid hujayralarining devori spiral va halqasimon shaklda qalinlashadi. Ayrim hollarda spiral va halqasimon qalinlanishini parenxima hujayralarida ham kuzatish mumkin. Boshqa hollarda hujayra devorining qalinlashishi elaksimon shaklda bo'ladi. Bunday po'st elaksimon po'st deb ataladi. Hujayra devorining narvon (shoti)simon qalinlashishiga narvonsimon qalinlashish deb ataladi.

Tuynukli qalinlashish hujayra devorida joylashgan ko'p sonli oddiy tuynuklardan shakllanadi. Ayrim mexanik to'qimalardan hujayra devorining butun yuzasi bo'ylab notekis qalinlashadi. Masalan, kollensima hujayralarining devori plastinkasimon va burchaksimon ko'rinishda qalinlashadi. Bunday qalinlashgan hujayralar devorlarining har bir xili o'ziga xos xususiyatga ega va faqat shu hujayra uchun xos bo'lgan fiziologik vazifani bajaradi. Hujayrada sodir bo'ladigan har xil fiziologik jarayon va almashinish reaksiyalari ta'sirida hujayra po'sti



**14-rasm.** *Aspidistra* (*Aspidistra ziator*) bargi epiderma hujayrasining yuqoridan ko'rinishi: 1-birlamchi devor; 2-ikkilamchi devor; 3-oraliq parda (plastinka); 4-5-oddiy parda: 4-yuqoridan ko'rinishi; 5-yon tomondan ko'rinishi; 6-oxirgi yakuniy parda



turli kimyoviy va fizik o'zgarishlarga uchraydi, shu tufayli o'ziga xos xususiyat hosilalariga ega bo'ladi.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. Aspidastra (*Aspidastra eliator*) yoki otquloq (*Rumex confertus*) hamda ismaloqning (*Schpinacia oleracea*) o'simliklar endigina uzilgan va suvda saqlangan bargi.

2. Amaliy ish boshlanishidan bir necha kun ilgari 3–4 soat suvda qaynatilib, teng hajmdagi spirt va glitserin aralashmasida saqlangan qarag'ay (*Pinus silvestris*), chinor (*Plantalis orientalis*) yoki qayrag'ochning (*Ulmus pumila*) yog'ochli po'st qismi.

3. Rux xlorid va yod aralashmasi, floroglutsin va kuchli xlorid yoki sulfat kislotalari.

### **Topshiriqlar:**

1. Aspidastra, agar bu o'simlik bo'lmasa, otquloq yoki ismaloq bargi epidermasidan bir tomchi rux xlorid va yodda kesma tayyorlang.

2. Mikroskopda hujayra po'sti tuzilishini kuzating, uning chetida poralarni (tuy nuk) toping, suratini chizing va poralarni belgilang.

3. Nomi keltirilgan daraxtlardan birining yog'ochidan preparat tayyorlang (yoki tayyor preparatdan foydalaning), mikroskopda hujayra po'stini kuzating, suratini chizing va tavsifini yozing.

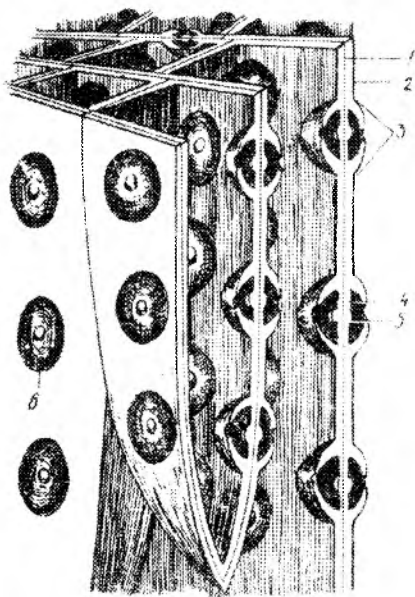
### **Ishning borishi**

1. Otquloq yoki aspidastra o'simligi bargining ustki epidermisidan preparat tayyorlaymiz. Uni predmet stolchasiga qo'yib, bir tomchi rux xlorid va yod aralashmasi tomizib, qoplag'ich oyna bilan yopamiz. Reaktiv ta'sirida sellulozadan iborat hujayra devori binafsha rangga kiradi va poralar aniq ko'rinadi. Mikroskopning kichik qilib ko'rsatuvchi obyektiv kesma chetidan bir qatlamli yupqa qismini topib, mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivda kuzatiladi. Yaxshilab kuzatilsa, ikki devor birlashgan joyda qoramtir chiziq ko'rinadi. Bu – hujayra orasida joylashgan modda va hujayra devorlarining birlashgan joyi. Bu chiziqdan chetroqda hujayraning qalin ikkilamchi devori parallel holda

joylashganligini va u yerda oddiy (pora) tuynuklarni ko'rish mumkin. Hujayra devorini kuzatganda yonma-yon turgan hujayralarning poralari bir-biriga nisbatan bir tekisda joylashib, ular orasida ingichka membrana (parda) o'rin olganligini ko'rish mumkin. Shundan so'ng mikromerda foydalanib, hujayraning pastki va ustki devorlari kuzatilsa, ularda biroz yorishgan aylana shaklidagi nuqtalar ko'rinadi. Bular oddiy poralarning ust tomondan ko'inishi. Kuzatilgan bir-ikki hujayraning surati chiziladi. Suratda hujayra devori va poralar belgilab qo'yiladi.

2. Qarag'ay daraxti poyasining yog'ochligini kuzatish uchun uning po'stidan tayyorlanadigan preparatni mikroskopdan uzoqda tayyorlash lozim. Chunki xlorid va sulfat kislotalarining bug'i mikroskopning optik qismlarini ishdan chiqaradi. Buning uchun quyidagi qoidaga rioya qilish talab etiladi. Qarag'ay yog'ochidan tangental va radial kesmalar tayyorlanib, predmet stolchasiga qo'yiladi va bir tomchi floraglutsin tomiziladi. 5–10 daqiqa o'tgach, filtr qog'oz bilan reaktiv qoldig'i yo'qotiladi (shimdiriladi) va kesmaga yo'qori konsentratsiyali sulfat kislotasidan bir necha tomchi tomiziladi. Preparat shunday holda

o'tkir qizil rangga kirguncha saqlanadi. Shundan so'ng yana filtr qog'ozni yordamida ortiqcha reaktiv shimdirib olinadi va bir ikki tomchi glitserin tomiziladi va yopqich oynacha bilan yopiladi. Amaliy ishini tezroq bajarish zarurati bo'lsa, amaliy mashg'ulot tayyor preparatdan



*15-rasm. Qarag'ay (Pinus silvestris) daraxtining traxeid o'tkazuvchi nay bog'lamlari:*

- 1-oralik plastinka (parda);*
- 2-ikkilamchi devor; 3-poraning (yon tomondan ko'rinishi); 4-poraning oxirgi pardasi; 5-torus, turgan;*
- 6-poraning yuqoridan ko'rinishi*

foydalanib o'tkaziladi. Qarag'ay daraxtining yog'ochli qismi asosan prozenxima hujayralari, o'lik o'tkazuvchi hujayralardan (traxid) iborat. Mikroskopda hujayra po'sti va undagi pora (tuynuk)lar ko'rinadi. Ularning surati va tavsifi daftarga tushiriladi (15-rasm).

#### **Nazorat savollari:**

1. Hujayra devori qanday shakllanadi?
2. Hujayra devorining shakllanishida qanday organik birikmalar ishtirok etadi?
3. Hujayra devori sitoplazma membranasidan qanday farq qiladi?
4. Birlamchi va ikkilamchi hujayra devorlari tuzilishi hamda kimyoviy tarkibi jihatidan qanday farq qiladi?

### *12-mashg'ulot*

## **HUJAYRA VA UNDA SODIR BO'LADIGAN HARAKAT HOLATI. UMUMIY MA'LUMOT**

### **O'simlik hujayrasining turgor, plazmoliz va deplazmoliz holati.**

**Hujayralarda moddalar harakati.** Hujayralarda hayot faoliyatining normal borishida moddalar harakati, ya'ni ularning bir hujayradan ikkinchisiga o'tishi, almashinishi muhim ahamiyatga ega. Hujayradagi hujayralararo moddalarning harakati unda sintez qilinadigan va zaxira holda tuplanadigan moddalarning miqdoriga bog'liq. Hujayrada almashinish reaksiyalari qanchalik tez borsa, undagi moddalar harakati, ya'ni hujayraning hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan moddalarni qabul qilishi va keraksiz moddalarni chiqarib tashlashi shunchalik tez ro'y beradi. Bu jarayonni bir butun sistemadan iborat bo'lgan hujayra va sitoplazma membranasini boshqaradi.

**Hujayraning sirtqi yarim o'tkazuvchi devori va sitoplazmaning tashqi membranasini – plazmolemma va ichki membranasini tonoplast hisoblanadi.** Moddalarning, ayniqsa, suv va unda eruvchan moddalarning qabul qilinishi ularning hujayra po'sti hamda sitoplazma membranasining yarim o'tkazuvchanligiga bog'liq bo'ladi. Hujayra shirasining osmatik bosimi o'simlikning yashash muhiti, havoning harorati, tuproqning fizik va kimyoviy holati va boshqa muhim omillariga bog'liq. Masalan, suv yetarli va suvga yaqin joylarda o'suvchi o'simliklarda hujayra

shirasining osmotik bosimi 1 atmosferaga teng kelgani holda, O'rtasiyo cho'llarining qum-tuproqli rayonlarida o'sadigan saksovul, qandim, quyonsuyak kabi o'simliklar hujayra shirasining osmotik bosimi 40–60, hatto 100 atmosferaga teng bo'ladi. Shunday qilib, hujayra hayot faoliyatining normal borishi hujayra shirasining konsentratsiyasiga bog'liq. Aytaylik, tirik hujayra konsentratsiyasi nihoyatda past bo'lgan o'simlikka suyuq selitra eritmasi solaylik. Bunda darhol hujayra shirasi va eritma o'rtasida o'ziga xos osmotik munosabat shakllanadi. Hujayra shirasi kuchli konsentratsiyaga ega bo'lgan turli-tuman moddalar eritmasi bo'lganligidan u azot eritmasiga nisbatan yuqori osmotik bosimga ega bo'ladi. Har ikkila eritma – selitra eritmasi bilan hujayra shirasining osmotik bosimi teng bo'lmagani sababli, selitra eritmasidagi suvni hujayra shirasi so'rib ola boshlaydi. Buning natijasida hujayra shirasi hajman ortib, vakuola kattalasha boradi. Vakuolaning kattalasha borishi, o'z navbatida, sitoplazmani hujayra devori tomon suradi. Buning natijasida hujayra devori taranglashadi. Hujayra devorining cho'zilishi chegaralangan bo'lgani sababli, ma'lum vaqtdan so'ng u tarang tortib, suv so'rilishi to'xtaydi. Hujayraning shunday holati **turgor** holat deyiladi. O'simlik hujayrasining turgor holati hujayra ichi bilan hujayra tashqarisidagi bosimlar farqi, muhim sharoiti va hujayra po'stining mustahkamligiga bog'liq. Turgor – o'simlikning normal hayot faoliyati hisoblanadi.

Yuqorida aytilganidek, selitra eritmasi kuchli konsentratsiyaga ega bo'lsin deylik. Unda turgor holatining teskarisi bo'ladi. Hujayra shirasi tarkibidagi suv selitra eritmasi tomon o'tadi. Hujayra shirasi quyuqlasha boshlaydi. Vakuola kichrayadi va protoplast hujayra po'stidan ajralib, o'rtada to'plana boshlaydi. Hujayraning bunday holati plazmaliz nomi bilan yuritiladi. Plazmaliz o'simlik to'qimalarining so'lish, suvsizlanish va hatto, nobud bo'lishiga sabab bo'ladi. Plazmolizga uchragan hujayra suv bilan ta'minlansa, darhol oldingi holatiga qaytishi mumkin. Hujayraning bunday holati deplazmoliz deb ataladi. Plazmoliz qavariq, botiq, egilgan spazmatik nurlanishlarda ro'y berishi mumkin.

## **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. Mox, piyoz yoki otquloqning suvda tutilgan bargi.
2. Lavlagining yangi uzilgan bargi.
3. Osh tuzi eritmasi tayyorlash uchun kosa yoki tovoq.
4. Osh tuzining 10% li eritmasi.
5. Kaliy selitrasining 10% li eritmasi.

### **Topshiriq:**

1. Lavlagi (yoki boshqa o'simlik)ning bitta bargini toza suvli kosaga, ikkinchi bargini oldindan tayyorlangan 10% li osh tuzi eritmasiga soling.

2. Tirik bargdan preparat tayyorlab, mikroskop stoliga qo'ying, ustiga bir tomchi suv tomizib, qoplag'ich oyna bilan yoping va hujayraning turgor holati suratini chizing.

3. Preparatni stoldan olmasdan, yopqich oynani biroz ko'tarib, tomchi tomizing va hujayrada plazmoliz holatini hosil qiling.

4. Preparatga qayta oddiy suv tomizish yo'li bilan hujayrani deplazmoliz holatiga qaytaring.

### **Ishning borishi**

Lavlagi (ismaloq yoki boshqa o'simlik) bargini toza suvli kosa, banka yoki osti chuqur idishga solamiz. Hujayrasi tarang tortgan turgor holatidagi yoki boshqacha aytganda, hujayra ichida mavjud sitoplazma vakuola tarkibida mavjud suyuqlik hujayra devoriga tegishli bosim bilan ta'sir etganini ko'ramiz. Hujayraning huddi shunday tarang holatida novda va poyalar tik, hujayralar esa tarang, ya'ni o'simlik uchun normal hayot holati hisoblanadi. Yuqorida ta'kidlanganidek, hujayraning bu holati turgor holati deb ataladi

Agar rangni tuz eritmasiga solsak, asta-sekin uning tarkibidagi suv tuz eritmasiga o'ta boshlaydi. Bunday holda hujayra sitoplazmasi va vakuolasi tarkibida mavjud suv kamayib, protoplazma va vakuola hajmi kamayadi hamda hujayra devoridan asta-sekinlik bilan ajralib, kichraya boshlaydi. Natijada plazmoliz holati sodir bo'ladi. Plazmoliz hujayra va butun o'simlik qurish darajasiga ham borishi mumkin. Agar biz o'simlik hujayrasini qo'shimcha suv bilan ta'minlasak, ya'ni bargni

eritmadan olib, oddiy suvga solsak, o'simlik hujayrasi asl holati yoki deplazmoliz holatiga qaytadi. Plazmoliz holatini kunning eng issiq – tushki paytida qovoq bargida kuzatish mumkin. Odatda, tush (soat 12–14) paytida qovoq bargi so'lib, yergacha egilganini kuzatimiz. Qovoq palagi sug'orilsa yoki salqin tushsa, u asl holatiga qaytadi.

#### **Nazorat savollari:**

1. O'simlik hujyrasining normal holati deganda qanday holatni tushunasiz?
2. Turgor qanday holat?
3. Plazmoliz nima va uni sun'iy ravishda qanday yo'l bilan sodir etish mumkin?
4. Hujyraning osmotik bosimi deganda nima tushuniladi? Uning o'simlik uchun qanday ahamiyati bor?
5. Deplazmoliz holatini tushuntirib bering.

### *13-mashg'ulot*

#### **YADRONING BO'LINISHI. UMUMIY MA'LUMOT**

**O'simliklar hujyralarining ko'payishi.** O'simliklar va hayvonot olamining eng muhim xususiyatlaridan biri ularning ko'payishi hisoblanadi.

Ko'p hujyrali organizmlar tanasining o'sishi va rivojlanishi turli-tuman vazifalarni bajarish uchun moslashgan hujyralarning bo'linishi natijasida sodir bo'ladi. Bir hujyrali o'simliklarda hujyraning bo'linishi, uning ko'payishi usuli hisoblanadi. Chunki bunda, ko'pincha hujyra bo'linish yo'li bilan ko'payadi.

Hujyraning amitoz, mintoz va meyozi bo'linishi usullari mavjud. Tirik organizmlarning muhim xususiyatlaridan biri – hayvonot olami va o'simliklar dunyosining tuzilishi, hayot faoliyati, o'sishi, rivojlanishi, tarqalishi va shaklan bir-biridan keskin farq qilishiga qaramasdan, hujyralari yuqorida ko'rsatilgan usullar bilan ko'payadi. Bu o'simliklar bilan hayvonlar o'rtasida ma'lum darajada umumiylik mavjudligini ko'rsatadi.

**Amitoz.** Hujyraning amitoz bo'linishi, ko'pincha to'g'ri bo'linish deb atalib, bunda dastlab hujyra yadrosi to'g'ridan to'g'ri ikkiga bo'linadi, so'ngra hujyraning boshqa organoidlari ikkiga ajralishidan

ikkita yangi hujayra vujudga keladi. Amitoz bo‘linishda ona hujayraning mahsuli hamma vaqt ham yangi hujayra vujudga kelgan hujayralarga teng taqsimlanmaydi. Amitoz bo‘linish, ko‘pincha qariyotgan hujayralarda va ayrim suv o‘tlarida kuzatiladi. O‘simlik hujayralarining bunday bo‘linishini 1840-yil A. Jeleznov birinchi bor kuzatgan. Lekin, amitoz bo‘linish juda kam uchraydi. U xara singari suv o‘tlari, bo‘g‘im oralig‘i hujayralarida, ayrim o‘simliklar urug‘ining endospermni shakllanishida, piyozning tubida shakllanayotgan hujayralarida kuzatilgan.

**Mitoz yoki kariokinez.** Mitoz o‘simliklar olamida keng tarqalgan hujayraning universal bo‘linish usuli. Bu usul bilan butun o‘simliklar va hayvonlarning vegetativ hujayralari bo‘linadi. Shuning uchun ham bu usul hujayralarning **somatik bo‘linishi** deb ataladi.

Mitoz bo‘linish nihoyatda murakkab jarayon. Faqat mitoz bo‘linish tufayli hujayraning mahsuli yangi vujudga kelayotgan ikkita bola hujayraga teng taqsimlanadi.

Mitoz bo‘linishning asl mazmuni shundan iboratki, bu usul bo‘linishida hostli bo‘ladigan yangi bola hujayralarga ona hujayradan xromosoma qanday ko‘rinishda va qanday sonda bo‘lsa, shundayligicha o‘zgartmagan holda o‘tadi. Mitoz jonli organizmlar hujayra bo‘linishining universal mexanizmi hisoblanadi. Mitozning mazmuni ona hujayra uchun xos bo‘lgan irsiy belgilarning yangi avlodga teng taqsimlanishidan iborat. Ona hujayradagi xromosomalarning son va shakl jihatdan o‘zgartmagan holda yangi hosil bo‘lgan bola hujayraga berilishi xromosomalarning dezoksiribonuklein kislotasining (DNK) ikki barobar ko‘payishi tufayli hujayraning bo‘linishiga tayyorlanish fazasi – interfaza paytida xromosomaning reduplikatsiyalanishi (ikki barobarga ko‘payishi) natijasida ta‘minlanadi. Xromosomalarning reduplikatsiyasi tufayli ularning soni yangi hosil bo‘lgan hujayralarga taqsimlangunga qadar ikki barobar ortadi, taqsimlangandan so‘ng esa o‘zining oldingi holiga, ya‘ni ona hujayrada qancha bo‘lsa, shu holga qaytadi. Natijada yangi hosil bo‘lgan bola hujayra bilan ona hujayraning xromosomalari ham shaklan, ham son jihatidan bir xil bo‘ladi.

Bir hujayradan ikkita yangi yosh hujayra hosil bo‘lishi jarayoni kompleksiga **mitoz sikli** deb ataladi.

Mitoz siklining bosqichlari quyidagi fazalarda o'z aksini topadi:

**Profaza.** Mitozning boshlag'inch fazasi interfazaning davomidir. Profaza boshida yadroning hajmi kattalashadi, bir qadar egik iplar o'rami – xromosomalar ko'rina boshlaydi. Shu paytda sitoplazma ma'lum fizik va kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Xromosomalar asta-sekin qisqarib, yo'g'onlasha boshlaydi. Profaza davomida xromotidlarning spirallanishi davom etib, spiral o'ramlari bir-biriga yaqinlashadi va bir butun spiral vujudga keladi. Fazaning oxirida to'liq shakllangan xromosomalar hujayraning periferik – chetki qismida, uning po'stiga yaqin joyda o'rnashadi. Shu paytga kelib, yadro po'sti va yadrocha erib yo'q bo'ladi. Xromosomaning qo'sh strukturasi aniq ko'rinadi.

**Metofaza.** Metofazada yadroning eriy boshlashi bilan *veretina* iplari shakllana boshlaydi va markazda to'planib, qutblar paydo bo'la boshlaydi. Xromosomalar bilan ulangan *veretina* iplar xromosoma iplari deb ataladi. Hujayra ekvatorida xromosomalar bir tekislikda joylashib, ekvatorial yoki yadro plastinkasini hosil qiladi. Ularning shu tariqa joylashganligi tufayli xromosomalarni hujayra qutblari tomonidan qarab osonlik bilan sanash mumkin.

Metozaning oxirida xromotidlar hosil bo'layotgan ikki yangi hujayra, ya'ni qutblar tomon o'ta boshlaydi.

**Anafaza.** Anafazada xromosomalar to'lig'icha qutblar tomon siljib o'tadi. Anafaza oxirida veretina iplari ma'lum darajada o'zgarib, ekvatorlar bo'ylab joylashadi va qutblararo iplar hosil qiladi.

**Telofaza.** Xromosomalarning to'lig'icha qutblardan o'rin olishi va xromosomalarning spiralsimon tuzilishini kuzatish mumkin.

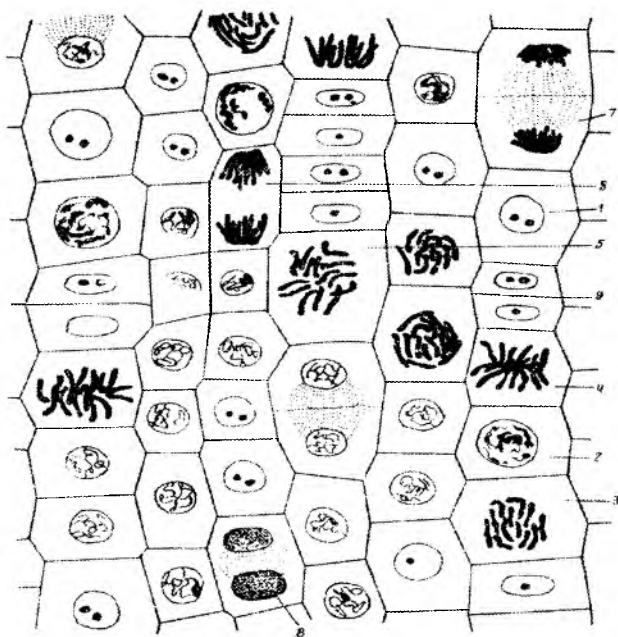
Umuman, telofazani profazaning ko'zgdagi teskari ko'rinishi desa bo'ladi. Bunda xromosomalar o'z kompaktlik xususiyatini yo'qotadi, spirallari yo'qoladi va karioplazmaga to'yinadi. Yadrocha va po'sti shakllanadi.

**Sitokinez.** Telofaza tugashi bilan sitokinez fazasi boshlanadi. Bu fazada yosh hujayralar sitoplazmasi va uning komplektlari shakllanadi. Sitokinez yosh hujayralar o'tasidagi devorning shakllanishi bilan tugaydi. Yangi vujudga kelgan ikki yosh hujayra o'rtasida devorning hosil bo'lishi bilan endoplazmatik to'r harakati boshlanadi. Har ikkala



yosh hujayrani o‘zaro birlashtirib turadigan va ularning o‘zaro moddalar almashinuvida muhim rol o‘ynaydigan plazmodesma ham shakllanadi. Shunday qilib, mitoz bo‘linishning biologik mazmuni ona hujayradagi xromosomalarda joylashgan irsiy mahsulotlarning uning bo‘linishi natijasida vujudga kelgan yangi hujayralarga teng taqsimlanishidan iborat (16-rasm).

**Reduksion bo‘linish (meyoz).** Hujayra bo‘linishining bu usuli tuban va yuksak o‘simliklar olamida keng tarqalgan. Meyoz bo‘linish mitozdan farq qilgan holda faqat maxsus hujayralarda ro‘y beradi. Meyoz bo‘linishining sodir bo‘lishi o‘simlikning etuk hayot holati bilan bog‘liq. Hujayraning meyoz bo‘linishi natijasida xromosomalar soni ikki



**16-rasm.** Piyoz (*Allium cepa*) ning o‘suvi ildiz uchi hujayrasining mitoz bo‘linishi:  
1-interfaza; 2,3-profaza; 4,5-metafaza; 6,7-anafaza;  
8,9-telifaza; (9-sitokinez)

barobar qisqaradi (reduksiyanadi). Shu sababli bu bo'linish **reduksion bo'linish** deb ataladi.

Reduksion bo'linish sporalar hosil bo'lishi oldidan sporangiyalarda, jinsiy gametalar hosil bo'lishi oldidan gametangiyalarda va nihoyat o'talanish natijasida vujudga kelgan zigotaning bo'linishi natijasida sodir bo'ladi. Zigotaning reduksion bo'linishi va undan gaploid naslning vujudga kelishi faqat tuban o'simliklarda kuzatiladi.

Meyoz bo'linish jarayoni birin-ketin ro'y beradigan yadro bo'linishining ikki bosqichidan iborat. Birinchi bosqich biroz murakkab bo'lib, bu bosqichda xromosomalar reduksiyasi kuzatiladi. Ikkinchi bosqich tipik mitoz ko'rinishida o'tadi.

Meyoz bo'linish mitoz singari profaza, metofaza, amofaza va telofaza singari to'rtta fazadan iborat. Ushbu bo'linishning biologik mazmuni shundan iboratki, bunda bo'linishdan so'ng yangi vujudga kelgan bola hujayralarda xromosomalar soni ona hujayraga nisbatan ikki barobar kam bo'ladi. Meyoz bo'linish ikki bosqichdan iborat bo'lib, birinchi bosqichda ona hujayra mahsuli ikkiga bo'linadi va hosil bo'lgan ikkala hujayrada ham xromosomalar gaploid sonda, ya'ni ona hujayra xromosomasiga nisbatan ikki barobar kam bo'ladi. Ikkinchi bosqichdagi bo'linish mitozdagi kabi ro'y beradi, xromosomalar qayta kamaymaydi, balki barobarlashadi. Shu tariqa ikkinchi bosqich tugaydi, to'rtta gaploid bola hujayra vujudga keladi. Shuning uchun meyoziy oxirgi fazasi tetradalar (to'rtta hujayra) hosil bo'lish fazasi deb ataladi. Bu faza taxminan mitoz bo'linishning sitokinez fazasiga mos keladi. Ko'pchilik o'simlik organizmlarida tetradalar tetrasporalar bo'lsa, odam, hayvon va ayrim suv o'tlarida ular erkaklik va urg'ochilik jinsiy gametalarini hisoblanadi. Reduksion bo'linish muhim biologik ahamiyatga ega. Xromosomalarning reduksiyanishi tufayli turlar o'zgarmaydi. Chunki xromosomalari gaploid bo'lgan jinsiy hujayralarning qo'shilishi natijasida turning xromosomalari soni tiklanib, o'z asliga qaytadi.

Reduksion bo'linish tufayli yadroning diploid va gaploid fazalari almashinuvi sodir bo'ladi. Albatta, o'simliklar olamida sodir bo'ladigan nasllar almashinuvi turning saqlanishi va uning evolutsiyasida muhim rol o'ynaydi.

**Piyoz ildizining o'sish nuqtasi hujayralari  
yadrosining bo'linishi.  
Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

Piyoz ildizining o'sish nuqtasi ko'ndalang kesmasidan tayyorlangan tayyor preparat.

**Ishning borishi**

Vegetativ organlarda yadro bo'linishini o'simlikning yosh, o'suvchi qismlarida, xususan, o'sayotgan novda yoki ildizning o'suvchi uch qismida kuzatish qulay.

Hujayra yadrosining bo'linishi, odatda, tayyor preparat yoki endigina uzib olingan va oqib turgan suvda yuvib tozalangan yosh o'suvchi ildiz uchidagi hujayralarda kuzatiladi.

Yadro bo'linishini piyoz ildizi uchining ko'ndalang kesimida tayyor preparatda hujayra yadrosi bo'linishining har xil stadiyalari va yadroning bo'linishidagi interfaza (ya'ni bir hujayraning ikki marta bo'linishi oralig'idagi faza) stadiyasini ham kuzatish mumkin.

Dastlab mikroskopning kichik ko'rsatuv obyektivida ildiz qiniga yaqin joyi aniq ko'rinadigan qilib joylashtiriladi.

Hozirgi zamonaviy mikroskoplar hujayra yadrosining eng yupqa va tegishli qismlari, kimyoviy tarkibi va fizik holatini o'rganish imkoniyatini beradi.

Interkinez holatida yadro murakkab tuzilishga ega emas. Unda bitta yoki ikkita yadrocha ko'rinadi. Shu holatda yadro maxsus bo'yovchi modda bilan bo'yalsa, u mayda donachalardan iborat massadan tashkil topganligini ko'rish mumkin. Yadroning gemotaksilin ta'sirida osonlik bilan bo'yalishi **xromatin** nomini olgan. Xromatin moddada yadrochadan tashqari yadro shirasi ham mavjud. Yadro atrofida ko'pchilik hollarda nihoyatda yupqa qobiq mavjudligi kuzatiladi. Yadroning kimyoviy tarkibini to'liq aniqlash qiyin. Ammo uning tarkibida ulkan molekularli murakkab oqsillar va nuklein kislotasi borligi aniq. Yadroning barcha tarkibiy qismlari kollid holda butun yadro bo'ylab teng taqsimlangan. Yadro bo'linishning profaza deb ataladigan birinchi fazasida yadro

holati asta-sekinlik bilan oʻzgara boradi. Yadrochalar soni koʻpayadi. Asta-sekinlik bilan ular oʻzaro birikib, kattalasha boradi, biroz katta parchalar koʻrinishiga oʻtadi va kattalashib, bir-biriga yaqinlashadi hamda zanjir hosil qiladi. Bu zanjirlar yapaloq holga oʻtadi va profaza oxirida xromosoma tasmasi (iplari) shakllanadi

Metafaza deb ataladigan yadro boʻlinishning kelgusi fazasida shakllangan xromosomalar yadroning ekvatori boʻylab joylashadi. Shu bilan bir vaqtda ularning oxiri qutblarga qaratilgan boʻladi. Bu vaqtda har qaysi xromosomaning massasi ortib, u yoʻgʻonlashadi va xromosomalarning har biri teng ikkiga boʻlinadi. Shakllangan yangi bola xromosomalar ona xromosomaning barcha shakl va sifat xususiyatlarini saqlaydi.

Keyingi anafazada boʻlingan xromosomalar *veretina iplari* shaklini egallaydi. Preparatda anafazaning turli xil shakllarini kuzatish mumkin. Xromosomalar buralishi, bir-biriga yaqinlashib oxiri bir-biriga tegishi, shaklan biroz oʻzgarishi holatlari kuzatiladi. Nihoyat erkin holdagi xromosomalar qutblar tomonga toʻliq oʻtadi (16-rasmga qarang).

Oxirgi bosqich – melofazada xromosomalar zichlashib, qoramtir rangli massani hosil qiladi. Bu esa, oʻz navbatida, ikkita yangi qiz yadroni hosil qiladi. Bu davrda yadro interfaza stadiyasida boʻladi. Amaliy mashgʻulot davomida kuzatilganlarning surati daftarga chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Yadroning hujayra va umuman, oʻsimlik hayotida qanday ahamiyati bor?
2. Hujayra yadrosining kimyoviy tarkibi va fizikaviy xossasini tushuntirib bering.
3. Hujayra yadrosi qanday shakllarda boʻladi?
4. Hujayra yadrosi necha xil yoʻl bilan boʻlinadi?
5. Mitoz va meyoznning farqini tushuntirib bering.
6. Kariokinez nima?
7. Yadro boʻlinishining qanday fazalarini bilasiz?
8. Xromosoma nima va u qanday vazifani bajaradi?

## *14-mashg'ulot*

### **HUJAYRA SHIRASI VA UNING TARKIBI. UMUMIY MA'LUMOT**

Hujayra shirasi to'liq shakillangan hujayra va kuolalar yoki bitta katta vakuola yoki bir nechta mayda vakuolalardan joy olgan bo'ladi. Hujayra shirasining reaksiyasi uning tarkibida organik kislotalar bo'lganligi tufayli nordon, qisman neytral va ayrim hollardagina ishqoriy hisoblanadi. Hujayra shirasining bunday xususiyatini ma'lum bir o'simlik novdasi kesmasiga lakmus qog'ozini tegizish yo'li bilan osongina aniqlash mumkin.

Hujayra shirasi suv va unda eriydigan organik va noorganik moddalardan iborat. Ularga o'simlikning ildizi orqali shimiladigan, uning oziqlanishi uchun zarur mineral tuzlar kiradi. Hujayra shirasi tarkibiga organik moddalardan uglevod (uzum va shakarqamish, shakar, inulin) oqsil, oshlovchi moddalar, glukozitlar, organik kislotalar, pigmentlar (antosian, antoxlar) singarilar kiradi. Glukozitlar, alkaloidlar, oshlovchi moddalar va organik kislotalar tibbiyotda qo'llaniladi. Hujayra shirasining bu qismi (shakar, inulin, glukozitlar) o'simlik uchun oziqa ioddalar hisoblanadi. Boshqa o'simlikning hayot faoliyati davomida hosil bo'lganlari fiziologik jarayonda ishtirok etmaydigan va shuning uchun ham o'simlik uchun keraksiz, qisman esa bunday kimyoviy birikmalar murakkab organik moddalarning sintezi uchun xizmat qiladi. Quyida hujayra shirasining ayrim tarkibiy qismlarining reaksiyasini o'tkazish tavsiya etiladi.

**Mavzu:** Hujayra shirasi uglevodlari (shakar va inulin). Uzum shakarining mikro va makro reaksiyalari.

#### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur mashg'ulotlar:**

1. Nok mevasi, uzum, mandarin va boshqa pishgan mevalar.
2. Reaktivlar.
3. Tarkibida glukoza va saxarozalar bo'lgan o'simliklar gerbariyasi.

## Ishning borishi

Tarkibida shakar mavjud bo'lgan moddalarni kishi ta'midan sezadi. Laboratoriya sharoitida shakarning, xususan, monosaxarid (glukoza, fruktoza) ning mavjudligi Feling suyuqligi deb nom olgan reaktiv ta'sirida aniqlanadi. Feling suyuqligi laborotoriya sharoitida foydalanishdan oldin aralashiriladigan ikkita eritmadan iborat. Birinchi eritma havorang tUSDagi mis eritmasidan va ikkinchi eritma signet tuzining ishqorli eritmasidan iborat (reaktivlar ro'yxatiga qarang).

Mikroskopik reaksiyalar uchun predmet stolchasiga nok, uzum yoki biror-bir mevaning yumshoq qismidan igna bilan olib, predmet stoliga qo'yiladi va uning ustiga bir necha tomchi Feling suyuqligini tomizamiz. Shundan so'ng gazgorelka (yong'ich asbobi)da qaynagunga qadar qizdiramiz. E'tibor bilan qarasak, qizil rangdagi cho'kma hosil bo'lganini ko'ramiz.

Glukoza xalq xo'jaligining oziq-ovqat va sog'liqni saqlash sohasida keng qo'llaniladi. Uglevodlar orasida glukoza ( $C_4H_{12}O_6$ ) eruvchanlik xususiyati bilan ajralib turadi hamda fermentlar ta'sirida kraxmalga aylanadi va kraxmaldan qaytadan glukoza olinadi. Suvda eruvchanligi kuchli bo'lganligi tufayli, hujayra qobig'idan yengillik bilan bir organdan ikkinchi organga o'tadi. Masalan, bargda sintezlanib, turli-tuman organlarda (poya, ildiz, ildizpoyalar va hokazo) zaxira oziqa moddalar shaklida jamg'ariladi.

Shuningdek, glukoza floming reaksiyasini (uzum mevasi) mikroskopik darajada o'simlik hujayrasi ichida ham o'tkazish mumkin. Buning uchun nok yoki olmaning yumshoq etidan bir nechta yupqa pardadek kesma – preparat tayyorlanadi. Tayyorlangan preparatlar predmet stolchasida hujayra shirasi tarkibidagi shakarni ajratish uchun bir necha bor yuviladi. Shundan so'ng filtr qog'ozi yordamida kesma tarkibidagi suv shimib olinadi va Feling suyuqligi tomiziladi. Gazgorelkasi (alangasi)da qizitgach, Feling eritmasining havorang tusi o'rniga qizil rang paydo bo'ladi. Har ikkala reaksiya tavsifi daftarga batafsil yoziladi. Bu reaksiya saxaroza ishtirokida o'tkazilmaydi. Chunki Feling suyuqligi musbat yaxshi natija bermaydi. Saxaroza boshqacha, shakarqamish yoki lavlagi shakari ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) disaxaridlar

hisoblanadi. Shakarqamishda saxaroza, o'simlik poyasida, lavlagida esa uning ildizida to'planadi. O'simliklar tarkibidagi mavjud shakar insonning oziqlanishi uchun muhim.

#### **Nazorat savollari:**

1. Saxaroza qanday o'simliklarning qaysi organida uchraydi?
2. O'simlik hujayrasi tarkibida uchraydigan saxaroza qanday yo'l bilan aniqlanadi?
3. Glukoza va saxaroza bir-biridan qanday farq qiladi va ular o'simliklarning qaysi organlarida uchraydi?
4. Feling suyuqligi nima va u qanday shakar turlarini aniqlash uchun ishlatiladi?
5. Uzum shakarini aniqlash uchun olib boriladigan mikro va makroskopik reaksiyalar bir-biridan qanday farq qiladi?

#### ***15-mashg'ulot***

### **O'SIMLIKLARNING ILDIZ HUJAYRALARIDAGI INULIN. UMUMIY MA'LUMOT**

Inulin o'simliklar tarkibida glukoza va saxaroza singari keng tarqalgan karbon suvlardan emas. Dastlab u murakkabguldoshlar (Asteraceae) oilasiga mansub dorivor o'simlik (Jnula helenium) – andiz tarkibida mavjudligi aniqlangan. Uning nomi ham o'simlikning lotincha nomi Jnulin atamasidan olingan. Bu ko'p yillik ildizpoyali o'simlik respublikamizning tog' zonasida tarqalgan. Inulin bilan tanishish uchun qoqi (Taraxacum officinalis) eng qulay material bo'laoladi.

#### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. Qoqi ildizi georginaning ildiz tuganagi va uzoq vaqt spirtida saqlangan ildizpoyasi.
2. Inulinga o'simlik gerbariyasi.
3. Ustara (poki).

### Topshiriq:

1. Yuqorida nomlari keltirilgan o'simliklarning ildiz, ildizpoya yoki ildiz tunganagini bir necha kun spirtga ivitib qo'ying.
2. Ustara yordamida ildiz yoki ildizpoyadan yupqa preparat tayyorlang.
3. Tayyorlangan yoki agar bo'lsa, tayyor preparatdan foydalanib, o'simlik ildizi (ildizpoyasi) hujayrasida mavjud inulinni kuzating.

### Ishning borishi

Yuqorida ta'kidlanganidek, oldindan ildiz (ildizpoya yoki tunganak) bir necha oy 96° li spirtda saqlanadi. Spirtda inulin erimaydi, balki sferokristallar shaklida kristalizatsiyalanadi.

Preparat tayyorlash uchun poki yordamida ildiz yoki ildizpoyaning quyidagi kesimidan bir necha yupqa kesmalar tayyorlanadi. Kesmalardan yupqasini tanlab olib, ustiga suv tomiziladi, keyin kattalashtirib ko'rsatadigan okulyar yordamida kesmaning tuzilishi kuzatiladi. Poyaning sirt tomoni (po'stli va uning ichki qismida joylashgan to'qima – yog'ochli)da parenxima to'qimalari ko'rinadi. Bu hujayralar juda ingichka po'stli bo'lib, inulin bilan to'la. Yog'ochlida bunday hujayralar barcha o'tkazuvchi naylarni o'rab turadi. Inulinning sferokristallari sharsimon shaklga ega bo'lib, sferokristallar radiusi bo'ylab joylashgan. Ingichka ninasimon kristallardan iborat.

Ammo ayrim hollarda inulin kristallari yarim sferokristallar shaklida yoki uning bir qismi shaklida joylashgan.

Kattalashtirib ko'rsatadigan okulyarda qaraganda sferokristallar radial chizmalardek tuyuladi. Sferokristallar ustma-ust o'sib qalinlashadi ham. Shuning uchun kristallarda konsentrlilik qatlamlar borligi kuzatiladi.

Inulin uglevod (polisaxarid)larga taalluqli murakkab organik modda. Uning formulasi  $S_5H_{10}O_5$ , kraxmal va kletchatkadan guruh ( $C_6H_{10}O_5$ ) lar sonining ko'pligi hamda fizik va kimyoviy xossalari bilan farq qiladi. U jamg'arma holdagi oziqa moddalardan hisoblanib, yer ostki organlarda kraxmal bo'lmaganda uning o'rnini egallaydi.



## **OSHLOVCHI MODDALAR. UMUMIY MA'LUMOT**

Oshlovchi moddalarning umumiy xususiyati ularning burishtirishi (взяущее) – nordon reaksiyasidir. Bu moddalar uchun xarakterli reaktiv temir oksid (oqsil) lari eritmalari. xususan, xloridli temir hisoblanadi.

Oshlovchi moddalar reaksiyasi bilan tanishish va ishonch hosil qilish uchun o'zimizning sharoitimizda keng tarqalgan jinjak (Sagaonichiumfaretum)ning mevasi, ildizi, xurmoning pishmagan mevasi, o'rik, olma qoqi, meva daraxtlarining ildizidan tayyorlangan qaynatmadan foydalanish mumkin. Buning uchun probirkaga qaynatmadan solib, temir xloridi eritmasidan bir-ikki tomchi tomizilsa, oshlovchi moddaning tarkibi bilan bog'liq holda suyuqlikning rangi qizil, och qo'ng'ir, havorang yoki qora tus oladi.

### **Topshiriq:**

1. Oshlovchi moddalar saqlovchi o'simliklar jinjak yoki otquloq ildizidan qaynatma tayyorlang.
2. Otquloq yoki jinjak ildizidan tayyorlangan qaynatmaga bir-ikki tomchi temir xlorid eritmasini tomizib, mikroskopda kuzating.
3. Xurmoning to'liq pishmagan mevasidan yupqa kesma tayyorlab, mikroskopning predmet stolchasiga qo'yiing va bir-ikki tomchi temir xloridi eritmasini tomizib, mikroskopda kuzating.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur mashg'ulotlar:**

1. Ildizi oshlovchi moddalarga boy bo'lgan o'simlik gerbariysi.
2. Jinjak, otquloq, bodom ildizi. Pishmagan xurmo.
3. Reaktivlar: 1–2%li temir xloridi, 1%li xrom kislotasi.

### **Ishning borishi**

Oshlovchi moddalar ko'pchilik o'simliklarning ildizi, mevasi va boshqa organlarida uchraydi. Mikroskopda kuzatish uchun asosiy obyekt sifatida madaniy o'simlik (meva daraxti) – xurmoning to'liq pishmagan mevasini olish maqsadga muvofiq.

Uning mevasidan poki yoki lezviya yordamida bir nechta yupqa preparat tayyorlaymiz. Mikroskopning predmet stoliga qo'yib, bir necha tomchi 1–2% temir xloridi yoki xrom kislotali tomizamiz. Xurmo hujayralari uzun tortgan bo'lib, ularda ko'p miqdorda xromoplastlar mavjud bo'lganligi sababli ular to'q sariq (оранжевый) yoki och qizil rangli.

Ayrim hujayralar temir xloridi ta'sirida bir qadar qorayadi va boshqa hujayralar rangidan keskin farq qiladi.

Bu – qoraygan hujayralarda oshlovchi moddalar tannidligidan dalolat beradi. Oshlovchi moddalar ayrim hollarda asosiy to'qimalar tarkibida, qisman hollarda esa hujayralar oralig'ida ham bo'lishi kuzatiladi.

Tibbiyotda alkaloidlar va glukozitlar muhim ahamiyatga ega ekanligini hisobga olib, alkaloid va glukozid saqlovchi dorivor o'simliklar haqida bir qadar fikr va mulohazalar yuritishni maqsadga muvofiq deb topdik.

### **To'qimalar.**

#### **Umumiy ma'lumot**

To'qima aniq fiziologik funktsiya (vazifa)ni bajaradigan va aniq bir shakl tuzilishiga ega hujayralar guruhidan shakllangan.

Yuksak o'simliklar (paporotniksimonlar, qirqbo'g'imlar, plaunlar, ochiq urug'lilar va yopiq urug'lilar)ning organlari ko'plab mutaxassislashgan vegetativ va generativ organlarni hosil qiladigan to'qimalardan iborat.

Bu to'qimalarning bir butun holda uyg'unlashuvi organizmning barcha hayot jarayonlarining optimal holda borishida asosiy omil hisoblanadi.

O'simliklarning vegetativ va generativ organlari tarkibiga quyidagi to'qimalar kiradi:

1. O'simliklarning o'sishini ta'minlaydigan hosil qiluvchi to'qimalar.
2. O'simliklarni tashqi muhit ta'siridan himoya qilish vazifasini bajaradigan qoplovchi to'qimalar.

3. Asosiy to'qimalar. Bu to'qimalar bajaradigan vazifasiga ko'ra assimillatsiya qiladigan, jamg'arma vazifasini o'taydigan va havo almashtiruvchi aerenxima to'qimalariga bo'linadi.

4. O'simlik organlari (ildiz, poya va barglar)da moddalar almashinuvi sodir bo'lishida muhim rol o'ynaydigan o'tkazuvchi to'qimalar.

5. O'simlik organizmiga mahkamlik beradigan mexanik mustahkamlovchi to'qimalar.

6. O'simlik organlarida hosil bo'ladigan ortiqcha, keraksiz moddalarni tashqi muhitga chiqarish (uloqtirish) vazifasini bajaradigan ajratuvchi to'qimalar.

O'simlik to'qimalarining bu tariqa guruhlarga bo'linishi ularning fiziologik funksiyasi va anatomik tuzilishiga asoslangan.

Ammo to'qimalar ularning boshqa belgilariga asoslanib ham bo'linishi mumkin. Xususan, to'qimalarni avval boshda hosil qiluvchi va doimiy to'qimalarga bo'lish rasm tusiga kirgan. ***Hosil qiluvchi to'qimalar hosil qiluvchi to'qimalarning o'zi uchun xizmat qiladi.*** Doimiy to'qimalar esa qator mazsus vazifalarni bajaradigan to'qimalarga bo'linadi. Shu bilan bir qatorda to'qimalarning tasnifini ularni hosil qiladigan hujayralarning morfologiyasi asosida ham tuzish mumkin.

### *16-mashg'ulot*

## **HOSIL QILUVCHI TO'QIMALAR. UMUMIY MA'LUMOTLAR**

Hosil qiluvchi to'qimalar o'simlikning ikki yo'nalishda – uzunasiga o'sishi va yo'g'onlashuvini ta'minlaydi.

Birlamchi va ikkilamchi hosil qiluvchi to'qimalar bir-biridan farqlanadi. Ikkilamchi hosil qiluvchi to'qimalar kechroq shakllanib, odatda, doimiy to'qimalardan hosil bo'ladi.

Birlamchi hosil qiluvchi to'qimalar o'simlik murtagining shakllanish jarayonida urug'da shakllanadi hamda o'simlikning ildiz qinida va o'sish konusida hosil bo'lib, o'simlik umrining oxiriga qadar uning faoliyati davom etadi. Poyada o'sish konusi tashqi muhit ta'siridan o'sish nuqtasini o'rab turuvchi maxsus barg (qipiq)lar bilan, ildiz uchida esa ildiz qini bilan himoyalanaadi (ildiz qini ildiz mavzusida batafsil bayon etiladi).

**Elodeya o'simligi o'sish konusidagi  
birlamchi hosil qiluvchi to'qima  
Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. Elodeya (*Elodea canadensis*) novdasining uchki murtagi, uning ko'ndalangiga kesimidan tayyorlangan tayyor preparat.
2. Bug'doyning (*Triticum vulgare*) shoxlanish davridagi novdasining uchki kurtagi uzunasiga kesmasidan tayyorlangan doimiy mikro preparat.

**Topshiriq:**

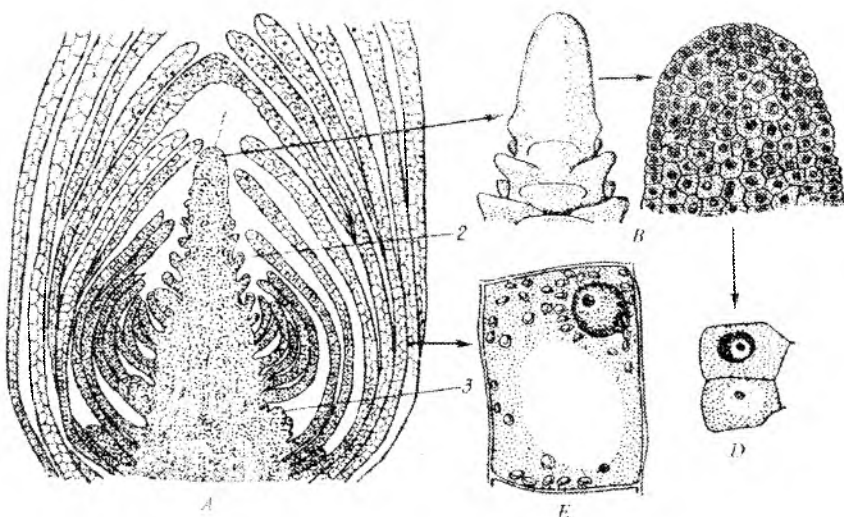
1. Mikroskopda novdaning uch qismida joylashgan o'sish konusi va meristemaning farqli belgilari bilan tayyor preparatda tanishing.
2. Tirik elodeya o'simligining novdasi uchida joylashgan kurtakda o'sish nuqtasini igna yordamida ustki yopqich bargchalaridan ajratib, mikroskopda kuzating.
3. Tayyor preparatda bug'doy novdasining uchidan joy olgan o'sish konusida mavjud prokambial to'qimalarga e'tibor bering.
4. Kuzatilgan elodeya va bug'doyning o'sish konusi hamda unda mavjud meristema hujayralari suratini chizing va tavsifni batafsil yozing.

**Ishning borishi**

Birlamchi meristemani elodeya (*Elodea canadensis*) deb nomlanadigan suv o'tining novda uchida joylashgan o'sish konusida kuzatamiz. Buning uchun gemotaksim bilan bo'yalgan tayyor preparatdan foydalangan ma'qul. Kichik obyektivda qaralganda kesmaning markaziy qismida kattalashgan uchi aylana shaklidagi kurtakning o'sish konusi ko'riladi. E'tibor bilan qaralsa, gumbazga o'xshash o'sish konusi va uning atrofida do'ngliklar pastdan yuqori tomon kichrayib borgani kuzatiladi. Bular kurtakda yangi hosil bo'layotgan boshlang'ich barglar. Yuqoridan pastga tomon ularning hajmi (kattaligi) kattalashib borib, eng pastkilari o'sish konusini o'rab turuvchi barglarga aylanadi. Barg qo'ltig'ida bittadan do'ngcha (qabariq) mavjud bo'lib, vaqt o'tishi bilan undan kurtak shakllanadi. Kuzatish davomida mikroskopda ko'ringan kurtakni, unda mavjud o'sish konusi va uning ichida mavjud do'ngliklarning surati chiziladi, tavsifi batafsil yoziladi.

Keyin kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivda o'sish konusini kuzatamiz. Uning markazida joylashgan ancha katta, qoramtir rangdagi hujayra yadrolari ko'rinadi. Hujayra po'sti nihoyatda yupqa va tiniq, quyuc, sitoplazma esa bo'yoq ta'sirida biroz qorayganligi tufayli mujmal ko'rinadi. Agar preparatni yon tomonga siljitsak, o'sish konusidan uzoqlashgan sari uning yorug'lashib borishi, hujayra mahsuli aniq ko'rinsa boshlashi va hujayra hajmi kattalasha borishini kuzatamiz. Hujayra po'sti esa aniq ko'rinadi. Yadroning hajmi o'zgarmaydi. Shu sababli yadro kattalashgan hujayraning juda oz qismini egallaydi.

Maxsus vazifani bajaradigan hujayralarda bunday o'zgarish o'sish konusini o'rab turuvchi barglarda aniq ko'rinadi. Kuzatish oxirida taqqoslash uchun o'sish konusining 2-3 hujayrasining va o'sish konusi yonida hosil bo'layotgan bargning mutaxassislashgan to'qima hujayralarining surati chiziladi, ularning tavsifi yoziladi (17-rasm).



**17-rasm.** *Elodea (Elodea canadensis)* suv o'tining uchi kurtagi.  
*A*-uzunasiga kesim. *B*-o'sish konusi *D*-birlamchi meristemning hujayralari.  
*E*-endigina – shakllangan barg hujayrasi.  
*1*-o'sish konusi; *2*-boshlang'ich barg; *3*-bog' qo'ltig'idan yangi murtak hosil bo'ladigan do'ngcha

### Nazorat savolari:

1. Hosil qiluvchi to'qimalarning qanday turlarini bilasiz?
2. Meristema to'qimasining xarakterli xususiyati nimada?
3. Birlamchi meristema ikkilamchi meristemadan nima bilan farq qiladi?
4. O'simliklarning yo'g'onlashuvi qanday hosil qiluvchi to'qimalar bilan bog'liq?
5. Meristema hujayralari bilan bargning maxsus vazifani bajaradigan hujayralari orasida qanday farq bor?

### 17-mashg'ulot

## QOPOVCHI TO'QIMALAR. UMUMIY MA'LUMOT

Qoplovchi to'qimalarning asosiy vazifasi o'simlikning ichki qismlarini tashqi muhitning zararli ta'siridan, xususan, qurg'oqchilik (havo va tuproq qurg'oqchiligi), haroratning keskin o'zgarishidan himoya qiladi. Bundan tashqari, qoplovchi to'qimalar gaz almashinuvini ta'minlaydi va qisman o'simlik bilan atmosfera havo almashinuvini idora qiladi.

Qoplovchi to'qimalarning uch tipi mavjud: **kojitsa** periderma (ba'zan uni **probka** (po'st) deb ham ataladi) va po'stloq. Bu to'qimalar ko'p yillik o'simliklarning hayoti davomida biri ikkinchisiga almashina boradi. **Kojitsa**, asosan, bir yillik o'simliklarning barcha yer usti organlari, bir yillik o'simlikning yosh novdasi va bargini yopib (o'rab, qoplab) turadi. Ko'p yillik o't. buta va daraxtlarning novdalari, bargini faqat vegetatsiya davrida qoplaydi. Yuzasi **probka** (po'st) dan iborat periderma kuzda yozgi qoplovchi to'qima epidermasi o'rnini egallaydi (almashtiradi), ko'p yillik o'simliklarni tashqi muhit noqulay sharoiti ta'siridan himoya qiladi.

Nihoyat, o'simlikning yoshi ulg'aya borgan sari peridermaning o'rnini murakkab to'qima – po'stloq egallaydi.

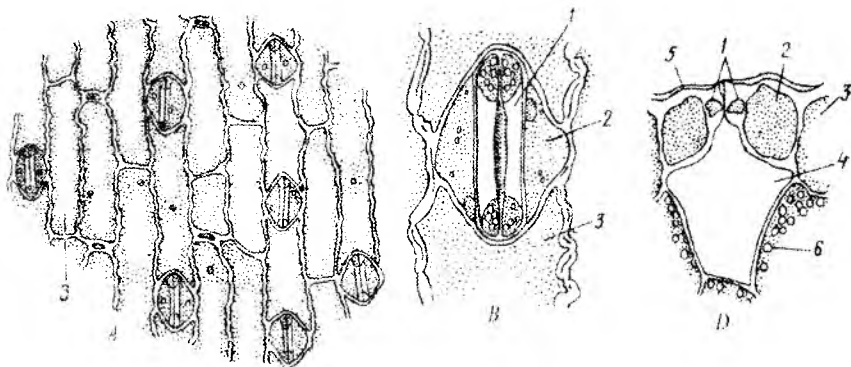
### Epiderma – birlamchi qoplovchi to'qima.

#### Umumiy ma'lumot

**Kojitsa** yoki epiderma o'zaro zich joylashgan yupqa po'stli tirik hujayralardan iborat. O'simlikning yashil assimilyatsiya qiluvchi qis-

mini qoplab turuvchi hujayralar. Ko'pincha xlorofilsiz bo'lganligi tufayli quyosh nuri osonlik bilan xlorofilli to'qimalarga o'ta oladi va unda xloroplastda fotosintez jarayoni sodir bo'ladi. O'z shakliga ko'ra, epiderma hujayralari parenxima tipiga taalluqli. Ikki pallali o'simliklarda ularning shakli yuqoridan qaraganda to'rtburchak yoki ko'pburchak ko'rinishda bo'ladi. Ularning po'sti egri-bugri yoki burama holda bo'lishi mustahkamligi va bir-biri bilan birikishiga yordam beradi. Bir pallalilarning epiderma hujayralari biroz cho'ziq.

Ustitsa ikkita uchi bilan bir-biriga birikkan hujayradan iborat. Ular orasida tirqish (tuynuk) mavjud. Ustitsaning bir-biri bilan birikuvchi hujayralari epidermisning qolgan hujayralaridan farq qiladi. Ular dukkaksimon shaklga ega. Har ikkala hujayraning ichki po'sti botiq, tashqi tomoni (po'sti) qabariq. Har ikkala hujayraning ichki botiq tomonida bir-biri bilan birikib turgan hujayralar orasida tirqish (tuynuk) mavjud. Bu tuynuk orqali assimilatsiya to'qimalariga yo'l boradi. Rangsiz epiderma hujayralaridan yashil rangli ustitsa apparati keskin ajralib turadi. Uning yordamida suvning bug'lanishi (transpiratsiya) idora etiladi. Ustitsa apparati va uning atrofidagi hujayralarda xlorofilning mavjudligi hamda chu tufayli, shakarning hosil bo'lishi nafas olishi va suv almashanuvida muhim ahamiyatga ega. Ustitsa hujayralaridagi shakar konsentratsiyasi tashqi muhit optimal bo'lganda, uning tugor holatini yaxshilaydi, boshqa



18-rasm. Makkajo'xori (*Zea mays*) epidermasi.

1-yuqoridan (ust tomondan) ko'rinishi; 2-qa'shimcha (yordamchi) hujayralar;  
3-epidermas hujayralari; 4-havo bo'shlig'i; 5-kutikula; 6-mezofil hujayralari

holda uni pasaytiradi. Shunga ko'ra hujayraning tugor holatida labchanning tashqi tomoni cho'zilib, ich tomoni qisqaradi. Bunday holda labchanning tuynugi ochiq holda (kunduz kuni fotosintez paytida) bo'ladi. Hujayra shirasida shakar konsentratsiyasi pasayganda labcha hujayrasi kengayadi va tuynuk yopiladi.

Alohida ta'kidlash joizki, qurg'oqchilik paytida, o'simlikni tuproqdan suv shimishi pasaygan paytida ustitsa tuynugi mavjburan yopiladi va suvning bug'lanish miqdori kamayadi. Shu tufayli o'simlik CO<sub>2</sub>ni kam qabul qiladi, fotosintez jarayoni pasayadi, o'simlik so'ladi, hatto qurug'oqchilik uzoq davom etgan hollarda quriydi ham. Transpiratsiyaning pasayishi va bug'lanadigan suvni tejash uchun epidermisda maxsus kutikula, mum (*vosk*) qatlami, oddiy va murakkab tuklar singari moslamalar hosil bo'ladi. Epiderma birlamchi meristemadan shakllanganligi uchun birlamchi qoplovchi to'qima hisoblanadi. ***Epiderma ayniqsa uning muhim ta'sirida tarixiy taraqqiyot davrida vujudga kelgan moslanishi organlari – kutikula, mum, turli-tuman prempozem kabilarning shakli, tuzilishi va joylashishini o'rganish juda muhim, chunki bular sistematikada turlarni bir-biridan farqlashda asosiy sistematik belgilaridan hisoblanadi.***

### **Gulsafsar bargi epidermasini o'rganish Amaliy mashg'ulot uchun**

1. Tirik yoki fiksatsiya qilingan gulsafsar (Iris songorica) bargi.
2. Gulsafsar bargining uzunasiga kesimidan tayyorlangan doimiy preparat.
3. Makkajo'xori bargi yuzasidagi birlamchi qoplovchi to'qima – kojitsadan tayyorlangan preparat.

#### **Topshiriq:**

1. Gulsafsar bargidan preparat tayyorlang va undagi birlamchi qoplovchi to'qima – epidermaning o'ziga xos xususiyatlari bilan tanishing.
2. Gulsafsar bargining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan preparatdan ustitsa qismlari bilan tanishing.
3. Makkajo'xori bargidan epidermani kuzatish uchun preparat tayyorlang, asosiy hujayralar va labcha hujayralarning farqini aniqlang.



## **Ishning borishi**

Gulsafsar (Iris songorica) bargining ustki po'stini sidirib olib, oldindan predmet stolchasiga tomizilgan bir tomchi suv ustiga butun qismi bilan ehtiyotkorlik bilan qo'ying va qoplag'ich oyna bilan yoping. Gulsafsar po'stidan tayyorlangan preparatda yaltiroq, rangsiz shakldagi uzunchoq epidermis hujayralari ko'rinadi.

Ko'ringan hujayralar orasida ikki uchi orqali bir-biri bilan tutashgan labchalar (ustisa)ni kuzatish mumkin. Kattalashtirib ko'rsatadigan obyektiv orqali qaralganda kojitsa (epiderma) hujayralarining qora tirqishli (tuynuk) devori, ancha katta vakuola, sitoplazma (odatda, leykonastli) va yadro borligini ko'rish mumkin. Epiderma hujayralarida xloroplast yo'q, lekin ustitsaning tutash hujayralari (agar barg kuzda terilgan bo'lmasa) xloroplastga to'la turadi. Shu bilan birga mikroskopda labchaning ikkita yarim oy shaklidagi tutash hujayrasi va ularning o'rtasidagi tirqishi (tuynugi)ni aniq ko'rish mumkin. Kuzatish natijasini batafsil yozing va epidermaning suratini chizing.

Ustitsa tuzilishini yanada aniqroq ko'rish uchun tayyor materialdan (Gulsafsar bargining ko'ndalangiga kesmasi) foydalaniladi.

Bargning ko'ndalangiga kesmasidan tayyorlangan preparatni ustitsani kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivda kuzatamiz. Ko'pchilik hujayralar orasida ikkita yarim oysimon, o'zining o'tkir uchi bilan bir-biriga yaqin hujayra ko'rinadi. Ular ostida ancha katta hajmdagi havo qatlami joylashgan. Ikkita uchi bilan tutash hujayralar orasidagi tirqish (tuynuk) ustitsadir (18-rasm).

Preparat obdan o'rganilgandan so'ng ustitsa va uning atrofidagi hujayralarning suratini chizib, tavsifi yoziladi.

### **Nazorat savollari:**

1. Nima sababdan epidermani birlamchi qoplovchi to'qima deb yuritiladi?
2. Epiderma va labcha (ustitsa) hujayralari po'stining qalinligi bir xildami?
3. Epiderma necha qatlamdan iborat?
4. O'simlikning qaysi organlari epiderma bilan qoplangan?
5. Ustitsa apparati qanday komponentlardan iborat?
6. Ustitsa apparati qanday ishlaydi, qanday vazifalarni bajaradi va uning ishi nima bilan bog'liq?

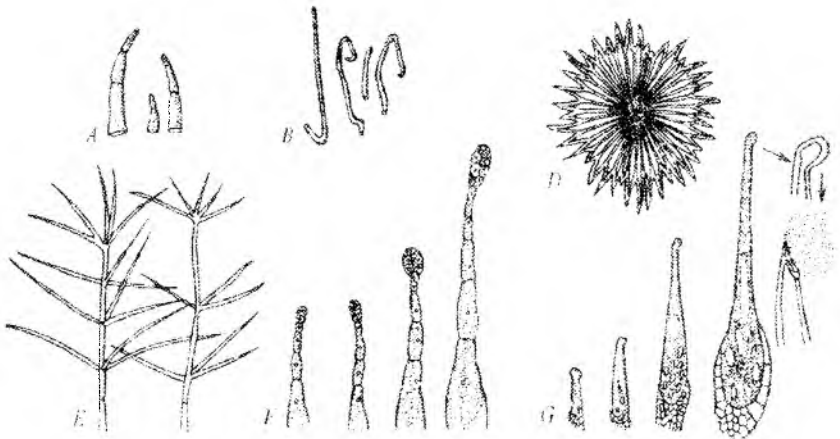
## 18-mashg'ulot

### EPIDERMISNING QO'SHIMCHA HOSILA ORGANLARI. UMUMIY MA'LUMOT

O'simliklar olamida, xususan, ularning vegetativ organlarida (poya, barg) tashqi muhit ta'sirida turli-tuman qipiqsimon, ignasimon, tuksimon organlar shakllanib, bu organlar o'simliklar uchun himoya vazifasini bajaradi. Bunday hosila organlarni, ko'pincha ekstremal issiq, suvsiz sharoitda kuzatish yoki o'simliklarning o'z xo'randasiga qarshi kurashish jarayonida himoya vazifasini bajarish uchun shakllangan organlar sifatida qarash mumkin (19-rasm).

#### Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

Spirtda fiksatsiya qilingan yoki tirik o'lma (*Malus domestica*), kartoshka (*Solanum tuberosum*), sigirquyruq (*Verbascum songoricum*),



**19-rasm.** O'simlik epidermasida kuzatiladigan qipiqlar va tuklar:  
A-kartoshka (*Solanum tuberosum*). B-olma (*Malus domestica*). D-fiyda (*Elaeagnus angustifolia*). E-sigirquyruq (*verbascum songoricum*). F-tamaki (*Nicotiana rustika*).  
G-gazanda (*Urtica dioica*) singari o'simliklar epidermasida qo'shimcha hosila organlar

gazanda (*Urtica dioica*), jiyda (*Elaeagnus angustifolia*)ning bargi va tamaki (*Nicotiana tabacum*) poyasining bir qismi.

#### **Topshiriq:**

1. Olma, sigirqyruq, jiyda, gazanda bargi va tamaki poyasi epidermisi hosilalaridan preparat tayyorlang.
2. Ularni mikroskopda kuzating, suratini chizing va tavsifini yozing.

#### **Ishning borishi**

Pichoq yoki igna yordamida olma (*Malus domestica*) yoki kartoshka (*Solanum tuberosum*) barg tuklarini olib, uni predmet oynasiga tomizilgan bir tomchi suv ustiga qo'yamiz va mikroskopda kuzatamiz. Mikroskopda uzun chuvalchangsimon qalin po'stli, bukilgan, protoplastsiz bir hujayrali tuklar ko'rinadi. Kuzatiladigan obyekt sigirqyruq, jiyda o'simligining bargi, poyasida mavjud tuklarning barchasi o'lik hujayralardan iborat.

Tamaking poya tuklarini ham xuddi shunday kuzatamiz. Buning uchun skalpel yoki pinset yordamida tamaki poyasidan tuki osti bilan qirqib olinadi va predmet oynasiga tomizilgan bir tomchi suv ustiga qo'yamiz. Ustidan qoplag'ich oyna bilan yopib, mikroskopda kuzatganimizda ikki xil tuk ko'rinadi. Ulardan biri kalta, o'tkir uchli, ikki-uch hujayradan iborat. Ikkinchi xili tirik, ancha uzun, shoxlanmagan, uchi yumaloq boshchali, bir nechta bezli hujayradan shakllangan. Boshchasi, aksariyat hollarda qo'ng'ir yoki sarg'ish rangli.

Yana bir qo'l tekkanda achiydigan o'simlik gazanda (*Urtiacidioica*) nomi bilan yuritiladi. Odatda, bu o'simlikning butun tanasi achituvchi (kuydiruvchi) tuklar bilan qoplangan. Amaliy mashg'ulotda gazanda bargining ostki qismidan skalpel yoki pinset yordamida epidermisini sidirib olamiz va mikroskopda kuzatamiz. Aholida e'tibor berish lozimki, qator kalta tuklar orasida uzun, asosi kengaygan, yumaloq uchli tuklar ajralib turadi.

Uning kengaygan qismida bitta juda katta hujayra mavjud bo'lib, uning uchi yumaloq boshchali. Gazanda bargiga qo'l tegsa, tukning bosh qismi sinadi va uning uchi qo'lga suqiladi. Shu vaqtning o'zida ostki yumshoq qismi siqilishi natijasida uning kuydiruvchi shirasi teriga o'tadi va qo'lni kuydiradi (achitadi).

### **Nazorat savollari:**

1. Qanday hosilalar o'simlikning epidermasida himoya rolini o'ynaydi?
2. Qurg'oqchilikka chidamli o'simliklarning epidermasi qanday xususiyat bilan xarakterlanadi?
3. O'simlikning qanday tuklarini bilasiz?

### *19-mashg'ulot*

## **IKKILAMCHI VA UCHLAMCHI QOPLOVCHI TO'QIMA – PERIDERMA (PO'ST) VA PO'STLOQ. UMUMIY MA'LUMOT**

Yuqorida ta'kidlanganidek, to'qimalarning umumiy tavsifiga qarang qoplovchi tuqimalarning po'st va po'stloq singari xillari buta hamda daraxt o'simlik xillari uchun xos.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. O'tgan yilgi (olma, o'rik, tol va terak) novdalardan tayyorlangan buzina.
2. Qayrag'och, tut yoki olma po'stlog'i.
3. Daraxt poyasidan tayyor fiksatsiya qilingan preparat.

### **Topshiriq:**

1. Oddiy qurollanmagan ko'z bilan qayrag'och, tut, olma, o'rik daraxtlaridan birining po'stlog'ini ko'zdan kechiring va tavsifini yozing.
2. Mustaqil ravishda preparat tayyorlang yoki tayyor preparatdan po'st va po'stloqni mikroskopda kuzating, suratini chizing va tavsifini yozing.
3. Kartoshka tuganagidan preparat tayyorlab, mikroskopda kuzating.
4. Po'stloq (olma, o'rik, tut, qayrag'ochning ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlab, mikroskopda kuzating.

### **Ishning borishi**

Peridermani o'rganishni daraxtning yosh novdasini kuzatish va tahlil qilishdan boshlagan ma'qul. Yosh novdalarda mavjud yashil va o'tgan yildan qolgan periderma novda ustidagi novdaning yashil qismi – birlamchi po'st yetilgunga qadar shilish va uning qalinlik darajasini

aniqlash natijasida novdani o'rab turgan birlamchi po'st va periderma haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lish mumkin.

Daraxt (novda) po'stidan yupqa preparat tayyorlash uchun novda po'stini qiyshaytirib kesamiz va uni ko'ndalangiga ehtiyotkorlik bilan kesma tayyorlaymiz. Yaxshilab kesilgan kesmalardan yupqasini tanlab, preparat tayyorlaymiz. Tayyorlangan preparatni mikroskopda kuzatib, periderma haqida aniq tasavvurga ega bo'lamiz.

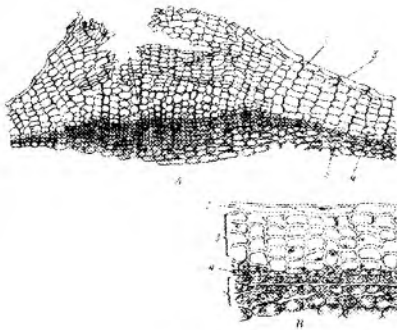
Kesmani mikroskopda kuzatgandan boshlab eng ustki qoplovchi qatlami – peridermaga, so'ngra novdadagi yasmiqqa qaratamiz (че-чевица). Mikroskopda (probka) po'kak kambiyisini topamiz. Po'kak kambiyda peridermaning barcha qismlari shakllangan bo'lib, poyani to'liq o'rab olgan zich joylashgan hujayralardan iborat. Po'kak kambiy hujayralarida albatta yadro mavjud.

Yadro tayyor preparatda aniq ko'rinadi. Po'kak kambiyisi sirtida bir necha qator (6–8) po'kak hujayralari joylashgan. Yosh novdalardagi hujayralarda probka hujayralari to'g'ridan to'g'ri po'kak kambiyisiga zich bo'lib joylashgan va ularda sarg'ish rangli yadrolar mavjud.

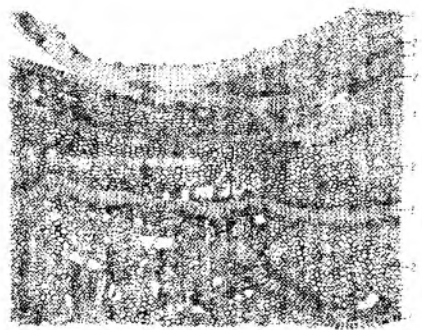
Ancha qarigan hujayralarning po'sti o'lik po'kakka aylangan, rangsiz, havoga to'lib turadi. Po'kak ustida o'lik epidermis ancha vaqtga qadar saqlanadi. Periderma po'kak qatlamining hujayralari havo bilan to'lib turganligi tufayli sovuq va issiqni o'tkazmaydi. Shunga ko'ra o'simlikni qishda sovuqdan, yozda esa quyoshning jazirama issig'idan saqlaydi. Dub, tut, yong'och, qayrag'och singari daraxtlarning po'stlog'ini ularning joylashish xarakteriga qarab aniq fikrga ega bo'lish mumkin. Tayyor preparatdan mikroskopda kuzatilganda po'kak qatlamlari orasida qoraygan, o'lik to'qimalar ko'rinadi. Uning ichki qatlamlarida o'tkazuvchi va mustahkam to'qimalar joylashgan.

Shunday qilib, qarigan daraxt poyasini o'rab turgan po'stloq to'qimalar kompleksidan iborat. Uning eng ustki qatlami vaqti-vaqti bilan novdadan ajraladi va uning o'rnini o'simlik poyasi yo'g'onlasha borgan sari yangi va yangi qatlamlar egallaydi (20–21-rasmlar).

Kuzatilganlarning surati chiziladi. Suratda po'kak qatlami, uning po'stloq qatlamlarini belgilaymiz va suratini chizib, tavsifini batafsil yozamiz.



**20-rasm.** Buzina (*Sumbucus racemosa*) peridermasi (po'sti).  
*A*-chehevichka (o'sma, qabariq).  
*B*-periderma qatlami. *2*-periderma qoldig'i; *3*-peridermani hosil qiluvchi to'qima; *4*-probka kambiysi; *5*-felloderma -- po'stloq.



**21-rasm.** Bolut (*Guercus robur*) po'stlog'i:  
*1*-probka qatlamlar;  
*2*-po'stning o'lik qatlami

#### Nazorat savolari:

1. Nima sababdan daraxt va buta o'simliklarda epiderma po'kak bilan almashinadi?
2. Epiderma va po'kak hujayralari bir-biridan qanday farq qiladi?
3. Nima sababdan po'kakni ikkilamchi qoplovchi to'qima deb ataladi?
4. Qaysi xususiyatlariga ko'ra po'kak himoya vazifasini bajaradi?
5. Nima sababdan po'kak o'rnini po'stloq egallaydi?

#### 20-mashg'ulot

### ASOSIY TO'QIMA YOKI PARENXIMA

Bu to'qimaning o'ziga hos xususiyatlari quyidagilar: ular yumaloq yoki burchaksimon, ko'pincha tirik, asosan, kletchatkadan iborat yupqa po'stli parenximatik hujayralardan iborat. Ular, odatda, bir tomondan qoplovchi to'qimalar, ikkinchi tomondan, o'tkazuvchi va mexanik to'qimalar oralig'idagi bo'shliqni to'ldirib turadi. Aksincha hollarda

o'simlikning shirali qismi poyaning tashqi qatlami (po'stloq) va uning o'zagidan (qisman o'lik hujayralarida), ildiz, tuganak, shirali mevalar va gul qismlarining parenximatik to'qimalaridan shakllanadi.

Parenxima birlamchi to'qimalarga taalluqli yoki birlamchi meristemadan vujudga keladi. O'simliklarning turli organlarida asosiy to'qima turli xil vazifani bajaradi: Xususan, barg etida va po'stloq sirtida u assimilyasion to'qima hisoblanadi. Tugunaklar, yo'g'onlashgan ildiz, ayrim hollarda o'zakda u jamg'arma saqlovchi to'qimalar vazifasini bajarib, ularda oziq moddalar jamg'arma holda saqlanadi. Hujayra oraligi bo'shlig'ida u ventilatsion (havo almashtirish) sistema rolini bajaradi.

Biz quyida maxsus vazifani bajaradigan parenxima to'qimalarning qisqacha ta'rifi bilan kifoyalanamiz. Chunki o'simliklarning organlari o'rganilganda ular haqida batafsil ma'lumotlar keltiriladi.

### **Assimilatsion to'qima**

Bu to'qima parenxima tipidagi tirik hujayralardan shakllanganligi bilan xarakterlanadi. Unda havo tarkibidagi uglerod gazi ishtirokida o'simlik ildizi orqali olingan suv, quyosh energiyasi ishtirokida murakkab organik modda sintez qilinadi. Hosil bo'lgan murakkab organik modda o'simlikning oziqlanishi, o'sishi va rivojlanishi uchun sarflanadi.

Assimilatsion to'qima o'simlik bargining asosiy qismini tashkil etadi. Assimilatsion to'qima bilan to'la-to'kis tanishish uchun bargning ichki va tashqi tuzilishini o'rganish qismida alohida to'xtalamiz.

### **Jamg'arma saqlovchi (zapas) to'qima**

Bu to'qima hujayralarida ko'p miqdorda suvda eriydigan va erimaydigan oziq moddalar to'planadi. Jamg'arma moddalar sitoplazma tarkibida hayotiy holda, donalar shaklida (kraxmal, oqsil, aleyron donachalari), suyuq (yog') va erigan holda saqlanadi. Jamg'arma saqlovchi to'qimalarga, asosan, tuganak (kartoshka), yo'g'onlashgan ildizlar, javdar o'simliklari urug'i (lavlagi, sabzi, turp), sholg'om va boshqalar)ni misol qilib ko'rsatish mumkin. Bu to'qimalar haqida ham vegetativ organlar amaliy mashg'ulotlarda o'rganilganda batafsil fikr yuritamiz.

## 21-mashg'ulot

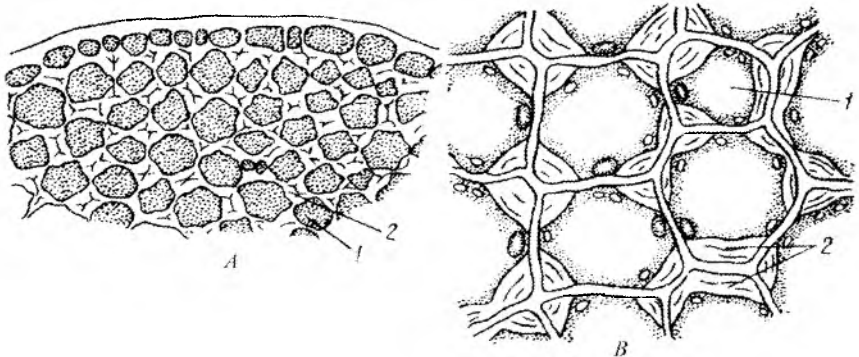
### MEXANIK (MUSTAHKAM) TO'QIMALAR. UMUMIY MA'LUMOT

Mustahkam to'qimalar qalin po'stli mustahkam hujayralardan shakllangan. Bu to'qimalarning quyidagi turlari bir-biridan tafovut qilinadi: kollenxima, sklerenxima, skleroidlar.

Kollenxima tirik, biroz cho'ziq parenxima to'qimalardan shakllangan. Ularning hujayra devori notekis yo'g'onlashgan sellulozadan iborat. Selluloza hujayra devori burchagida joylashgan bo'lsa, burchaksimon kollenxima, bordi-yu. selluloza faqat ikki devorida joylashgan bo'lib, ikkitasi ingichka (nafis) holda bo'lsa, plastinkasimon kollenxima deb yuritiladi (22-rasm).

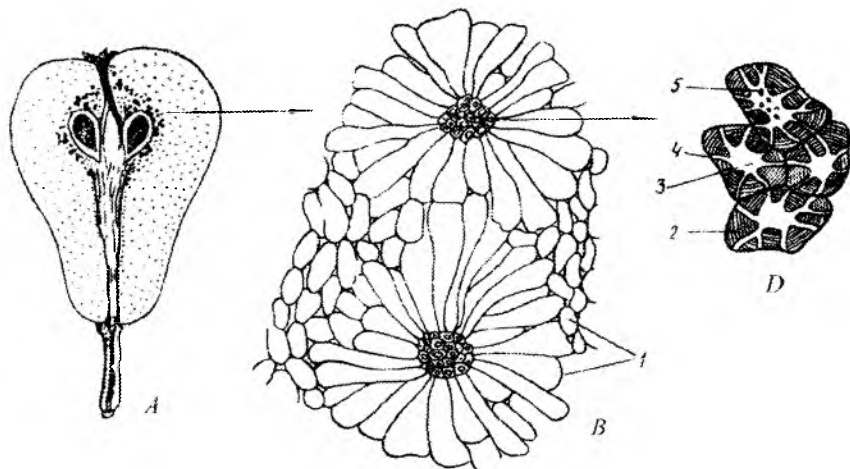
Kollenxima hujayralarining devori yo'g'on, yupqa uchastkalardan iborat bo'lib, cho'zilish qobiliyatiga ega. Bu esa, o'z navbatida, o'simlikning yosh o'sayotgan organlariga mustahkamlik beradi.

Sklerenxima bir tekis devorli prozenximatik hujayralardan shakllangan. Yosh novdalarda ular tirik bo'lib, o'simlik qarigach, hujayra tarkibi (protoplasti) o'ladi. Kimyoviy tarkibiga ko'ra sklerenxima hujayra devori ikki xil tafovut qilinadi. Lub tolali va selluzali yoki



**22-rasm.** Lavlagi (*Beta vulgaris*) barg bardining kollenxima to'qimalari.  
A-kichik obyektivda B-kattalashdirib ko'rsatadigan obyektivda ko'rinishi. 1-hujayra ichi bo'shlig'i; 2-uning qalinlashgan devori





**23-rasm.** Nok (*Pyrus communis*) mevasi skleroid (tosh)lari.  
 1-nok mevasining uzunasiga kesimi; 2-meva hujayralari orasida skleroid (toshsimonlar guruhi; 3-hujayra bo'shlig'i; 4-kesimda oddiy pora; 5-oddiy poraning ko'rinishi

devori biroz yog'ochlangan, yog'och tolali (fibriform). Ularning hujayra devori, odatda, yog'ochlangan. Sklerenxima barcha quruqlikda o'suvchi yuksak o'simliklarning vegetativ organlarida mavjud (23-rasm).

Skleroidlar devori bir tekis rivojlangan o'lik hujayralardan shakllangan. **Skleroid**, ko'pchilik hollarda o'simliklarning mevasi (nokda toshsimon hujayralar) va bargini (qamish, bambuk, gerani xurmoda suyanish, tik tutib turish) mustahkam saqlash vazifasini bajaradi

#### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. Lavlagining (*Beta vulgaris*) tirik yoki fiksatsiya qilingan barg bandi, geran (*Geranium pratense*) novdasi, to'liq pishmagan nok (*Pyrus communi*) mevasi.
2. Xlor-sink-yod, floriglusin, HCl.

### Topshiriq:

1. Lavlagi barg bandining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang va burchaksimon kollennxima bilan tanishing.
2. Geran poyasining ko'ndalang va uzunasi kesimidan preparat tayyorlang va sklerenxima hujayralari bilan tanishing.
3. Nok mevasi etidan preparat tayyorlang va kollennximaning tuzilishi bilan tanishing.
4. Kuzatilgan to'qimalarning suratini chizing, ularning hujayra devorining qalinlashgan qismini ko'rsating va suratini chizib, tavsifini yozing.

### Ishning borishi

**Lavlagi bargi bandida burchaksimon kollennxima.** Preparatni lavlagining ko'ndalang kesimidan tayyorlaymiz. Kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivda kuzatilganda yo'g'onlashgan oq, yaltirab turgan hujayraning devori ko'rinadi. Hujayra devorining qalqon qismi yupqa, bir-biri bilan tutashganligini ko'ramiz. Hujayraning yo'g'onlashgan burchaklari tufayli uning ko'rinishi romb shaklini eslatadi. Preparatda hujayra to'rt yoki olti qirrali shaklda ko'rinadi.

Preparat tirik lavlagi bargidan tayyorlansa, hujayraning tirik protoplasti va unda xloroplast aniq ko'rinadi. Ehtiyotkorlik bilan filtr qog'ozi yordamida qoplag'ich shisha ostidagi suvni shimdirib olamiz, uning o'rniga xlor-sink-yod reaktivnidan tomizamiz. Natijada kollennxima sellulozadan iborat ekanligi tufayli binafsha rangga kiradi.

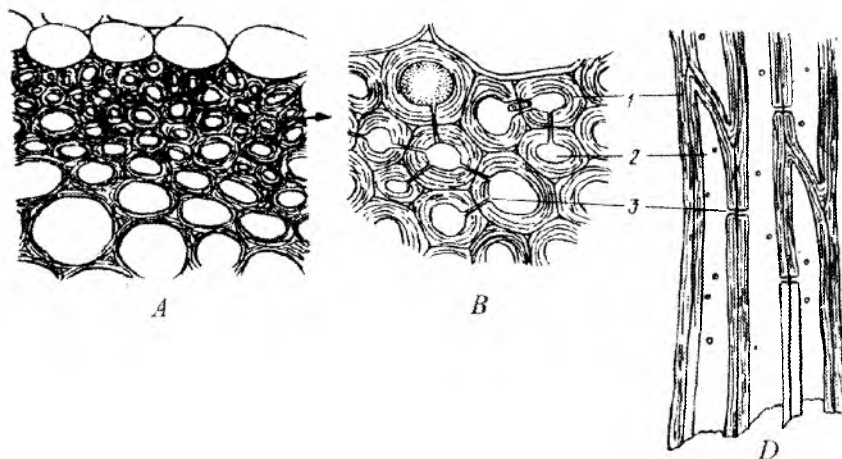
Kuzatilganlarning suratini chizamiz, hujayraning yo'g'onlashgan joylarini alohida belgilab, tavsifni batafsil yozamiz.

**Geran poyasida yog'och tolalari.** Geran poyasini ko'ndalangiga kesib tayyorlangan preparatda yog'och tolalari aniq ko'rinadi. Preparat mikroskopda kuzatilganda hujayra devori bo'ylab sarg'ish rangli, halqa shaklidagi to'qima joylashganligi va uning ichki tomonida oval shaklidagi o'tkazuvchi nay bog'lamlarini kuzatish mumkin. Kesmaga floroglutsin va xlorid kislota ta'sir ettirilsa, u qizil rangga kiradi. Chunki o'tkazuvchi yog'ochlangan nay bog'larining devorida lignin moddasi bor. Ularning devori yo'g'onlashgan o'lik hujayralardan iborat. Mikroskopning vinii sekinlik bilan buralsa, hujayra devori ko'p qavatli ekanligini va ikki

yonma-yon turgan hujayra devori orasida ingichka qoramtir qatlam borligini aniqlash mumkin. Kuzatish natijasi daftarga tushiriladi va tavsifi yoziladi.

Geran po'stini doira shaklida kesib, uning epidermisga yaqin qismidan ko'ndalang kesma tayyorlaymiz va unga reaktiv tomizamiz. Ko'ndalang kesilgan qismda yog'ochlik o'tkazuvchi naylori aniq ko'rinadi. Ularning hujayrasining oxiri o'tkirlashgan prozenxima to'qimalari ekanligiga ishonch hosil qilamiz. Kuzatilgan to'qimalarning suratini chizib, tavsifini batafsil yozamiz (24-rasm).

**Nok mevasining skleroid (tosh) hujayralari.** Toshsimon skleroid hujayralarni mikroskopda kuzatish uchun nok mevasi etidan nafis kesma tayyorlaymiz yoki igna yordamida meva etidan yupqa qatlam olib, uni biroz ezamiz. Ustiga bir tomchi suv tomizib, qoplag'ich oyna bilan yopamiz va mikroskopda kuzatamiz. Preparatga floroglutsin yoki HCl tomizsak, mikroskopda kesma markazida 2-3 ta skleroid hujayralar borligini ko'rish mumkin. Kuzatilgan suratlarni chizamiz va tavsifini yozamiz.



**24-rasm.** Geran (*Geranium pratense*) poyasining yog'ochli tolalari.  
 A, B-ko'ndalang kesimda. D-kesimning uzunasiga ko'rinishi.  
 1-hujayra devori; 2-hujayra bo'shlig'i; 3-oddiy pora

### Nazorat savollari:

1. Mexanik to'qimalarning xarakterli belgisi nimada?
2. Koliexima hujayralarining sklerexima hujayralaridan qanday farqi bor?
3. Nima sababdan kollenxima o'simlikning yosh organlari uchun xos?
4. Lub tolalari yog'ochli o'tkazuvchi nay bog'lamlaridan qanday farq qiladi?
5. Skleroid qanday tuzilgan va o'simlikning qaysi organlarida uchraydi?

### 22-mashg'ulot

## O'TKAZUVCHI TO'QIMALAR. UMUMIY MA'LUMOT

Ma'lumki, yashil o'simliklar olami ikkita oziqlanish organiga ega. Ulardan biri yerdan suv va unda erigan mineral (**murakkab oziqa**) moddalarni shimib oladigan ildiz va ikkinchisi murakkab organik moddalarni sintez qilish qobiliyatiga ega bo'lgan barg. Bargda fotosintez jarayoni natijasida suv va CO<sub>2</sub> dan quyosh nurining ta'sirida xlorofill deb nomlanuvchi pigment ishtirokida murakkab organik modda – shakar sintez qilinadi. Bu ozuqa moddalarning almashinuvi uchun ikki tipdagi to'qima mavjud. Ulardan biri orqali suv va unda erigan ozuq moddalari ildizidan barglarga ko'tariladi (yuqoriga ko'tariluvchi oqim) va ikkinchi, ya'ni pastga tushuvchi oqim orqali (hamma vaqt ham pastga tushmasidan) bargda sitezlangan murakkab organik moddalar o'simlikning boshqa barcha organlariga (ildiz, poya, gul va mevalariga) tarqaladi. Suyuq modda harakati sodir bo'ladigan hujayralar prozenxima tipidagi to'qimalardir. Ular uzun nay shaklida bo'lib, vertikal qator hosil qiladi. Suv va unda erigan moddalar yuqoriga qarab harakat qiladigan naylar traxeya va traxeidlar deb ataladi.

Traxeyada ko'ndalang to'siqlar yo'q. Ular uzun – bir necha santimetrdan bir necha metrgacha (daraxtlar, liana o'simliklarida) bo'ladi. Traxeidlar kalta, yopiq hujayralardan iborat bo'lib, bir-biridan qiyshiq to'siqlar bilan ajralib turadi. Pastga tushuvchi, o'simlikning organlari bo'ylab tarqaluvchi oqim elaksimon naylar orqali sodir bo'ladi.

O'tkazuvchi to'qimalar o'simlik organlarida traxeya, traxeidlar va elaksimon naylar shaklidagi guruhlar holida joylashgan. Mexanik.

jamg'arma saqlovchi va hosil qiluvchi to'qimalar ham ular qatorida bo'lishi mumkin. O'tkazuvchi to'qimalar elementlari majmuasi o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari deb ataladi. Markaziy o'q organlarida (ildiz, poya) ular butun organ bo'ylab joylashgan tasmalar shaklida, bargda esa tomirlar shaklida mujassamlangan. O'tkazuvchi nay bog'lamlari ikki qismdan iborat: lub yoki floema (uning tarkibida elaksimon nomlar va to'qimaning boshqa elementlari) va ksilema yog'ochli (uning tarkibiga traxid nay bog'lamlariga taalluqli) o'tkazuvchi to'qimalar.

O'tkazuvchi nay-tolalari birlamchi to'qimalardan iborat bo'lib, o'sish nuqtasidagi birlamchi metistemadan tashkil topgan prokambayidan hosil bo'ladi. Prokambiy, o'z navbatida, uzunchoq va eniga bo'linuvchi meristema to'qimalari tarkibidagi hujayralardan paydo bo'ladi. Prokambiy floema va ksilemaning nay-tola bog'lamlaridan hosil bo'ladi. Ammo bu jarayon ikki ko'rinishda sodir bo'lishi mumkin. Agar prokambiy hujayralari ksilema va floemaning hosil bo'lishi uchun sarflansa, unda o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari eniga, ya'ni yo'g'onlashish qobiliyatiga ega bo'lmaydi. Agar ksilema va floema hosil bo'lgach, ular orasida prokambiy qatlamidan bir qismi saqlanib qolsa va saqlanib qolgan meristema hujayralari bo'linsa, unda o'tkazuvchi nay bog'lamlari yangi hosil bo'ladigan hujayralar hisobiga yo'g'onlashadi hamda ksilema va floemaning yangi qatlami shakllanadi. Yangi hosil bo'lgan ksilema va floema orasidagi prokambiy qatlami kambiyning ikkilamchi hosil qiluvchi to'qimasi deb ataladi.

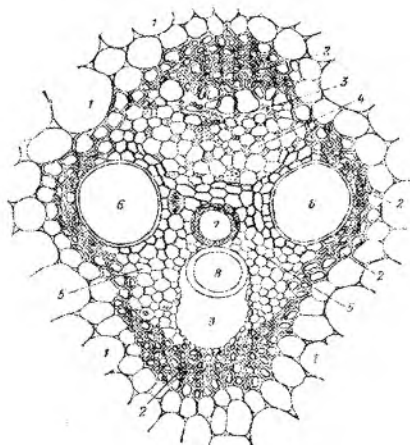
Shunday qilib, o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari birlamchi hosil qiluvchi to'qima prokambiy bog'lamining ishtiroki bilan bog'liq ravishda turli xil tuzilishga ega bo'ladi. Kambiyning ishtiroki bo'lmagan yoki kambiy qatlami bo'lmagan o'tkazuvchi nay-tolalari yopiq nay-tola bog'lamlari deb ataladi va ular yo'g'onlashish qobiliyatiga ega emas. Bunday o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari bir pallali o'simliklar uchun xos.

Ksilema va floema orasida kambiy qatlami bilan mavjud bo'lgan o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari ochiq va ular kambiy tufayli eniga yo'g'onlashish qobiliyatiga ega. Bunday nay bog'lamlari ikki pallali o'simliklar uchun xos.

O'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari floema va ksilemaning o'zaro joylanishi bilan ham farqlanadi. Ko'pchilik hollarda o'tkazuvchi nay bog'lamlarida floema faqat bir tomonda ksilemaning sirt tomonida joylashganligi kuzatiladi. Bunday o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari yon yoki kollotal bog'lam deb ataladi (25–26-rasmlar).\_

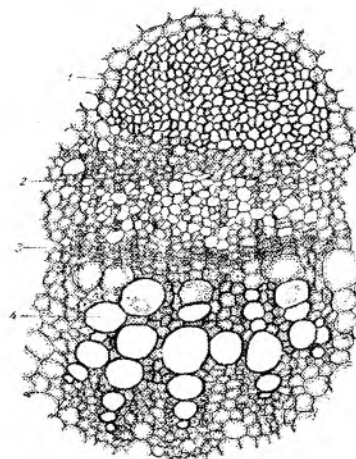
Ayrim o'simliklarda floema ikki qavat bo'lib, ya'ni ksilemaning tashqi va ichki tomonidan, o'simlikning bo'yi bo'ylab tasma shaklida joylashgan. Bunday o'tkazuvchi tolalar ikki yoqlama yoki bikolotal nay bog'lamlari deb ataladi.

Bikolotal bog'lam ham bir pallali, ham ikki pallali o'simliklar uchun xos. Floema va ksilema bog'lamlarida bir-birini o'zaro o'rab



**25-rasm.** Makkajo'xori (*Zea mays*) ning kollotal yopiq o'tkazuvchi nay bog'lami.

1-asosiy parenxima; 2-sklerenxima; 3,4-floema; 5-yog'och parenximasi; 6-teshikli (g'ovak) nay bog'lamlari; 7,8-spiral-mixsimon va mixsimon nay bog'lamlari; 9-havo bo'shlig'i (kattalashtirilgan ko'rinish), kesimning uzunasiga ko'rinishi; 1-hujayra devori, 2-hujayra bo'shlig'i, 3-oddiy pora



**26-rasm.** Kungaboqar (*Helianthus annuus*)ning ochiq kollotal o'tkazuvchi nay bog'lami.

1-sklerenxima; 2-floema; 3-kumbiy; 4-ksilema o'tkazuvchi naylar (kattalashtirilgan aksi)

turgan hollar ham kuzatiladi. Bunday o'tkazuvchi bog'lamlar konsentrik bog'lam deb ataladi.

Niheyat, ildizlarda murakkab radial joylashgan bog'lamlar ham uchraydi. Bular, odatda, floema va ksilema ko'p qirrali yulduz shaklida joylashgan bo'lib, ksilemaning qirralari orasida floema joylashgan. Radial va konsentrik o'tkazuvchi nay bog'lamlari ildiz anatomiyasi bo'yicha o'tadigan amaliy mashg'ulotlarda batafsil o'rganiladi.

### *23-mashg'ulot*

## **YOPIQ KOLLOTERAL O'TKAZUVCHI NAY-TOLA BOG'LAMLARI. ZARUR MATERIALLAR**

Makkajo'xori (*Zea mays*), kungaboqar (*Helianthus annuus*) va qovoq (*Cucurbita pepo*) poyasi kesimidan tayyorlangan tayyor preparat yoki shu o'simliklarning poyasidan bir bo'lak.

96° li spirt, floroglutsin va 25° li sulfat kislotasi.

Ustara, lupa, pinset va igna.

### **Topshiriq:**

1. Makkajo'xori poyasining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang va yopiq kolateral nay bog'lami bilan tanishing.
2. Tayyor preparatdan foydalaning.

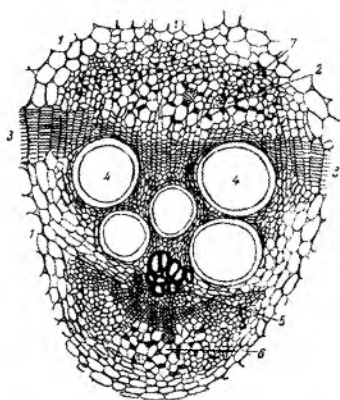
### **Ishning borishi**

Bir pallali o'simliklar o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari tuzilishi o'zining tipik xususiyatiga ega, ularda kambiy qatlami yo'q. Shunga ko'ra bir pallali o'simliklarda ikkilamchi yo'g'ontashish sodir bo'lmaydi. O'tkazuvchi tolalar sirt tomonida lub (floema) qatlami bo'lib, uning ichki qismi sodda tuzilishga ega. U faqat ikki elementdan: elaksimon naylardan – biroz yo'g'on, yumaloq nay va yo'idosh, deyarli kvadrat shakldagi biroz katta hujayralardan shakllangan naylardan iborat.

Yo'idosh hujayralar, odatda, hujayra mahsuli bilan to'lib turadi. Bunday holat ularning tirikligidan dalolat beradi. Elaksimon naylar qator bo'lib joylashgan, uzunchoq hujayralardan shakllanadi. Ularning

orasida to'siqlar saqlanadi. Bu to'siqlarda mayda tuynuklar saqlangan va ular elakka o'xshash bo'lganligi sababli, elaksimon naylar bog'lami nomini olgan. Amaliy mashg'ulotda makkajo'xorining bo'g'in qismidan ko'ndalang kesma tayyorlaymiz, ustiga floroglutsin, HCl va bir tomchi suv tomizib, predmet stolchasiga qo'yamiz va qoplag'ich oyna bilan yopamiz. Kichik qilib ko'rsatadigan okulyarda ko'p sonli o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari poyadagi asosiy parenximasining biroz katta naylari orasida joylashganligi ko'rinadi. Markazda joylashgan nay-tola bog'lamlari to'plamidan birini belgilab olib, uni kattalashtirib ko'rsatadigan okulyarda kuzatamiz. Nay bog'lamlari atrofi yoki uning faqat sirt tomonida reaktiv ta'sirida qizil rangga kirgan lignindan iborat qalin po'stli hujayralar joylashganligini ko'ramiz. Bular sklerenxima. Bog'lam o'rtasidagi u bilan bir yo'nalishda ikkita elaksimon, biroz katta diametrdagi o'tkazuvchi nay bog'lamlari joylashgan bo'lib, ular orasidagi yo'g'onlashgan po'stli yog'och pareximasi va yog'och tolalari joylashgan.

Poyaning markaziga yaqin joyda bir-uchta spiral va shoxsimon, biroz kichik diametrlil o'tkazuvchi naylar joylashgan. Ular orasida ancha katta hajmdagi hujayralararo bo'shliq (havo yo'li) joylashgan bo'lib, bu bo'shliq (ilk) boshlang'ich o'tkazuvchi naylar devorining buzilishi natijasida paydo bo'lgan. Ingichka nay-tola bog'lamlari va havo qatlamini mayda, po'sti yog'ochlanmagan hujayralardan iborat yog'och parenximasi o'rab turadi Naylar, yog'och tolalari va yog'och



**27-rasm.** Oshqovoq (*Cucurbita pepa*) ning bikollateral o'tkazuvchi nay bog'lami.  
 1-asosiy parenxima; 2-tashqi floema; 3-kambiy; 4-ikkilamchi ksilema; 5-birlamchi ksilema; 6-ichki floema. Elaksimon parda (plastinka, kattalashtirilgan holda ko'rinishi)



parenximasidan ksilema shakllangan. Yo'g'on naylar atrofida floema joylashgan (27-rasm).

Barcha qo'ng'irboshdoshlar (Roaseae) oilasiga taalluqli o'simliklar singari makkajo'xorida ham nay-tola bog'lamlari elaksimom nay bog'lamlari va shaxmat shaklida joylashgan yo'ldosh hujayralardan iborat.

Katta hujayralar elaksimom naylar bo'lib, poyaning ko'ndalang kesimidan tayyorlangan preparatda ular bo'sh ko'rinadi, chunki ularning mahsuli odatda oqib ketadi. Quyuq mahsulotli mayda hujayralar – yo'ldosh hujayralar mikroskopda aniq ko'rinadi. Floemada lub parenximasi yo'q. Bu xususiyat makkajo'xori singari barcha qo'ng'irboshdoshlar oilasi vakillari uchun xos.

O'tkazuvchi nay bog'lamlarining barcha to'qimalarida birlamchi meristema – prokambiydan shakllangan. Bir pallali o'simliklar poyasi kesmasida ksilema yarim doira shaklida floema bo'ylab turganligi e'tiborni jalb etadi. Makkajo'xori nay bog'lamlari poya radiusi bo'ylab, ya'ni ksilema poya markaziga yaqin, floema esa tashqi tomonda joylashgan. Bunday tolalar kollotal tola deb yuritiladi. Bir pallali o'simliklar nay bog'lamlarida kambiyning ikkilamchi meristema qatlami yo'q. Shunday ekan, nay bog'lami bu o'simliklarda yopiq, kuzatilgan kollotal bog'lam yopiq o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlaridan iborat.

Barcha kuzatilgan suratlarni chizamiz, suratda meristema, yo'ldosh hujayralar, ksilema, floemani alohida belgilab, suratini chizamiz va tavsifini batafsil yozamiz.

#### **Nazorat savolari:**

1. Birlamchi va ikkilamchi floema o'rtasida qanday farq bor?
2. Nima uchun bir o'tkazuvchi tolada har xil o'tkazuvchi naylar joylashgan?
3. Ochiq nay bog'lami o'ziga xos qanday xususiyati bilan xarakterlanadi?
4. Bir pallali o'simliklar uchun qanday o'tkazuvchi nay bog'lamlari xarakterli?
5. Qanday o'tkazuvchi nay bog'lamlari kollotal bog'lam deb ataladi va ular bikollotal nay bog'lanishlardan qanday farqlanadi?

## *24-mashg'ulot*

### **OCHIQ BIKOLLOTERAL O'TKAZUVCHI NAY BOG'LAMLARI. ZARUR MATERIALLAR**

1. Qovoq (cucurbita pepo) poyasining bir bo'lagi.
2. Qovoq poyasi ko'ndalang kesimidan tayyorlangan doimiy preparat.
3. Xlor-sink-yod, metil sinkasi, floroglutsin va 25% li sulfat kislotasi.

#### **Topshiriq:**

1. Oshqovoq poyasining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang.
2. Oshqovoq poyasi etidagi o'tkazuvchi nay bog'lamlarini mikroskopda kuzating.
3. Kuzatilgan obyektning rasmini chizing, tuzilishidagi xilma-xilligi va farqi tavsifini batafsil yozing.

#### **Ishning borishi**

Preparatni tayyorlashdan oldin oddiy qurollanmagan ko'z bilan qovoq po'stining tuzilishini kuzatamiz.

Qovoq poyasining tashqi ko'rinishi qobirg'asimon, ichki tomoni (eniga kesib kuzatilganda) yulduzsimon tuzilishli bo'lib, uning poyasining tashqi tomoniga ham ta'siri mavjud. Shu sababli, qovoq poyasi tashqi tomondan bir tekis qalinlikda emas. Poya etida o'tkazuvchi nay bog'lamlarini osonlik bilan kuzatish mumkin. Ulardan biri poyaning bir qadar nafis qismida joylashgan bo'lib, u boshqalariga nisbatan mayda. Poya po'stining yo'g'on qismida joylashgan o'tkazuvchi nay bog'lamlari ancha yirik. Amaliy mashg'ulotda yirik o'tkazuvchi nay bog'lamlari ustida kuzatish olib borilgani ma'qul.

Qovoq poyasining eniga bir nechta yupqa (kesma, kesik) preparat tayyorlaymiz. Tayyorlangan preparatda yirik o'tkazuvchi nay bog'lamlarini bo'lishga alohida e'tibor beramiz. Ulardan 2–3 ta eng nafislarini tanlab olib, floroglutsin va oltingugurt kislotasi tomizsak, kesma qo'ng'ir qizg'ish-tus oladi.

Shundan so'ng reaktivni yuvib tashlab, kesmani mikroskopning kichik okulyarida kuzatamiz.

Eslatib o'tamiz, ochiq o'tkazuvchi nay bog'lamlari uchun kambiyning bo'lishi xarakterli. Bikollateral nay bog'lamlarida floema ikki qismdan iborat bo'lib, uning bir qismi kambiyning ichki, boshqa qismi esa tashqi tomonida joylashgan. Oshqovoqning o'tkazuvchi nay bog'lamlari qismlarining o'zaro joylanishi qanday ekanligini aniqlash uchun, avvalo, ksilemaning qaysi qismi markazga qaratilganligini aniqlash lozim. Bu kambiyning joylanish o'rnini va floema (lub)ning tashqi va ichki uchastkalarini aniqlashga yordam beradi.

Ksilema ancha katta maydonni egallagan, bir nechta yirik naylardan iborat bo'lib, uning ichki qismini ksilemaning uncha katta bo'lmagan mayda naylari tashkil etadi.

Yirik o'tkazuvchi nay bog'lamlari ksilemaning tashqi qismini tashkil etib, o'simlikning butun umri davomida shakllanadigan ikkilamchi hosil qiluvchi kambiy bog'lami hisoblanadi va bu, o'z navbatida, ikkilamchi ksilemadir.

Mayda spiral va mixsimon o'tkazuvchi naylar hamda traxidlar ksilemaning ichki qismida joylashgan. Ular birlamchi hosil qiluvchi to'qimalardan shakllangan bo'lib, poya shakllanishining boshlanishida birlamchi ksilemaning o'tkazuvchi elementlari orasida parenxima hujayralari joylashgan. Ikkilamchi ksilemada, ko'pchilik hollarda yog'ochlanayotgan o'tkazuvchi naylarning devori birlamchi sellulozadan iborat bo'ladi.

Shunday ekan kambiyning ikkilamchi yog'ochli bilan yonma-yon turishi tabiiy.

Kombiy hujayralari tirik, ularning po'sti nihoyatda nafis, radial qatorlar bo'ylab joylashgan. Hujayralarining bo'linishi natijasida vujudga keladi.

Poyaning markaz tomonida kambiy hujayralari ikkilamchi ksilemani hosil qiladi. Preparatda endigina shakllangan kambiy qatlamini o'rab turgan o'tkazuvchi bog'lami ko'rish juda qiyin. Bordi-yu, shunday holat kuzatilgan taqdirda naylarning devori hali yog'ochlanmagan, shunday ekan floroglutsin va sulfat kislotasi ta'sirida rangsizligicha qoladi. Kambiy hujayralari sirt tomonda ikkilamchi floemani hosil qiladi. Floema hujayralarining qobig'i sellulozadan iborat. Shuning uchun ham reaktiv ta'sirida yog'ochli rangi o'zgar olmaydi.

Qovoq poyasining o'tkazuvchi nay bog'lamlari floemani o'rganish uchun klassik material hisoblanadi.

Bu joyda floema tarkibiga ikki turdagi o'tkazuvchi nay bog'lamlari kiradi. Ulardan biri ko'ndalangiga joylashgan yumaloq yoki bir qadar qirrali va ancha mayda uch yoki to'rt qirrali hujayralardan shakllangan elaksimom o'tkazuvchi naylar. Odatda, turdosh hujayralar bo'sh, yo'ldosh hujayralar esa protonlast bilan to'la va shuning uchun ham tirik hisoblanadi.

Bordi-yu, tayyorlangan kesmada poyaning o'tkazuvchi, nay bog'lami floema, kambiy va ksilemadan iborat bo'lsa, bunday o'tkazuvchi nay bog'lamlari ochiq va kollateral bo'ladi. Amino qovoqning o'tkazuvchi nay bog'lamlarida floemaning ikkinchi uchastkasi ham mavjud. U ksilemaning ich tomonida, birlamchi ksilema bilan yonma-yon joylashgan. Bu qism kelib chiqishiga ko'ra birlamchi floema hisoblanadi. Chunki u birlamchi ksilema singari poya shakllanishining boshlang'ich davrida birlamchi meristemadan shakllangan va ksilemani ichki tomondan o'rin olgan bo'ladi.

Qovoq poyasini o'tkazuvchi nay bog'lamlari to'liq o'rganilgach, kuzatilganlarning surati chiziladi, ularning tavsifi batafsil yoziladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Qanday to'qimalarda floema, qandaylarida ksilema shakllanadi?
2. Nima sababdan bu nay bog'lamida har xil tipdagi o'tkazuvchi naylar mavjud?
3. Birlamchi va ikkilamchi floema bir-biridan qanday farq qiladi?
4. Ochiq o'tkazuvchi nay bog'lami yopiq o'tkazuvchi nay bog'lamidan qanday farq qiladi?
5. Bir pallali, ikki pallali o'simliklar poyasi va ildiz nay bog'lanlarining farqi nimada?

#### **25-mashg'ulot**

### **QOVOQ POYASINI O'TKAZUVCHI NAY BOG'LAMLARINING UZUNASIGA RADIAL KESMASI**

#### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur mashg'ulot:**

1. Yosh oshqovoq poyasining bir bo'lagi yoki qovoq poyasining uzunasiga kesimidan tayyorlangan preparat.

2. Reaktivlar: xlor-sink-yod, metall sirti, floroglutsin va 25%li sulfat kislota.

### **Topshiriq:**

1. Qovoq poyasidan preparat tayyorlang.
2. Preparatda asosiy e'tiborni o'tkazuvchi naylarning tuzilishi va joylanishiga qarating.
3. Floema va ksilema naylarini farqlang suratini chizing va tavsifini yozing.

### **Ishning borishi**

Qovoqning radial bo'ylama kesmasida asosiy e'tiborni floema elementlariga qaratmog'imiz lozim va 3–4 sm uzunlikdagi qovoq poyasini qoq markazidan uzunasiga teng ikki pallaga bo'lamiz. Pallalardan birini tanlab olib, ichki yuzasini tekislab, kesma tayyorlaymiz. Kesma shunday tayyorlanishi kerakki, uning o'zak qismidan radial ksilemaning tik nay bog'lami ko'rinadigan bo'lishini e'tiborga olish lozim. Nafis kesmalardan birini tanlab olib, metil sinkasi bilan bo'yaymiz. Keyin suv bilan yuvib, vaqtincha preparat tayyorlaymiz.

Preparatni kichik okulyarda kuzatilganda elaksim on naylar yaqinida bir-biriga parallel holda joylashgan to'rsimon naylar ko'rinadi. Bu naylar sirtqi lub tofalari hisoblanadi. Agar o'rganilayotgan kesma haqiqatan ham radial bo'lsa, unda to'rsimon naylar va yirik to'rsimon naylar orasida kambiy qatlami yotadi. Preparatni birlamchi va ikkilamchi yog'ochli tomon siljitib, birlamchi yog'ochli yonida joylashgan ichki lubni ko'ramiz.

Kattalashtirib ko'rsatadigan okulyarda bir-biri bilan tutash elaksim on o'tkazuvchi naylarni ko'ramiz.

Preparatda ular uzur torigan yo'ldosh hujayralardan iboratligi va bir-biri bilan qisqa devorlar bilan to'silganligini kuzatish mumkin. Bu hujayralar nihoyatda nafis sellulozadan iborat devorli, xlor-sink-yod ta'sirida (sellulozadan iborat hujayra devoriga ta'sir ko'rsatadigan reaktiv) gulovi (лиловый) rangga kiradi. Maxsus tayyorlangan preparatlardan biriga shu reaktivdan bir necha tomchisini tomizib, uning rangi o'zgarishi kuzatiladi.

Preparatdagi o'zgarishlarni kuzatib, to'qimalarning joylashish rejasi (tashqi lub, kambiy, ikkilamchi va birlamchi yog'ochli hamda ichki lub) tuziladi va ko'rilganlarning suratini chizib, batafsil tafsifi yoziladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Qovoq poyasining o'tkazuvchi nay bog'lamlari qanday tuzilishga ega?
2. Qanday nay bog'lamlari radial tuzilishli nay bog'lamlar deb ataladi.
3. Radial tuzilishli nay bog'lamlarida birlamchi kambiy, birlamchi va ikkilamchi yog'ochli kambiy tuzilishini tushuntirib bering.

#### **O'simlik organlari (Organografiya)**

Urug'li o'simliklarning hayot holati hayvonot olami va boshqa tirik mavjudotlardan keskin farq qiladi. O'simliklarning individual taraqqiyot davri (ontogenez) turli xil ko'rinishda sodir bo'ladi. Ayrim qizg'aldoq, momaqaymoq, sulii, javdar singari o'simliklarning individual taraqqiyot davri bir yil davom etsa, piyoz, sarimsoq, sholg'om, sabzi, turp singari o'simliklarda bu davr 2 yil, buta va daraxt shaklidagi o'simliklarning individual taraqqiyot davri bir necha o'n, yuz va hatto, ming yil davom etishi kuzatilgan.

Bir yillik o'simlik o'z individual taraqqiyot davrida bir marta urug' beradi. Ko'p yillik o't, buta va daraxt shaklidagi turlar esa bir individual taraqqiyot davrida ko'p martalab urug' berishi bilan xarakterlanadi. Lekin shunday ko'p yillik o'simliklar borki, ular o'z individual taraqqiyoti davrida faqat bir marta gullab, urug' beradi. Bunday o'simlik turlari monokarp turlar deyiladi. O'z individual taraqqiyot davrida bir necha marta urug' hosil qiluvchi o'simliklar esa polikarp o'simliklar deb yuritiladi.

Urug' nafaqat o'simliklar, balki inson hayotida ham muhim xo'jalik ahamiyatga ega. Ma'lumki, donli o'simliklar – bug'doy, arpa, sholi, jo'xori, dukkakli o'simliklar – no'xat, loviya, mosh kabi o'simliklarning urug'i kishilarning nonga bo'lgan ehtiyojini qondirsa, yong'oq, bodom, kunjut, zig'ir, kungaboqar kabilar esa moy olish uchun, sedana, zirk, zira singari o'simliklarning urug'i ziravor sifatida ishlatiladi. O'simlikning hosildorligi ekiladigan urug'ning sifati bilan bog'liq. Urug'lik uchun

to'q, to'la pishib yetilgan, yaxshi sifatli urug'lar xillab tanlab olinadi. Urug'ning eng muhim xususiyatlaridan biri uning unuvchanligidir. Urug'ning unuvchanlik qobiliyati laboratoriya sharoitida tekshirib aniqlanadi. O'simlik urug'ining to'liq unib chiqishi uchun suv, havo va optimal harorat zarur omillardan hisoblanadi. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishi uchun havoning optimal harorati 25–35°C bo'lgani ma'qul. Shuningdek tuproq harorati ham muhim omillardan sanaladi. Masalan, mo'tadil iqlimli mintaqada tarqalgan o'simliklar uchun tuproqning optimal harorati 0 – +4°C, sebarga uchun +0,5°C, javdarda +1°C, zig'irda +2°C, bug'doyda +4°C, subtropik va tropik o'simliklar uchun tuproq harorati +14 – +18°C optimal hisoblanadi. Qovun urug'ining unib chiqishi uchun +15°C, g'o'za uchun esa +14 – +18°C optimal sanaladi.

Shu bilan bir qatorda, ayrim uzoq tinim davriga ega bo'lgan o'simliklar qulay sharoitda hamma vaqt ham unib chiqavermaydi. Urug'ning tinim davri qancha vaqt davom etishi juda ko'p tabiiy omillarga bog'liq. Ulardan biri urug' kurtagini pishib yetilmaganligidadir. Bunday o'simliklarning urug'i unib chiqishi uchun uzoq vaqt talab qilinishi mumkin. Urug'da tinim davrining mavjudligiga boshqa sabablar ham bo'lishi mumkin. Ko'pincha, urug' o'simlikdan endigina ajralib, tabiatga tarqalganda ular suv va havo o'tishiga to'sqinlik qiladigan juda qalin po'st bilan o'ralgan bo'ladi. Ayrim o'simliklarning po'st hujayralarida o'sishni sekinlashtiradigan maxsus kimyoviy modda – ingibitor (lotincha *ingibitio* – to'sqinlik qilaman) bo'ladi. Lekin ko'pchilik o'simliklar urug'ining tinim davri, asosan, urug' po'stining qalinligi bilan bog'liq bo'lib, bu ularning o'ziga xos biologik xususiyati hisoblanadi. Shunday qilib, urug'ning tinim davrini o'tashi o'simliklarda ko'p uchraydigan hodisa hisoblanadi. Ularning bu biologik xususiyatini tarixiy taraqqiyot jarayonida muhit sharoitiga moslashish belgilaridan biri sifatida qarash mumkin. O'simlik urug'i tinim davri tufayli belgilangan vaqtdan oldin unib chiqishi va halok bo'lishidan saqlanadi, ma'lum vaqt o'tishi bilan tegishli tabiiy sharoitda urug'ni o'rab turgan qalin po'st parchalanadi va urug' murtagi unib chiqadi.

Barcha o'simliklarning urug'i ham uzoq tinim davriga ega bo'layermaydi. Ayrim o'simliklarning urug'i pishib yetilgan zahoti

unib chiqadi va agar ular belgilangan vaqt ichida unib chiqmasa, unuvchanlik qobiliyatini yo'qotadi. O'simliklarda tinim davrining davomiyligini unuvchanlik qobiliyatiga qarab bir necha guruhga bo'lish mumkin.

Chuqur tinim davriga ega bo'lgan va uzoq vaqt davomida unuvchanlik qobiliyatini saqlashga moslashgan o'simliklarning urug'i 50–100 yil va undan ortiq vaqt ichida ham bu xususiyatini yo'qotmaydi (S.M. Mustafaev, 1982, 1989). Shuning uchun ham begona o'tlarga qarshi kurash qiyin, chunki ularning ayrimlarining urug'i 250–300 yil mobaynida ham unuvchanlik qobiliyatini saqlaydi.

1. Urug'i pishib yetilishi bilanoq unib chiqadigan o'simliklarda urug'ning unib chiqish qobiliyati bir necha yilga qadar (7–12–18 yilgacha) saqlanadi. Bu guruhga donli va rezavor o'simliklar urug'ini kiritish mumkin.

2. Urug'i tez unib chiqadigan va unuvchanlik qobiliyatini qisqa muddat ichida yo'qotadigan o'simliklar. Tol, terak o'simliklarining urug'i shunday xususiyatga ega.

3. Urug'i o'simlik tanasidan ajralmagan holda unadigan o'simliklar. Bunday o'simliklarni, ko'pincha, tirik tug'ar o'simliklar deb ham ataladi. Bu o'simliklarga piyozning ayrim turlari, tropik mintaqada keng tarqalgan rizafora deb ataladigan o'simlik turlari misol bo'ladi.

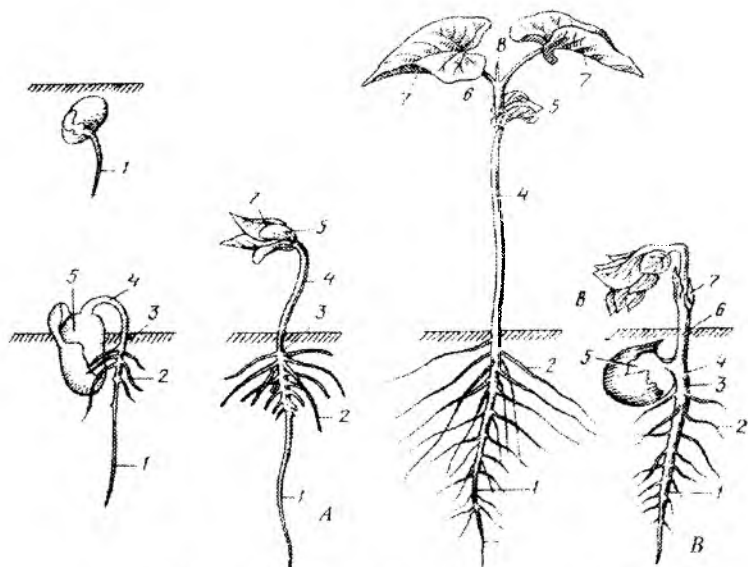
4. O'simlik unib chiqishidan oldin ma'lum miqdordagi suvni o'ziga singdirib, bo'kadi. Bu holat o'simlikning unib chiqishi uchun nihoyatda muhim jarayon hisoblanadi, chunki urug'ning bo'kishi natijasida urug' po'sti kengayib, zaxira oziqa moddalar eritma holatiga o'tadi va fermentativ jarayon boshlanib, murtak tayyor oziqa moddalar hisobiga o'sa boshlaydi. Natijada o'simta deb ataladigan mayda yosh nihol shakllanadi. O'simtaning shakllangan ildiz, poya va barglari mavjud. Ildizning poya bilan ulashgan joyi ildiz bo'yni deb atalib, undan yer ostida ildiz va yer ustida o'simlikning poya va barglari o'sa boshlaydi.



## 26-mashg'ulot

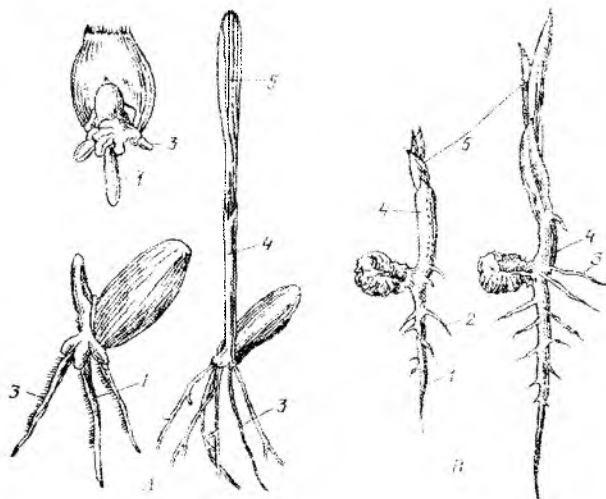
### O'SIMLIK O'SIMTASINI KUZATISH. UMUMIY MA'LUMOT

Urug'li o'simliklarning asosiy vegetativ organlari – ildiz, poya va barg ilk o'sish jarayoni – zarodish (murtak) davridayoq shakllana boshlaydi. Qulay ekologik muhit va namlik yetarli bo'lganda urug' suv shimadi va unib chiqadi hamda o'simta shakllanadi. Avval ildiz o'sa boshlaydi. Yosh, o'sayotgan ildiz tufayli o'simta tuproqda mahkam joylashib oladi va suvda erigan mineral hamda organik moddalarni o'zlashtiradi. O'simta ildizidan asosiy o'q ildiz va asta-sekin uning qismlari hosil bo'ladi. Ayrim gulli o'simliklarning o'simta poyasi avval halqasimon bukilgan shaklda bo'lib, tuproq tagidan shu bukilgan qismining bir bo'lagi chiqadi. Shu sababli kurtak zararlanmay unadi. Ko'pchilik o'simliklarda urug' palla



28-rasm. Ikki pallali o'simliklar o'simtasi.

A-loviya (*Phaseolus vulgaris*). B-nut (*Pisum sativum*). 1-bosh ildiz; 2-yon ildizlar;  
3-ildiz bo'yni; 4-gipokotil; 5-urug' palla; 6-epikotil; 7-barg; 8-kurtak



**29-rasm.** Qo'ng'irboshdoshlar (*Poaceae*) oilasiga mansub o'simliklar o'simtasi.  
*A*-bug'doy (*Triticum durum*), *B*-makkajo'xori (*Zea mays*) 1-bosh (asosiy) ildiz,  
 2-yon ildizlar; 3-qo'shimcha ildizlar; 4-koleoptil; 5-barg

tuproqdan tashqariga, yer ustiga chiqadi va yashil rangga kirib, ma'lum vaqt davomida barg vazifasini bajaradi. Poya va ildiz o'rtasidagi chegara ildiz bo'yni deb ataladi. Poyaning urug' palla va ildiz bo'yni o'rtasidagi qismi **gipokotil** (podsemyannoe koleno, lotincha hypo – pasta, kotyle – botiq) deb ataladi. Ammo barcha ikki pallali o'simliklarda ham gipokotil aniq ko'rinmaydi. Ayrim o'simliklarda u shu qadar kichik bo'ladiki, tuproq tagida urug' palla yonida qoladi (no'xat, burchoq, paxta, 28-rasm).

Poyaning urug' palla bilan birinchi haqiqiy bargi o'rtasidagi qismi **epikotil** (nadsemyannoe koleno, lotincha eru – ust, kotyle – botiq) deb ataladi. O'simtaning birinchi haqiqiy bargi hamma vaqt ham katta, ulg'aygan o'simlikning bargi shakliga o'xshash bo'lmaydi. Bunday barglar yuvenil (lotincha juvenalis – to'liq yetilmagan) barg deb ataladi.

Bir pallali o'simliklarning yagona urug' pallasi urug'da qoladi. U endospermda mavjud oziqa moddalar bilan oziqlanib, **koleoptil** (grekcha koleos – qin, g'ilof, ptylon – pat. par) deb ataladi (qo'ng'irboshdoshlarning

birinchi murtak bargi). Murtak (zarodish) bargi himoyasida tuproq yuzasiga chiqadi (29-rasm).

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

Bug'doy (*Triticum durum*), arpa (*Avena sativa*), loviya (*Phaseolus vulgaris*), no'xat (*Pisum sativum*). kungaboqarning (*Helianthus annuus*) turli xil vaqt birligida maxsus fiziologik eritma yoki qumda o'stirilgan o'simtasi.

#### **Topshiriq:**

1. Bug'doy, arpa, sul, loviya, no'xat va kungaboqar o'simliklarining har xil tuzilishini kuzating.
2. O'simalarning har xil o'sish fazasida shakl tuzilishini o'rganing va suratini daftarga chizib, tavsifini yozing.

#### **Ishning borishi**

Amaliy mashg'ulotda kuzatish uchun yuqorida ko'rsatilgan usulda o'stirilgan bug'doy, arpa, loviya, no'xat va kungaboqarning o'simtasi o'rganiladi. O'sishning boshlanishi (o'simta to'lig'icha tuproq bag'rida), unib chiqish va birinchi bargning o'sib chiqishi kuzatiladi.

Loviyaning ildizi avval urug' po'stini yorib chiqadi va tuproqqa suqilib kirganligi belgilab olinadi. Shundan so'ng kurtakning o'sishi kuzatiladi.

Ildizdan so'ng poya ilmoq shaklida bukilib o'sa boshlaydi. Buning e'tiborga molik joyi shundaki, tuproqni kurtak emas, balki poya siljitadi va kurtakni tuproq yuzasiga chiqaradi. Urug' pallalar yashil tus oladi va unda ma'lum vaqtga qadar fotosintez jarayoni davom etadi. Kurtak yuqoriga qarab o'sishni davom ettiradi va birinchi haqiqiy barg hosil bo'ladi.

O'simlikning qismlari: o'qildiz, yon ildizlar, ildiz bo'yinchasi, gipokotil, epikotil, bo'g'in oralig'i, kurtak, barg va urug' palla surati chiziladi hamda ularning har biri belgilanadi.

Bug'doy o'simtasi ikki-uch ildizli bo'lib, ulardan biri asosiy, qolganlari gipokotilda hosil bo'ladi. Bug'doyning kurtagi barcha qo'ng'irboshdoshlar

oilasiga mansub o'simliklar singari koleoptil himoyasi ostida tuproq qatlamlarini yorib, tashqariga chiqadi. O'simtaning rasmi chizilib, bosh ildiz, qo'shimcha ildizlar, koleoptil va barg belgilangach ularning tavsifi batafsil yoziladi.

#### Nazorat savollari:

1. O'simlikning o'sib chiqish paytida murtakning qaysi organi birinchi navbatda o'ssa boshlaydi?
2. Ildiz bo'yni nima?
3. Poyaning qaysi qismi gipokotil, qaysi qismi epikotil deb ataladi?
4. O'sish paytida hamma o'simliklarning urug' pallasi ham tuproq yuzasiga chiqadimi?
5. Qanday barg juvenil barg deb ataladi?

### 27-mashg'ulot

## VEGETATIV ORGANLAR UMUMIY MA'LUMOT

O'simlikning individual taraqqiyotining dastlabki davridayoq uning morfologik tuzilishida ma'lum qonuniyatlar borligi seziladi. Bu qonuniyatlar tashqi muhit omillari bilan bog'liq bo'lib, bu xildagi omillarning asosiylari yorug'lik, havo, tuproq namligi va harorati hisoblanadi.

Vegetativ organlarning shakllanish va o'sish jarayoni – qutblilik va simmetriya singari ikki xil tushuncha butun Yer kurrasida tarqalgan o'simliklar olamiga xos bo'lgan qonuniyat kuzatiladi.

**Qutbliik.** Qutblilik qonuniyati shundan iboratki, har qanday o'simlik u tuban yoki yuksak o'simlik bo'lishidan qat'i nazar, tanasi morfo-fiziologik xususiyatlari bilan farq qiladigan yuqori va pastki qismlarga bo'linadi. Morfologik jihatdan yuqori qism apekal, pastki qism esa bazal qism deb ataladi. Bu qonuniyat o'simlik tanasining har qanday qismi uchun taalluqidir. Ko'pchilik suv o'tlari vegetativ tanasining substratga yopishib turgan qismi bazal, bo'linayotgan va shu tufayli o'sayotgan qismi apekal qismi hisoblanadi. Botridium, kaulepra singari hujayrasiz suv o'tlarining bazal qismi suv va unda erigan moddalarni so'rishga, apekal qismi esa fotosintez va nafas olishga moslashgan.

Qutblilik nafaqat morfologik jihatdan, balki fiziologik jihatdan ham apekal va bazal qismlarda o'z aksini topgan. Bazal va apekal qismlarning fiziologik jihatdan o'zaro farq qilishi o'simlikshunoslik tajribalaridan ma'lum. O'simlik novdasidan qalamcha tayyorlanganda uni qanday ekmang, novdaning uch tomonidan yangi novda va barg, pastki qismidan esa ildiz hosil bo'ladi. Bazal va apekal qismlarning fiziologik jihatdan o'zaro farqi tropizmlarda o'z aksini topadi.

Tropizm (tortish kuchi) yorug'lik va yerning poya hamda ildizning o'sishiga bir tomonlama ta'sir qilishi bilan bog'liq bo'lib, bu organlarning biri o'sish jarayonida yorug'lik yoki quyosh tomon, ikkinchisi esa yer tomon tortilish xususiyatiga ega. Poya va ildizning o'sish jarayonida musbat yoki manfiy fototropizm va geotropizm kuzatiladi. Poya har doim yuqoriga qarab o'sadi, shunday ekan, u musbat fototropizm xususiyatiga va manfiy geotropizm xususiyatiga ega, ildiz esa hamma vaqt yer bag'riga qarab o'sganligi sababli, musbat geotropizm va manfiy fototropizm xususiyatlariga ega bo'ladi.

O'simlik organlari uchun taalluqii qonuniyatlardan yana biri simmetriya xususiyatidir. Silindrik tuzilishli o'simlikning poya, ildizi; olma, tarvuz kabi ayrim o'simliklarning mevasi, paxta va ko'knor ko'sagi radial yoki polisimmetriya xususiyatlariga ega. Ayiqtovon o'simligining guli, kungaboqarning savatcha shaklidagi gul to'plami, nastursiya bargi ham radial simmetriya xususiyatiga ega.

Ayrim organlarda bisimmetriya xususiyatlari kuzatiladi. O'simlikning ma'lum organi orqali bir-biriga perpendikular ravishda joylashgan ikki chiziq o'tkazish mumkin bo'lsa, bunday organ bisimmetriya tuzilishidagi organ hisoblanadi. Yong'oq mag'zi bisimmetriya tuzilishga ega. Ko'pchilik o'simliklar orqali bir simmetriya chizig'ini o'tkazish va uni teng ikki qismga bo'lish mumkin (olma, gilos, o'rik, jo'xori va boshqa o'simliklarning markazidan bitta to'g'ri chiziq o'tkazib, uni teng ikki bo'lakka bo'lish mumkin). Bunday organlar mənossimmetrik tuzilishi organlar deyiladi. Ayrim o'simliklarning bargidan birorta ham to'g'ri chiziq o'tkazib bo'lmaydi. Bu xildagi barglar asimmetrik barglar deyiladi. Ayrim o'simlik organlari uchun dorzovertral tuzilish xarakterli. Bunday tuzilish, ko'pincha, yumaloq shakldagi organlar uchun xos bo'lib, bunga ost va ust qismlari har xil qurilish va tuzilishga ega bo'lgan

marshansiya, *yuigermatsiya* va antoseroslarni ko'rsatish mumkin. Dorzovetral tuzilishli o'simliklarga yer bag'irlab o'suvchi tarvuz, qovoq, qovun palaklarini ham misol tariqasida keltirish mumkin. Ammo bunday tuzilishli poyalarning o'z atamasi bor. Yer bag'irlab o'suvchi poyalar **plageotrop** o'simliklar, tik o'suvchi o'simliklar esa **ortotrop** o'simliklar deb ataladi.

## 28-mashg'ulot

### ILDIZ. UMUMIY MA'LUMOT

Ildiz – o'simlikning asosiy vegetativ organlaridan biri bo'lib, u quyidagi vazifalarni bajaradi: yer bag'ridagi suv va unda erigan oziqa moddalarni shimib olish, uni poya va barglarga uzatish, o'simlikni yerda mahkam tutib turish, ayrim organik moddalarni sintez qilish, tuproq mikroorganizmlari bilan aloqada bo'lish va nihoyat, to'plangan oziq moddalar uchun o'rindiqlik sifatida xizmat qilish. Ildizning morfologik tuzilishi uning bajaradigan vazifasiga to'lig'i bilan muvofiq keladi. U tuproqqa chuqur kirib borib, tarmoqlanadi, yangi yon ildizlar hosil qiladi. Ildizning tuproq bag'rida tik va yon tomonlarga o'sishi hamda tuproq zarrachalarini o'rab olishi tufayli tuproqning har xil qatlamlaridagi suv va unda erigan oziqa moddalarni shimib olish imkoniga ega bo'ladi.

Ildizning o'sish sharoiti nihoyatda murakkab. Unga tuproqning tuzilishi, namlik darajasi, ishqoriylik yoki kislotalik xususiyati, mikroflorasi va boshqa omillarning ta'siri doimo bo'lib turadi. Bir turga mansub o'simlikning ildizi har xil tuproqli muhitda shakl va tuzilish jihatidan turli ko'rinishda bo'ladi. O'simlik ildizi o'sish va rivojlanishi bilan bir vaqtda tuproqqa ham ta'sir qiladi, uning shakli tuzilishini hamda ximiyatini o'zgartiradi va tuproqning maydalanishi jarayonida muhim rol o'ynaydi. Shunday qilib, tuproq bilan ildiz o'rtasida doimiy almashinish jarayoni boradi, o'zaro bir-biriga ta'sir qiladi va bir-birining ma'lum darajada o'zgarishiga sabab bo'ladi.

O'simlik ildizining uch tipi farq qilinadi: asosiy o'qildiz, yon va qo'shimcha ildizlar. O'qildiz urug'ning murtagidan o'sib chiqadi. Ikki pallali o'simliklarda urug' kurtakda bitta ildiz, bir pallalilarda esa

o'simlikning turiga bog'liq ravishda pöpuk yoki sachöq shaklida tarqoq holda bir nechta bo'lishi mumkin. O'sish jarayonida o'qildiz shoxlanadi, undan yon ildizlar hosil bo'ladi.

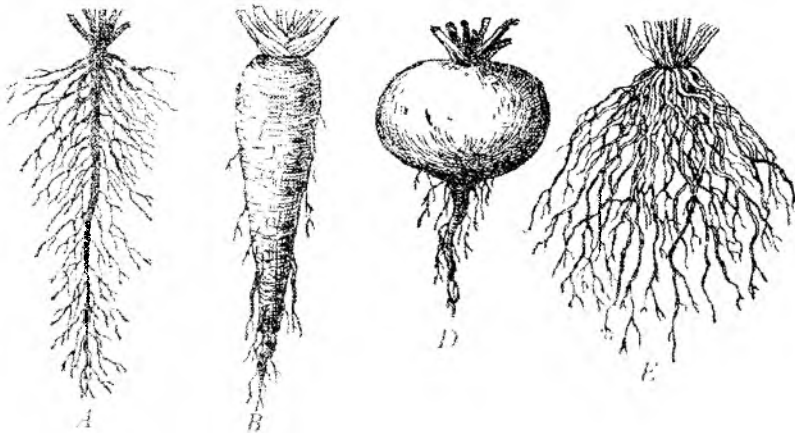
O'qildizdan hosil bo'lgan dastlabki yon ildizlar birinchi tartib yon ildizlari deb ataladi. Birinchi tartib yon ildizlari vujudga kelgach, ikkinchi tartib yon ildizlari, undan keyingi uchinchi, to'rtinchi va hokazo tartibdagi yon ildizlar deb ataladi.

Ko'pchilik o'simliklarda qo'shimcha ildizlar mavjud, ular o'simlikning yer ustki organlaridan hosil bo'ladi. Qo'shimcha ildizlar o'simlikning nam tuproqqa tegib turgan poyasidan hosil bo'ladi. Bu ildizlar endogen xarakterga ega va yon ildizlar singari shoxlanadi. Qo'shimcha ildizlar qisqargan, metamorfozlashgan poyalalar – piyoz, tugunak va ildizpoyalarda ham hosil bo'ladi. Bir pallali o'simliklar ildiz sistemasining asosiy qismini qo'shimcha ildizlar tashkil etadi.

O'qildiz, yon ildiz va qo'shimcha ildizlar birgalikda o'simlikning ildiz sistemasi deb ataladi. Ildiz sistemasining ikki turi tafovut qilinadi.

O'qildizli sistema yaxshi taraqqiy etgan va undan hosil bo'lgan yon ildizlarining bo'lishi bilan xarakterlanadi (30-rasm).

Daraxt, buta va unuman ikki pallali o't o'simliklarning aksariyat qismi o'qildizli bo'ladi.



30-rasm. Ildiz shakllari.

A-o'qildiz. B-urchoq (duk) simon. D-sholg'omsimon. E-popuksimon ildiz

Popuk ildiz sistemasida asosiy o'qildiz rivojlanmaydi. Ildiz sistemasining asosiy qismini yuqorida eslatilganidek, qo'shimcha ildizlar tashkil etadi. Bir pallali o'simliklarning barchasi popuk ildizli bo'lishi bilan xarakterlanadi.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

Oshqovoq (Cucurbita pepo), loviya (Phaseolus vulgaris), bug'doy (Triticum durum) ildizi.

### **Topshiriq:**

Oshqovoq, bug'doy va loviyaning ildizi, ildiz sistemasini taqqoslang. Oshqovoqning asosiy va yon ildizlari hamda bug'doyning popuk ildizining bir-biridan farqini aniqlang, suratini chizing va tavsifini yozing.

### **Ishning borishi**

Alohida qutilarga yog'och qipiqdari aralashtirilib, namlangan qum solinadi va unga bug'doy, loviya va oshqovoq urug'i har biri alohida qutilarga ekiladi. Ikki hafta o'tgach, o'simliklar unib chiqib, ikki-uchta haqiqiy barg hosil qilgandan so'ng qutilar devori birlashtirilgan joyidan ajratiladi. So'ngra oqib turgan suvda ekilgan o'simliklarning ildizi yuviladi va ajratib olinadi. O'qildiz va popuk ildizlarning farqli belgilari o'rganilib, daftarga chiziladi va tavsifi daftarga batafsil yoziladi.

### **Nazorat savollari:**

1. Ildiz sistemasi deganda nima tushuniladi?
2. Ildizlarning qanday tiplarini bilasiz?
- 3 O'qildiz qanday qismlardan iborat?
4. O'qildiz popuk ildizdan nimasi bilan farq qiladi?
5. Qo'shimcha ildiz nima va u qanday shakllanadi?



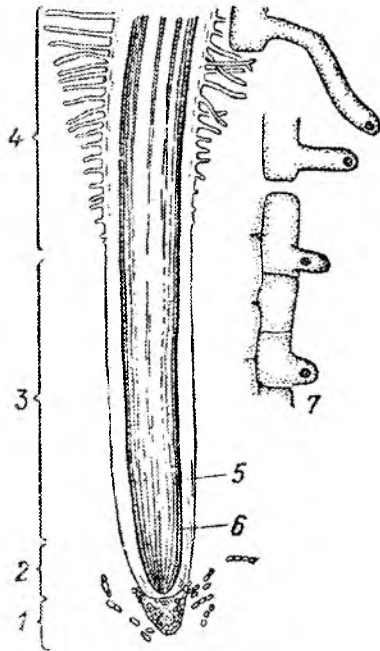
## 29-mashg'ulot

### ILDIZ ZONALARI

Ildiz tuzilishi va bajaradigan vazifa hamda joylashuviga ko'ra bir necha qismga bo'linadi. Bu qismlar ildiz zonalari deb ataladi. O'simlik ildizi shakllanish paytidan boshlab o'sish konusida joylashgan hujayralarning bo'linishi va ulardan yangi hujayralarning shakllanishi – bo'linish zonasini, uzayishi (cho'zilish) suv shimish (ildiz tuklari) va shoxlanish zonalari bir-biridan farqlanadi.

Bo'linish zonasiga o'sish konusida ildiz qini ostida joylashgan bo'linuvchi va shu yo'l bilan ko'payuvchi qism kiradi. O'sish (cho'zilish) zonasiga bo'lingan hujayralar uzunlashib, o'tkazuvchi nay hosil qila boshlaydi. Ko'pchilik hollarda har ikkala (bo'linishi va uzayishi-cho'zilish) zona o'sish zonasini deb ataladi. Bo'linish zonasini sirt tomonidan ildiz qini bilan himoyalangan bo'lib, bu qin ildizni tashqi muhit ta'sirida jarohatlanishdan saqlaydi va ildizning o'sishida davom etishiga yordam beradi. Uzayish zonasini bir qadar oqish rangli ichki va qoramtir rangli tashqi qismlarga bo'lish mumkin. Ustki hujayralar **dermatogen** deb atalib, vaqt o'tishi bilan **epiblema** – ildizning kelgusi ustki qatlamini hosil qiladi.

**31-rasm.** Bug'doy (*Triticum durum*) o'simtasining ildizi.  
1-ildiz qini; 2-hujayralarining bo'linish zonasini; 3-hujayralarning cho'zilish zonasini; 4-shimish zonasini; 5-pereblema; 6-pleroma (kattalashtirilgan 55x); 7-ildiz tuklarining epiblema hujayralaridan shakllanishi



Qolgan oqish rangli qism tez o'sib, differensiallanadi (vazifalar bo'lib olinadi) va birlamchi po'stni hosil qiladi. Ichki qoramtir zona – **pleromadan** markaziy silindr shakllanadi.

Ildizning o'sish qatlami so'rish zonasi – epiblemadan o'simta shakllanib, ulardan, o'z navbatida, tuproq tarkibida mavjud suv va unda erigan oziqa moddalarni shimib oladigan ildiz tuklari hosil bo'ladi. Ildiz tuklarining umri qisqa – 10–20 kunga teng bo'lib, shimish va vazifalarni bo'lib olish zonalarini oralig'ida quriydi. O'sish zonasiga yaqin joyda yangi ildiz tuklari hosil bo'ladi. Shuning uchun ham shimish zonasi o'zgarib turadi va har doim ildiz qini yaqinida joylashgan bo'ladi. Ildiz tuklarining hosil bo'lishi bilan bir vaqtda bu zonada ildizning ichki to'qimalarida differensiallanish – vazifalarni bo'lib olish boshlanadi.

O'tkazish zonasi ildizning butun bo'yi bo'ylab joylashgan. Bu joyda ildiz tukchalari bo'lmaydi va ildizning bu qismida shoxlanish boshlanadi.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

Bug'doy (*Triticum durum*), no'xat (*Pisum sativum*) va loviya (*Phaseolus vulgaris*) o'simalari.

#### **Topshiriq:**

1. Ildizni mikroskop yordamida kuzating, barcha zonalar chegarasini aniqlang, suratini chizing va tavsifini yozing.
2. Ildiz qinidan preparat tayyorlang. Uni mikroskopda kuzating, ildiz qini, hujayraning bo'linishi, uzayishi, so'rish zonalarini aniqlang, suratini chizing va tavsifini yozing.

#### **Ishning borishi**

Amaliy mashg'ulotda o'sib turgan bug'doy (*Triticum durum*) o'simtasidan ildizning bir qismi qirqib olinib, bir tomchi suv tomiziladi va mikroskopda kuzatiladi.

Avval ildizning uch qismida o'sish zonasi sinchiklab o'rganiladi. Buning uchun 1–1,5 sm ildizni kesib olib, buyum oynasiga qo'yiladi va bir tomchi suv tomizilib, yopqich oyna bilan qoplanadi.

Kichik ko'rsatadigan obyektivda yupqa po'stli hujayralardan iborat ildiz qini ko'rinadi. Bu hujayralarning katta-kichikligi bir xil emas. Ildiz qinining uch qismida ular ancha katta, qinning asosida bir qadar kichik. Qinining yuzasidagi hujayralar shilimshiqlashgan qatlam-qatlam bo'lib joylashib, qinni butunlay qoplab turadi va ildiz o'sgan sari yangilari bilan almashinib turadi.

Ildizning bo'yi bo'ylab kuzatish davomida hujayralarning uzayish zonasidan so'ng ildizning sirt tomonida do'ngliklar borligini ko'rish mumkin. Shundan so'ng hujayralarning bo'linishi to'xtab, ular uzaya boshlaganligini kuzatish qiyin emas. Shu joydan hujayralarning uzunasiga cho'zilishi (uzunlashuvi) boshlanadi. Bu zonaning markaziy qismi ancha qoramtir rangda ko'rinadi va **pleroma** deyiladi, uning oqish yoki aniq ko'rinadigan rangsiz qismi **periblemadir**. Eng ustki hujayralari **dermatogen** hisoblanadi. Keyingi har ikkala zonaning uzunligi 0,5–2 sm gacha bo'ladi.

Kuzatilganlarning surati chiziladi, zonalari belgilanib, tavsifi batafsil yoziladi.

#### Nazorat savollari:

1. Har bir zona qanday vazifani bajaradi?
2. Ildizning qanday zonalari bor va ular qanday vazifani bajaradi?
3. Ildiz tuki qanday tuzilishli va u qanday vazifani bajaradi?
4. O'simlik ildizining tuproq bag'riga kirib borishi va uning o'sish harakatiga nima yordam beradi?

### Ildizning ichki tuzilishi.

#### Umumiy ma'lumot

Ildizning birlamchi po'sti g'ovak bo'lib, ingichka devorli parenxima hujayralari ostida joylashgan birlamchi eng ustki qatlami **ekzoderma** deb ataladi. Birlamchi po'stining ichki markaziy silindrni o'rab turgan qavati **endoderma** deyiladi. Endoderma ildizning eng muhim fiziologik qismi hisoblanib, u ayniqsa, bir pallali o'simliklar ildizida aniq ajralib turadi. U zich joylashgan bir qator hujayralardan tashkil topgan bo'lib, ildizning markaziy qismini halqa shaklida o'rab turadi (32-rasm). Endoderma

hujayralarining ichki tomoni burchaksimon, po'kaklashgan qalin devorli, faqat tashqi, ildiz po'stiga qaratilgan tomoni bir tekisda joylashgan. Bu hujayralar voyaga yetganda ularning protoplasti bo'lmaydi. Shuni alohida ta'kidlash lozimki, agar endodermaning barcha hujayralarining devori po'kaklashgan bo'lganda edi, ildiz markaziga suv va unda erigan moddalarning o'tishini chegaralaydigan qalin jild bilan o'ralgan bo'lar edi.

Endodermaning faqat shu hujayralari orqali suv va unda erigan moddalar ildizning markaziy hujayralariga o'tish imkoniga ega bo'ladi. O'tkazuvchi hujayralar, odatda, ksilema elementlari qarshisida joylashgan bo'lib, shimilib o'tgan suv naylar orqali o'tib, o'simlik organlarini ta'minlaydi. Endodermaning o'tkazuvchi hujayralari tirik, ularning sitoplazmasi devor bo'ylab joylashgan pleromadan shakllangan markaziy silindr *perisikl* deb ataluvchi alohida tashqi hujayralar qatlamidan iborat. U to'g'ridan to'g'ri birlamchi po'st epidermasi ostida joylashgan bo'lib, ildizning markaziy qismini o'rab turadi. Shunday ekan, po'stning eng ichki qatlami – endoderma markaziy silindrning eng ustki qatlami hisoblangan perisikl bilan chegaradosh. Ularning hujayralari bir-biriga yondashib, tegib turishi o'ziga xos qonuniyatga ega. Perisiklni hosil qilgan *hujayralarning radial po'sti endoderma hujayrasining radial po'sti* bilan yondashmasdan, balki ularning tangental devori bir-biriga yondoshdir.

Perisiklning keng tarqalgan turi bir qavatli bo'lib, bir qator hujayralardan tashkil topgan. Uning hujayralari parenximatik shaklga ega. Evolutsiya jarayonida bir qavatli perisikl ko'p qavatli perisikldan ortiqcha qavatlarning reduksiyalanib ketishi natijasida vujudga kelgan. Dukkakdoshlar (Fabaceae) oilasi vakillaridan u ko'p qavatli. Shu singari ko'p qavatli perisikl yong'oq, tut daraxti va ochiq urug'li o'simliklarda uchraydi. Bir pallali o'simliklarda, jumladan, javdarda perisikl bir qavatli.

Perisikl hujayralari bo'linish qobiliyatiga ega. U kambiy hujayralari singari vaqt-vaqti bilan bo'linib turadi. Perisikldan hosil qiluvchi to'qima sifatida yon ildizlar, parenxima, sut shirasi yo'llari, po'kak kambiyasi, qisman kambiy hosil bo'ladi. Perisikl hujayralari tirik, uning devori sellulozadan tashkil topgan. Prokambiydan shakllanadigan boshlang'ich ksilema protoksilema, keyinchalik metoksilema deb

ataladi. Shunga mos ravishda floema elementlari ham profloema va metofloema deb ataladi.

Ksilema va floema birlamchi tuzilish paytida ildizning markaziy silindrida radial tartibda navbatlashib joylashadi. Bunday joylanishda ksilema, ko'pincha, ildizning ko'ndalang kesimi bo'ylab, yulduzsimon joylashgan bo'ladi va uning nurlari turli xil o'simliklarda bir xil sonda bo'lmaydi. Ksilema nurlari piyozda 6 ta, tokda 10 ta, olma va nokda 3–5 ta, xurmoning ayrim turlarida, hatto, 100 taga qadar bo'ladi. Bundan tashqari, asosiy o'qildizning ksilema nurlari, yon ildiz ksilema nurlaridan farq qiladi.

Asosiy ildiz ksilemasining radial nurlari qarshisida perisiklda yon ildizlar shakllanadi. Protokksilema halqasimon va spiralsimon shakllarda bo'ladi. Ular perisiklga yondashgan holda radial nurlar oxirida joylashadi. Metokksilema ildizning markaziy ksilemaga yaqin, ya'ni radial nurlarining pastki qismidan o'rin olgan bo'lib, nuqtasimon, elaksimon va narvonsimon shakllarda bo'ladi. Protofloema va metofloemaning radial nurlari orasidan joy olgan.

Asosiy to'qima ksilemada ham, floemada ham mavjud. Ayrim o'simliklarda undan ildizning o'zak qismi vujudga keladi. Lekin bu xususiyat, ko'pincha, poya uchun xos. Parenxima ksilemaga nisbatan floemada ko'p bo'ladi. U odatda o'tkazuvchi elementlarni o'rab turadi.

Ildizning boshlang'ich ksilema o'tkazuvchi elementlari prokambiyda hosil bo'ladi va perisikli hujayralari bilan yonma-yon joylashadi. Keyinchalik, ksilema naylari markazga tomon borgan sari taraqqiy eta boradi.

### *30-mashg'ulot*

## **BIR PALLALI O'SIMLIKLAR ILDIZINING MIKROSKOPIK TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT**

Ildiz to'qimalarining differensiallashuvi shimish (so'rish) zonasida sodir bo'ladi. Kelib chiqishiga ko'ra, bu to'qimalar birlamchi hisoblanadi. Chunki o'sish kenusining birlamchi meristemasida shakllanadi. Shuning uchun ham ildizning so'rish zonasining mikroskopik tuzilishi – birlamchi

tuzilishli oʻtkazuvchi toʻqimalar zonasida saqlanadi. Bularda faqat eng ustki qatlam va ildiz tuklari saqlanmaydi. Himoya vazifasini pastki toʻqimalar bajaradi.

### **Amaliy mashgʻulot uchun zarur materiallar:**

Gulsafsar (*Iris songorica*), ildizpoyali oʻsimlik oshlovchi toron (*Polggonatum cariarium*) yoki tayyor preparat.

Floroglyusin va HCl.

### **Topshiriq:**

1. Gulsafsar (*Jris Songorica*) ildizining koʻndalang kesimidan preparat tayyorlang va ildizning birlamchi tuzilishi bilan tanishing.

2. Ildiz zonalarini aniq koʻrsatgan holda kuzatish natijasining toʻliq tavsifini yozing, chegaralarini belgilang va suratini chizing.

### **Ishning borishi**

Gulsafsar ildizining uch qismidan koʻndalangiga kesib, yupqa kesmani buyum oynasiga tomizilgan bir tomchi suvga joylashtiriladi. Ustidan floroglutsin va HCl tomiziladi. Gulsafsar ildizidan doimiy preparat tayyorlash mumkin.

Mikroskopda ildizning ichki markaziy silindri, sirtqi birlamchi poʻsti, uni oʻrab turgan epiblema va ildiz tuklari koʻrinadi (32-rasm).

Birlamchi poʻstning sirtqi qatlami – ekzoderma zich joylashgan koʻp qirrali hujayralardan iborat. Bu hujayralar devori poʻkaklashgan, himoya vazifasini bajaradi. Uning ichki tomonida asosiy parenxima joylashgan boʻlib, u birlamchi poʻstning asosiy massasini tashkil etadi. Epiblema va parenxima soʻrish (shimish) vazifasini bajaradi.

Birlamchi poʻstning ichki qatlami – endoderma radial va ichki devorlari yoʻgʻonlashgan, bir qator boʻlib joylashgan hujayralardan shakllangan. Koʻpchilik oʻsimliklarda, xususan, gulsafsarda (*Jris Songorica*) ham bunday hujayralarning devori poʻkaklashadi, qisman hollarda yogʻochlashadi. Shu sababli, bunday poʻstdan suv shimilishi qiyin. Ammo hamma oʻsimliklarda ham endoderma hujayralarining

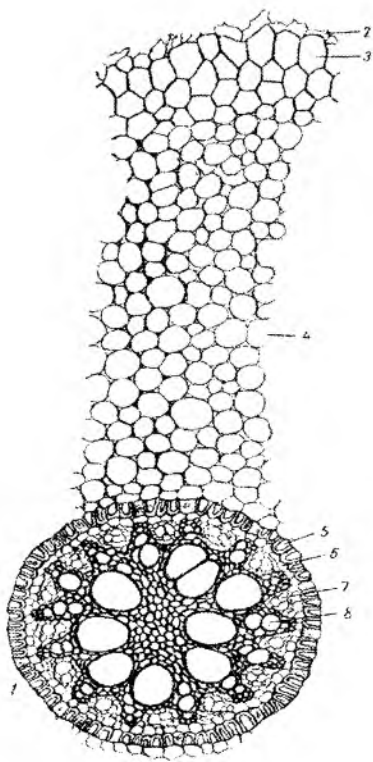
devori to'lig'icha po'kaklashgan yoki yog'ochlangan emas. Ular orasida yupqa devorilari ham mavjud bo'lib, bunday hujayralar o'tkazuvchi hujayralar deb ataladi hamda ular orqali suv va unda erigan mineral va organik moddalar shimilib, markaziy silindrga o'tadi. O'tkazuvchi hujayralarning sitoplazmasi tanlab singdirish (o'tkazish) xususiyati bilan xarakterlanadi.

Preparatda o'tkazuvchi hujayralar ksilema qarshisida joylashganligi ko'rinadi.

Markaziy silindrning tashqi qatlami — perisikl meristematik faollikka ega bo'lgan bir qavat tirik hujayralardan iborat. Perisikldan yon ildizlar shakllanadi. Shuning uchun ham uni ayrim olimlar ildiz hosil bo'luvchi qatlam deb atashadi. Markaziy silindrning markaziy qismi radial o'tkazuvchi nay bog'lamlardan iborat. Ksilema uning markazida joylashgan bo'lib, yulduzsimon do'ngliklar qatoni hosil qiladi.

Preparatda ksilema reaktiv ta'sirida qizil rangga bo'yalgan yulduz shaklida ko'rinadi. Radial bog'lamlar ularning nur shaklida joylashgan ksilemasi bilan *poliarx* bog'lamlar deb ataladi.

Mikroskopda kuzatilgan ildizning ichki tuzilish surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.



**32-rasm.** Gulsaqsar (*Iris songorica*) ildizining birlamchi tuzilishi.  
1-markaziy silindr; 2-epiblema qoldiqlari; 3-ekzoderma; 4-asosiy parenxima; 5-endoderma; 6-perisikl; 7-floema; 8-ksilema

### Nazorat savollari:

1. Ildizning qaysi zonasida birlamchi tuzilishni kuzatish mumkin?
2. Ildizning birlamchi tuzilishini kuzatish jarayonida qanday to'qima komplekslarini ajratish mumkin?
3. O'tkazuvchi to'qimalarning qaysi biri ildizga xos?
4. Ildizning radial bog'lamlari qanday ataladi?
5. Perisikl qanday ahamiyatga ega?
6. O'tkazuvchi hujayra nima?
7. Epiblema parenximasi qanday ahamiyatga ega?
8. Bir pallali o'simliklarda o'tkazish zonasi qanday tuzilgan?

### Ildizning ikkilamchi tuzilishi

Ildiz o'sgan sari chuqurlashadi, uzayadi va yo'g'onlasha boradi. Bunda uning birlamchi tuzilishi ikkilamchi tuzilish bilan almashinadi. Ildizning birlamchi tuzilishining ikkilamchi tuzilish bilan almashinishi ochiq urug'li o'simliklar, yopiq urug'lilardan esa ikki palalilar uchun xarakterli. Lekin bir pallali o'simliklarning ko'pchiligi va ikki pallali o'simliklarning ayrimlari faqat birlamchi ildiz tuzilishiga ega. Ikki pallali o'simliklar o'simtalik paytidayoq dastlabki barglarning paydo bo'lishi bilan ildizda o'zgarish sodir bo'lib, bu o'zgarish o'tkazuvchi sistemaning hajman orta borishiga olib keladi.

O'zgarish metofloema ostida joylashgan parenxima to'qimasidan boshlanadi. Bunda parenxima hujayralarning bo'linishi tufayli o'sish qobig'i kuchaya boradi. Kambiy va ikkilamchi hosil qiluvchi to'qima vujudga keladi. Uning hujayralari tez cho'ziladi, **tangental** to'siqlar hosil qilish yo'li bilan bo'lina boshlaydi. Hosil bo'lgan kambiy qavatlari parenximaning yangi-yangi qismlarini egallay borib, egila boshlaydi va floemaning har ikkala tomonidan aylanib o'tib, perisiklga yondashadi va unga birikadi. Shu paytda protoksilema ustida joylashgan perisikl qismlarining faoliyati boshlanadi va **tangental** to'siqlar hosil qilish yo'li bilan bo'lina boshlaydi. Kambiy to'qimalarining oxiri perisikl tangental bo'linayotgan hujayralar bilan birlashadi va yaxlit qing'ir-qiyshiq bo'lsa-da, kambiy halqasini hosil qiladi.

Kambiyning faoliyati shundan iboratki, u sirt tomonga ikkilamchi floemani hosil qiladi. Bundan tashqari, kambiy radial nurlarining maxsus



parenximatik hujayralarini ham hosil qiladi. Radial parenxima nurlari ksilema va floema radial ravishda joylashadigan parenxima to'qimalari qatlamlari hisoblanadi. Ular ildizning ichki va tashqi zonalarida sodir bo'ladigan gaz va moddalar almashinuvini yengillashtiradi. Shu singari ularning hujayralari zaxira holda to'planadigan **karbon suvlarga** boy bo'ladi.

Kambiy halqasi dastlab aylana shakliga kiradi. Kambiy faoliyati natijasida ichki tomonda ksilema hamda tashqi tomonda floema shakllanadi va ildiz borgan sari yo'g'onlashadi. Floema va ksilema elementlarining radial joylanishi buziladi, shu paytdan e'tiboran, ikkilamchi ksilema ildizning ichki zonasida, ikkilamchi floema esa kambiy halqasidan keyin, uning tashqi tomonida joylashadi. Ikkilamchi ksilemaga o'tkazuvchi traxeya naylari, traxeidlar, qisman libriform va yog'och parenximasi kiradi. Yog'och parenximasi ikkilamchi ksilemaning qolgan qismlariga nasbatan kuchliroq taraqqiy etgan bo'ladi va o'tkazuvchi naylarni o'rab, oziq moddalar bilan to'la turadi.

Bir pallali o'simliklarning aksariyat qismida ildizning ikkilamchi tuzilishi namoyon bo'lmaydi. Uning o'rniga bu o'simliklarda birlamchi po'stining ichki va o'rta qismi shakllanadi. Bir pallalilarda po'kak kambiyasi ham bo'lmaydi.

Ikkilamchi floema (lub) parenximasining talaygina qismidan tashkil topgan bo'lib, ayrim hollarda radial nurlar bilan birga ikkilamchi po'st deb ham ataladi. Unda ko'p miqdorda turli-tuman zaxira moddalar – kraxmal va inulin to'planadi. Shu zaxira moddalar hisobiga ko'pchilik daraxt kesilganda yoki o'simlikning yer ustki organlarini sovuq urganda ildizning ikkilamchi po'stidan ildiz bachkilari o'sib chiqadi. Ildizning ikkilamchi po'stida ko'p miqdorda boshqa organik birikmalar -- vitaminlar, karatinoidlar, oqsillar, alkaloidlar, glukozydilar, kauchuk, guttapercha, yelim va boshqalar hosil bo'lishi mumkin. Parenximada ham, agar u juda yaxshi taraqqiy etgan bo'lsa, ko'p miqdorda zaxira moddalar yig'iladi.

Ildizning markaziy silindrida kuzatiladigan ikkilamchi o'zgarish uning po'st qismida sodir bo'ladi. Perisikldan shakllanadigan to'qima hujayralaridan po'kak qatlami vujudga keladi. Sirt tomonga, ya'ni ildizning po'st tomoniga bir necha qavat po'kak qatlami hosil qilib, u

endoderma va birlamchi po'stini cheiga suradi. Ichki tomonda bir-ikki qavat yirik hujayradan iborat feloderma qatlami hosil bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan peridermaning yangi, ancha chuqur joylashgan qatlami vujudga keladi. Bu esa ildizning yo'g'onlashishi va birlamchi floemaning, hatto, ikkilamchi floemaning ham bir qadar qarigan qismining surib tashlanishiga sabab bo'ladi.

### *31-mashg'ulot*

## **IKKI PALLALI O'SIMLIKLAR ILDIZINING MIKROSKOPIK TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT**

Bir pallali o'simliklarda ikkilamchi meristema hosil bo'lmaganligi tufayli ildizning birlamchi tuzilishida o'tkazuvchi zonada ham birlamchi meristana saqlanadi. Shuning uchun ham bir pallali o'simliklar yo'g'on ildizga ega bo'la olmaydi. Ikki pallalilarda esa o'simlikning yoshlik davridayoq markaziy silindrdan ksilema va floema orasida kambiy shakllanadi. Aynan shu kambiy faoliyati natijasida ikki pallali o'simliklarning ildizi yo'g'onlashadi.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. Oddiy qovoqning (Cucumbita pepo) yosh ildizi
2. Oshqovoq ildizidan tayyorlangan doimiy preparat.
3. Floroglutsin va HCl.

### **Topshiriq:**

1. Doimiy preparatda oshqovoq ildizida shakllanayotgan kambiy qatlamini o'rganing.
2. Oshqovoq ildizining o'tkazuvchi zonasining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang va ildizning ikkilamchi tuzilishini o'rganing.
3. Har ikkala preparatdan kuzatilganlar asosida oshqovoq ildizining ikkilamchi tuzilishini chizing, to'qima va to'qima komponentlarini belgilang, suratini chizing va batafsil tavsifini yozing.

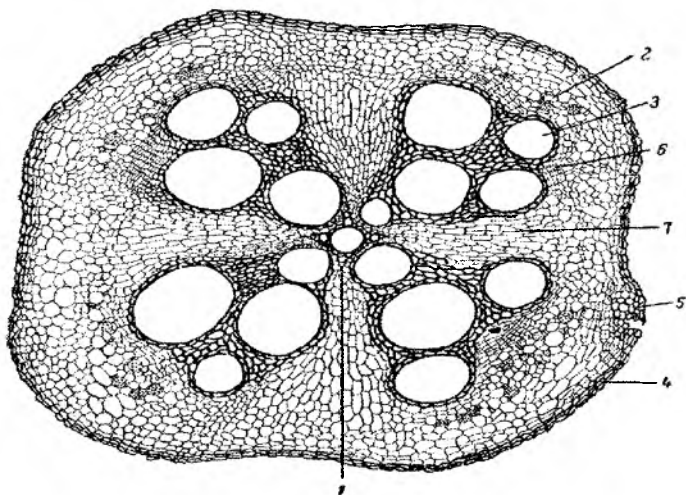
### **Ishning borishi**

Oshqovoq ildizining ikkilamchi tuzilishini o'rganish uchun tayyor preparatdan foydalanish yoki mashg'ulot davomida oshqovoq ildizining

ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlab, predmet oynasiga qo'yiladi, unga floroglutsin va HCl ta'sir ettiriladi. Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida kuzatilganda, preparat o'rtasida to'rt nurli birlamchi ksilema, uning markazida biroz kattaroq markaziy o'tkazuvchi va chetida juda mayda elementlari ko'rinadi. Birlamchi ksilema nurlaridan yupqa po'stli tirik parenxima – radial nurlar boshlanadi. Ular perisikldan shakllangan kambiydan hosil bo'lgan (33-rasm).

Radial nurlar yo'g'on naylar va juda mayda yog'och parenximasi bilan ikkilamchi ksilema navbatlashadi.

Ikkilamchi ksilema chegarasida kambiy zonasi radial qatorlar shaklida joylashgan. Uarning har birining qarama-qarshisida ikkilamchi ksilemaga yonma-yon holda ikkilamchi floema joylashgan. Ikkilamchi floemani uning mayda elaksimon naylariga qarab ikkilamchi ksilemadan osongina bilan ajratish mumkin. Radial nurlarni hosil qiladigan kambiyini aniq ko'rish qiyin emas. Sirt tomonida ham kambiy asosiy to'qimani hosil qiladi. Oshqovoq ildizi sirtida po'kakning yupqa qatlami joylashgan. Kambiyning tashqi tomonida joylashgan to'qimalar (floema,



**33-rasm.** Oshqovoq (*Sucurbita pepo*) ildizining ikkilamchi tuzilish (ko'ndalangiga kesimi).

1-birlamchi ksilema; 2-floema; 3-ikkilamchi ksilema; 4-periderma;  
5-yasmiq (chechevichka); 6-kambiy; 7-radial nurlar (asl nusxa)

asosiy parenxima, felloderma va po'kak kambiyasi) ikkilamchi po'st deb ataladi.

Shunday qilib, ildizning ikkilamchi tuzilishi radial nurlar shaklida joylashgan ksilema, kambial zona, ikkilamchi po'st va po'kakdan iborat.

Kuzatilganlarning surati chiziladi va ksilema (birlamchi, ikkilamchi va radial nurlar), kambial zona, ikkilamchi po'st (birlamchi va ikkilamchi floema va parenxima), po'kak belgilanadi va ularning tavsifi batafsil yoziladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Qaysi o'simliklarning ildizi faqat birlamchi tuzilishga ega va qaysi o'simliklarda ular ikkilamchi bo'ladi?
2. Ikki pallali o'simliklar ildizining qaysi zonasida birlamchi, qaysi zonasida ikkilamchi tuzilishni kuzatish mumkin?
3. Ildizning birlamchi tuzilishidan ikkilamchi tuzilishga o'tishi nima bilan bog'liq?
4. Ildiz ikkilamchi tuzilishga o'tganda, unda qanday o'zgarish sodir bo'ladi?
5. Ildiz ikkilamchi tuzilishga o'tganda unda qanday komponentlar shakllangan bo'ladi?

#### **32-mashg'ulot**

### **SHAKLI O'ZGARGAN (METAMORFOZ) ILDIZLAR. UMUMIY MA'LUMOT**

Ildizning shakl o'zgarishi, ko'pincha, o't o'simliklar uchun xos bo'lib, u ildizning har xil qismlari vazifasiga mos ravishda yo'g'onlashuvning natijasi hisoblanadi. Shakli o'zgargan ildizlarga ildizmeva, ildizpoya, ildiz tugunak va har xil turdagi etoor ildizlar kiradi.

Ildizmeva metamorfozlashgan ildizning bir turi bo'lib, unda asosiy o'q ildiz yo'g'onlashib, uning parenxima to'qimalarida oziq moddalar to'planadi. Lavlagi, sholg'om, turp, rediska va sabzi singari o'simliklar ildizmevalardir. Odatda, ildiz tugunaklar yon yoki qo'shimcha ildizlarning yo'g'onlashuvi va ularda oziq moddalarning jang'arilishi

natijasida hosil bo'ladi. Ildiz tugunak batat, cho'chqa kartoshka, kartoshkagul, ayiqtovonning ayrim turlari va soyabongullilarga taalluqli ayrim o'simliklarda hosil bo'ladi. Etdor ildiz orxid gulli, soyabongulli o'simliklarga mansub turlarda kuzatiladi. Metamorfozlashgan ildizning bu ko'rinishida ildizning ayrim qismlari asimmetrik yo'g'onlashadi. Bunda, odatda, ildizning yon va ko'pincha, shoxlari yo'g'onlashib, et oladi. Shakli o'zgargan ildizlar, shuningdek, tayanch, nafas olish, yopishish va chirmashish vazifalarini ham bajarishi mumkin. Bunday holda ildiz maxsus fiziologik funksiyani bajarishga moslashgan shaklni oladi. Ular qatoriga fikus, banan, monstra o'simliklari kirib, ularning ildizi tayanch vazifasini bajaradi.

Shakli o'zgargan ildizlarning ichki tuzilishi. O'simliklarning yashash muhitiga moslashish jarayonida ildizning shakli o'zgarib, u ayrim hollarda, ildizga xos bo'lmagan g'ayritabiiy vazifani bajaradi. Ko'pincha, asosiy o'qildiz va yon ildizlarning unga xos bo'lmagan darajada yo'g'onlashishi kuzatiladi. Bunday hollarda ildiz o'zining asosiy vazifasini bajarish bilan bir qatorda oziq mahsulotlar jamg'ariladigan o'rindiqqa aylanadi. Asosiy o'qildizning yo'g'onlashuvi natijasida sholg'om, turp, lavlagi singari o'simliklar ildizmevaga aylanadi. Etil ildiz faqat o'qildizning yo'g'onlanishidan hosil bo'ladi. Qo'shimcha ildizlarning yo'g'onlashishi natijasida ildiz tugunaklar kartoshkagul va topinamburda vujudga keladi. Tashqi ko'rinishi jihatidan ko'pchilik botqoq o'simliklarining ildizi ham yo'g'onlashgandek bo'lib ko'rinadi. Chunki ularning ildizida maxsus havo parenximolari mavjud. Botqoq o'simliklari o'sadigan sharoitda kislorod yetishmasligi sababli, ildizning maxsus parenxima hujayralarida kislorod to'planib, ular aerenxima deb ataladi.

Turli xil o'simliklarda oziq moddalar ildizning har xil qismida yig'iladi. Odatda, ildizmevalarda kraxmal, inulin, turli-tuman shakarlar va boshqa moddalar to'planadi. Ildizning yo'g'onlanish xarakteri va to'planadigan moddaning joylashgan qismiga qarab ildizmevalar uch turga ajratiladi: to'planadigan mahsuloti ksilema parenximasida joylashgan ildizmevalar; to'plangan mahsuloti floema parenximasida saqlanadigan ildizmevalar; nihoyat va to'planadigan moddalari qo'shimcha hosil bo'lgan o'tkazuvchi nay bog'lamlarida joylashgan ildizmevalar. Sholg'om va turpda to'plangan moddalar ildizning ksilema

parenximasida, petrushka, sabzida butun ildiz bo'ylab, lavlagida esa o'tkazuvchi nay bog'lamlarida joylashadi.

### **33-mashg'ulot**

## **ILDIZMEVANING MIKROSKOPIK TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT**

Ildizmevalar, odatda, bosh ildizdan hosil bo'ladi. Shunga ko'ra, unda zaxira parenxima katta hajmni egallaydi. Yo'g'onlanish nafaqat ildiz, balki poyaning bir qismi – gipokotilni ham egallaydi. Ildizmevalar monokambial va polikambial bo'ladi.

Agar zaxira mahsulot to'g'ridan to'g'ri ildizda hosil bo'lmay, yon yoki qo'shimcha ildizlarda hosil bo'lsa, ildiz tugunak hisoblanadi.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

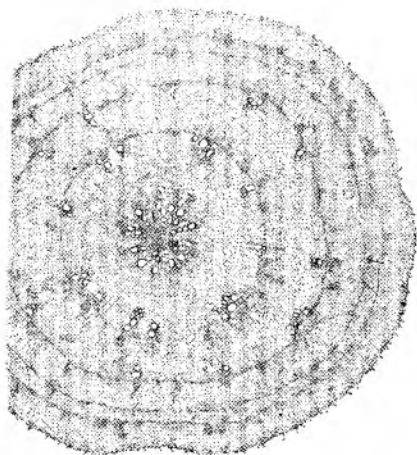
1. Sabzi (*Daucus corota*), turp (*Raphanus sativus*), sholg'om (*Brassica napus*), lavlagining (*Beta vulgaris*) keng qilib kesilgan bo'lagi.
2. Sabzi va boshqa nomlari keltirilgan o'simliklarning ildizmevasidan tayyorlangan tayyor preparat.

### **Topshiriq:**

1. Lavlagi, sabzi va boshqa ildizmevalarning tashqi tuzilishini o'rganing.
2. Ko'ndalang kesmasidan tayyorlangan tayyor preparatda sabzi, turp va sholg'omning ichki tuzilishini taqqoslang va farqli xususiyatlarini ko'rsating, o'rganilgan obyektlarning suratini chizing va tavsifini yozing.

### **Ishning borishi**

Ildizmevaning makroskopik tuzilishini kuzatishdan oldin, lavlagining ildizmevasini butunligicha qarab chiqiladi. Unda qisqargan bargli poyasining bosh qismi, yo'g'onlashgan qismi, lavlagining gipokotil hisobiga yo'g'onlashgan bo'yin qismi va jo'yaklar shaklidagi botiq qismidan chiqib turgan yon tomirlar kuzatiladi. surati chiziladi va uning



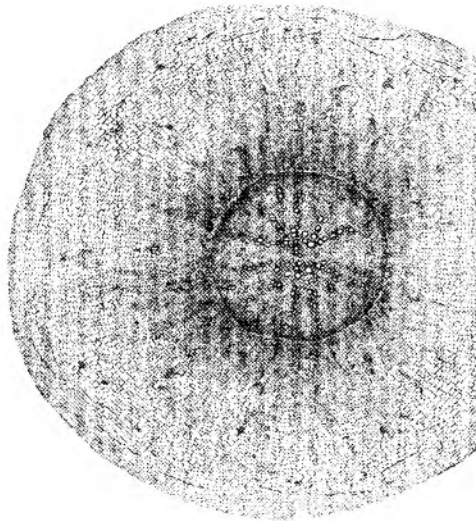
*34-rasm. Lavlagi (Beta vulgaris) ildizining ichki tuzilishi*

poya, boʻyin va ildiz qismlari belgilanib, tavsifi batafsil yoziladi (34-rasm).

Yosh sabzining poyasidan koʻndalangiga tayyorlangan tayyor preparatdan ikki turli parenxima ksilemasi aniq koʻrinadi. Birlamchi ksilema nurlaridan parenximaning ikkita radial nurlari borligini kuzatish mumkin. Ular orasida ikkilamchi ksilema joylashgan. Ikkilamchi ksilema atrofida bir qavat mayda hujayralar qatlami joylashgan. Bu – kambial zona. Uning sirt qismida ikkilamchi poʻst qatlami joylashgan boʻlib, u zich joylashgan elaksimon naylarni oʻrab turadi. Ikkilamchi poʻst sabzi ildizining asosiy zaxira moddalari toʻplanadigan oʻrindiqlik hisoblanadi (35-rasm).

Kuzatilganlarning surati chiziladi, birlamchi va ikkilamchi ksilema, radial nur, kambial zona, floema, ikkilamchi poʻst va poʻkak belgilanadi.

Turp ildizmevasining koʻndalang kesimidan tayyorlangan tayyor preparat mikroskopda kuzatilganda, markazda birlamchi ksilema koʻrinadi. Uning yonida ikki nurl birlamchi ksilema, ikki nurl ikkilamchi ksilema, kambial zona va ikkilamchi poʻsti joylashgan. Koʻndalang kesimda ildizmevaning asosiy qismini yogʻochlanmagan parenxima egallaganligi aniq koʻrinib turadi. U kambial zonaning ichki qismida



*35-rasm. Sabzi (Daucus carota) ildizmevasining ichki tuzilishi*

joylashgan hamda ksilema parenximasi va radial nurlardan shakllangan. Unda zaxira moddalar jamg'arma holda saqlanadi. O'tkazuvchi naylar zaxira moddalar orasida radial holda joylashgan.

Kuzatilganlarning surati chiziladi va tavsifi yoziladi.

**Nazorat savollari:**

1. Ildizmeva ildiz tugunagidan qanday farq qiladi?
2. O'simlikning qaysi qismidan ildizmeva hosil bo'ladi?
3. Sabzi va turp ildizmevasida qanday o'xshashlik va farqli tomonlar mavjud?
4. Ildizmevaning qaysi qismida zaxira modda yig'iladi?

*34-mashg'ulot*

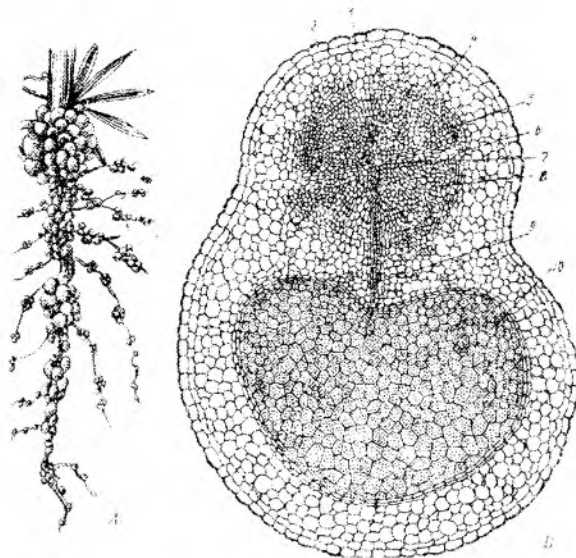
**TUPROQ MIKROORGANIZMLARI. YUKSAK  
O'SIMLIKLARNING ILDIZ SIMBIOZI.  
UMUMIY MA'LUMOT**

Tuproq tarkibida hayot kechiradigan sof holatda azotni o'zlashtirish qobiliyatiga ega bo'lgan bakteriyalar ayrim o'simliklarning ildiz



parenximasiga kirib olib yashaydi va erkin holdagi azotni o'zlashtira boshlaydi. Bu bakteriyalarning bo'linish yo'li bilan tez ko'payishi natijasida ildiz perisiklida hujayralarning ta'siri tufayli sodir bo'lgan kuchli bosimda parenxima to'qimalarida bo'rtma hosil bo'ladi va qoplovchi to'qimalarga ma'lum kuch bilan ta'sir qiladi. Natijada ildizda g'uddalar hosil bo'ladi. Bu g'uddalar ko'pchilik adabiyotlarda ildiz tugunaklar sifatida tasvirlanadi. Ularning ichida atmosferadagi azotni o'zlashtirish qobiliyatiga ega bo'lgan son-sanoqsiz tugunak bakteriyalari bo'ladi (36-rasm). Bu bakteriyalar, ko'pincha, dukkadoshlar (Fabaceae) oilasiga mansub o'simliklar ildizida to'planadi. Bakteriya bilan o'simlik o'zaro hamxona holda yashaydi. O'simlik bakteriyalar qabul qilgan erkin azot o'simlik hujayrasida birikmalarga aylanadi va tuproqni mineral moddalar boyitadi. Bakteriya o'simlikning ildiz po'stida mavjud tayyor karbonsuvlar bilan oziqlanadi. Ildiz ichiga bu bakteriyalar tuproqdan po'stloq parenximasida mavjud bo'lgan juda mayda tirqishlar orqali kiradi. Tugunak bakteriyalar tufayli azot birikmalari bilan boyigan o'simliklarning oziqlanishida muhim rol o'ynaydi. Qishloq xo'jaligida o'zining ana shu xususiyati tufayli ko'pchilik dukkakli o'simliklar (beda, sebarga, burchoq) almashlab ekishda keng qo'llaniladi. Dukkakli o'simliklarning turli vakillari ildizida mavjud azot o'zlashtiruvchi bakteriyalar tufayli bir yilda har gektar maydonda 150 kg dan 300 kg gacha azot birikmalari to'planishi aniqlangan. Tabiatda keng tarqalgan yuksak o'simliklarning simbiozi mikoriza deb ataladi va ildiz po'stida maxsus qatlamlar, bo'rtmalar, o'simtalar hosil qiladigan zamburug'lar bilan ildizning o'zaro hamkorligi hisoblanadi.

Bular tuproq zamburug'lari bo'lib, o'zining vegetativ tanasi bilan yangi yosh ildizni o'rab oladi va u yerda qalin qatlam hosil qiladi. Mikorizaning quyidagi turlari ma'lum: 1. Ustki yoki ektotrof mikoriza. Bunda zamburug' yangidan vujudga kelgan yosh ildizni ust tomonidan o'rab olib, uning iplari tugunak shaklidagi g'uddalar hosil qiladi, bunday holda u ildiz ichiga kirmaydi. Ular ektomorf (tashqi) mikoriza deb ataladi. 2. Entomorf mikoriza tipida zamburug'ning vegetativ tanasi ildiz po'stining ichiga kirib olib, u yerda tugunaklar hosil qiladi. Tabiatda mikorizaning keyingi turi (ichki mikroza) bir qadar kengroq tarqalgan. Entotrof tipidagi mikoriza daraxtsimon o'simliklardan tut, qahva, xina



**36-rasm.** *Lyapin (Lupinus polyphyllus) ning ildiz mikoriza (tuganaklari).*  
*A-ildiz sistemasining umumiy ko'rinishi. B-tuganakli ildizning ko'ndalangiga kesimi.*  
*1-tuganaklar; 2-qoplovchi to'qima; 3-ikkilamchi po'stloq parenximasi; 4-floema;*  
*5-kambiy; 6-radial nur; 7- parenxima ksilemasi; 8-ikkilamchi ksilema; 9-o'tkazuvchi*  
*to'qima; 10-bakterial to'qima*

daraxti, olma, nok, yong'och, tol, terakda o'ssimon o'simliklardan beda, sebgar, qulupnay, arpa, bug'doy, suli, ko'ksagiz va boshqalarda uchraydi (36-rasm).

Mikoriza yashil o'simliklar hayotida muhim ahamiyatga ega. Ular qaiyin o'zlashtiriladigan murakkab moddalarni maxsus fermentlar ta'sirida parchalaydi va o'simlik iste'mol qila oladigan holga keltiradi. Ildiz sistemasini ta'min singari o'sish faoliyatini tezlashtiradigan gormonlar bilan ta'minlaydi va nihoyat, agar mikeriza hosil qiladigan zamburug' azot to'playdigan bo'lsa, u o'simlikni azotli birikmalar bilan ta'minlaydi.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. Yo'ng'ichqa – beda (*Medicago sativa*) ildizi tugunagidan tayyorlangan tayyor preparat.
2. Fiksatsiya qilingan sebarga (*Trifolium repens*), beda (*Medicago sativa*) ildizi.
3. Ildiz tugunagining ko'ndalang kesmasidan tayyorlangan tayyor preparat.

#### **Topshiriq:**

1. Eman daraxti ildiz konusi kesmasidan tayyorlangan tayyor preparatda ekto va entotrof mikoriza bilan tanishing.
2. Beda yoki eman daraxti ildizining o'sish nuqtasi ko'ndalang kesmasidan preparat tayyorlang.
3. Sebarga ildizi tugunagining ko'ndalang kesmasidan tayyorlangan tayyor preparat bilan tanishing.
4. Har ikkala preparatda kuzatilganlarning suratini chizing va tavsifini yozing.

#### **Ishning berishi**

**Mikoriza.** Beda ildizining eng mayda uchki qismidan kesib olib, buyum oynasiga qo'yiladi. Shundan so'ng bir tomchi suv tomizib, usti yopqich oyna bilan yopiladi. Amaliy mashg'ulotda doimiy preparatdan ham foydalanish mumkin. O'sayotgan ildiz konusi uchida na ildiz qini va na ildiz tukchalari ko'rinmaydi. Ularning o'rniga ildizning uchini rangsiz iplar to'laligicha qoplab olganligi ko'rinadi. Bular zamburug'ning gifalari (36-rasm) bo'lib, ular o'sish nuqtasining faqatgina tashqarisida emas, balki ichiga ham kirgan. Binobarin, bular ekto va entotrof mikorizalardir.

**Tugunaklar.** Stereoskopik mikroskop yordamida lyupin o'simligining ildiz tugunagi bilan tanishib, surati chiziladi. Lyupin ildizining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan tayyor preparatda tugunaklar qatorida birlamchi ksilema va markazda ikkilamchi ksilema ko'rinadi. Ayrim hollarda radial holda joylashgan parenxima nurlari u qadar aniq ko'rinmaydi va ikkilamchi ksilema uning o'rnini to'liq egallaydi.

Ikkilamchi ksilema atrofida kambial zona joylashgan. Uning tashqarisida floema o'rin olgan. Floemaning sirt tomonida esa, ko'pincha, kraxmal bilan to'lib turuvchi ko'psonli parenxima hujayralari joylashgan. Xuddi shu singari hujayralar tugunchaning periferik qismida ham mavjud bo'lib, tugunakning atrofini o'rab turadi. Bu hujayralarning ichi qorantir moddalar bilan to'la. Ildizning shu qismi bakterial to'qimalar deb atalib, ichi bakteriyaga to'la bo'ladi.

Lyupin ildizining ko'ndalangiga kesimining surati chizilib, unda ildiz, tugunaklar, bakteriya va bakterial to'qima belgilab qo'yiladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Entotrof mikorizaning ektotrof mikorizadan farqi nimada?
2. Tugunak bakteriyalar ildizning qaysi qismida joylashgan?
3. Nima sababdan barcha dukkakli o'simliklarning organlari organik moddalarga boy?
4. Nima sababdan mikoriza va tugunaklar simbiotik hosilalar hisoblanadi?

### *35-mashg'ulot*

#### **NOVDA VA POYA. UMUMIY MA'LUMOT**

Poyaning bargli qismi novda, uning barg o'rmashgan qismi esa bo'g'im deb ataladi. O'simlikning har qanday kurtagi uch qismdan: o'sish nuqtasi, barglar va qo'ltiq kurtaklaridan iborat. Bir bo'g'im bilan ikkinchi bo'g'im o'rtasidagi masofa bo'g'im oralig'i deyiladi. Bo'g'im oralig'idagi masofaning katta-kichikligiga qarab, uzun yoki qisqa novdalar farqlanadi. Barg bilan novda orasidagi barchak barg qo'ltig'i deb ataladi. Har qanday o'simlikda asosiy novda boshlang'ich poyaning urug' kurtagidan taraqqiy etadi.

**Kurtak.** Har qanday novda kurtakdan taraqqiy etadi. Asosiy poya va uning yon novdalari o'zining uch qismidan o'sishda davom etadi. Har bir novda uchida o'sish kurtagi joylashgan. O'sish tik holda yuqoriga qarab, ildizga qarama-qarshi tomonga manfiy geotropizm qonuniga asosan amalga oshadi (37-rasm).



37-rasm. Kurtaklanish va uning joylanishi. A-uchki va suprativ (qarama-qarshi); B,D-navbatlashib joylashgan murtaklar. E-suprativ (qarama-qarshi) joylashgan murtaklar

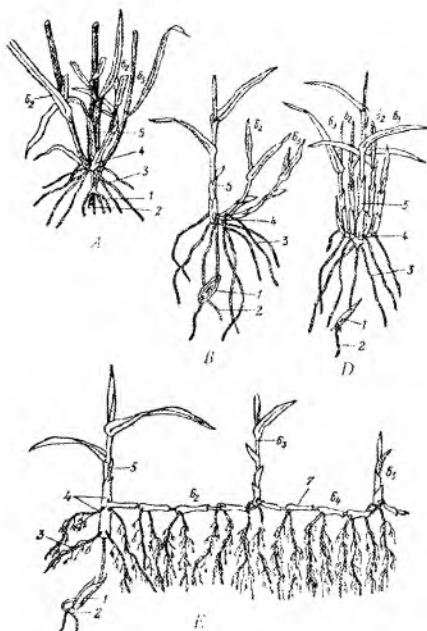
O'simlikning yon shoxlari baʼzan atrofiga qarab (majnuntol, tut, ayrim manzarali o'simlik turlari), ayrim o'simliklarda esa novdalarining bir qismi pastga qarab ham o'sadi (oq qayin, oq akasiya). Novdaning uchida joylashgan qipiqchalar shaklidagi, barg boshlang'ichi bilan o'ralib turgan kurtak uchki kurtak deyiladi. Kurtakni o'rab turgan barg boshlang'ichi ustma-ust joylashgan bo'lib, ularning har biri poyaning bo'g'imida shakllanadi. Lekin bo'g'im oralig'i dastlab bargning shakllanish paytida nihoyatda qisqa bo'lganligi sababli barglar ustma-ust, bir-birining ustiga ma'lum tartibda terib qo'yilgandek joylashadi. Bu xususiyatni ko'pchilik hollarda g'alla o'simliklarda kuzatamiz.

Poyaning uch qismida o'sish konusi birlamchi meristema to'qimalaridan shakllangan bo'lib, biroz buklangan va ustma-ust joylashgan barglar bilan himoya qilinadi. O'sish konusining tub qismida mayda-mayda qabariqlar hosil bo'ladi. Ulardan yon barglar shakllanadi. Har qanday barg boshlang'ich o'sish konusi tubida joylashgan

do'nglikdan vujudga keladi. Bu do'ngliklar meristema to'qimasining sirt qatlamidan vujudga keladi. Birlamchi do'ngliklarda novda hosil qiladigan kurtaklar shakllanadi. Barg qo'ltig'idagi kurtaklar ham tuzilishiga ko'ra uchki kurtaklarga o'xshash. O'rta iqlimli mintaqada tarqalgan o'simlik kurtaklari bir necha oy davom etadigan tinim davrini o'taydi. Erta bahorda ularning bir qismidan (generativ kurtaklar) gul hosil bo'ladi va ikkinchi qismidan (vegetativ kurtaklar) novda shakllanadi. Qishki noqulay sharoitda bu kurtaklar bir necha qavat och qo'ng'ir rangli qipiqalar bilan qoplangan bo'ladi. Bu qipiqalar qalin qoplangan, sklereid to'qimalarga boy, ayrim hollarda po'kaklashgan, ba'zan ichki tomondan tuklar bilan ta'minlangan bo'ladi. Bu moslanishlar suv bug'latishni minimal darajaga qadar kamaytirish, kurtakni sovuq urishidan va qushlar cho'qib zararlashidan saqlash vazifasini bajaradi. Erta bahorda kurtaklar uyg'onib, ildiz, poya va novdalari po'st qismidagi zaxira holdagi oziqa moddalar hisobiga o'sa boshlaydi.

**Shoxlanish.** O'simlik butun hayoti davomida to'xtovsiz o'sishi tufayli shoxlanish sodir bo'ladi.

Yon shoxlar novdalarning o'sishi natijasida shakllanadi. Asosiy va yon novdalar bir xilda shakllanib boradi. Yon novda ham asosiy novda singari o'zining kurtaklari va yon

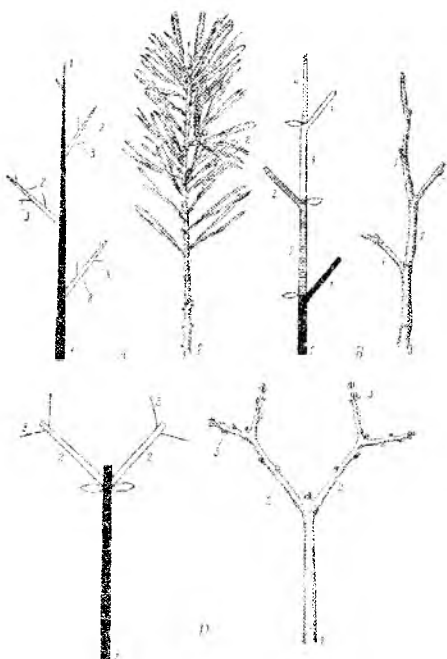


**38-rasm.** G'alla o'simliklarining shoxlanishi:

*A-javdar (Secalecepeale). B-poyasi (bandi) g'ovak qo'ng'irbosh.*

*D-poyabandi zich joylashgan javdar (Nardus stricta). E-ildizpoyali javdar (Agropyron repens).*

*1-urug; 2-murtag ildizchalari; 3-qo'shimcha ildizlar; 4-shoxlanish tuguni (joyi); 5-asosiy novda (birinchi tartibdagi asosiy novda); 6<sub>2</sub>, 6<sub>3</sub>, 6<sub>4</sub>, 6<sub>5</sub> -ikkinchi va so'nggi tartibdagi yon novdalar, 7-ildizpoya*



**39-rasm.** Poyaning shoxlanish tiplari:

*A-qarag'ay (Pinus sibirica) poyasining monopodial shoxlanishi. B-cheremuxa (Prunus padus) poyasining simpodial shoxlanishi. D-klen (Aser tataricum) poyasining yolg'on dixotomik shoxlanishi.*

*1-sxemasi; 2-qarag'ay novdasi; 3-cheremuxa novdasi; 4-klen novdasi (asl nusxasi)*

kurtaklariga ega. Yon novda ham, o'z navbatida, asosiy poyaga nisbatan 3–4 tartib novdalar hosil qiladi. Shunga ko'ra, poya, **o'z poya**, yon poya shoxlar esa 2–3–4 va hokazo tartibli yon shoxlar deb ataladi. Shoxlanish turi–tuman o'simlik turlari uchun xos bo'lib, o'z qonuniyatlariga ega. Shoxlanishning quyidagi turlari farqlanadi (38–39-rasmilar).

**Dixatomik yoki ayrisimon shoxlanish.** Shoxlanishning bu tipida o'sish konusi ayri shaklda teng ikkiga bo'linib, undan ikkita teng kurtak va ulardan, o'z navbatida, hosil bo'ladigan ikkita teng inisial hujayra hosil bo'ladi. Keyingi hosil bo'ladigan novdalarda ham bu xususiyat takrorlanadi. Ayrisimon shoxlanishda o'simlik tanasining

o'sishi, o'sish konusidagi boshlang'ich hosil qiluvchi hujayraning teng ikkiga bo'linib, har biri mustaqil ravishda taraqqiy etishi natijasida sodir bo'ladi. O'simliklar olamining oddiydan murakkabga tomon taraqqiy eta borishi jarayonida hosil qiluvchi to'qimalarning teng ikkiga bo'linishi namoyon bo'ladi. O'simliklar olamida kuzatiladigan bu xususiyat tuban o'simliklardan boshlanadi. O'sish konusidagi hujayraning bunday teng ikkiga bo'linish xususiyati ayrim yuksak o'simliklar uchun ham xos. Ayrim moxsimonlar, paporotniksimonlar singari yuksak o'simliklar ham tuban o'simliklar singari dixatomik shoxlanish xususiyatiga ega.

**Monopodial shoxlanish.** Shoxlanishning bu turida uchki kurtak faol bo'lib, o'sish asosan bo'yiga, poyaning to'xtovsiz ravishda o'sishi va uning o'sish nuqtasidan pastroqda yuqoriga ko'tariluvchi tartibdagi yon shoxlar hosil bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bu shoxlanishda daraxtning tanasi to'g'ri, baland va bir tekisda yo'g'onlashadi. Daraxtning bunday tanasi aholining xo'jalik faoliyatida, ayniqsa, qurilish materiali sifatida foydalanishda katta ahamiyat kasb etadi. Ko'pchilik ochiq urug'li o'simliklar – qarag'ay, qoraqarag'ay, tilog'och, pixta, kedr daraxtlari monopodial shoxlanadi. Yopiq urug'li o'simliklarda ham monopodial shoxlanish kuzatiladi.

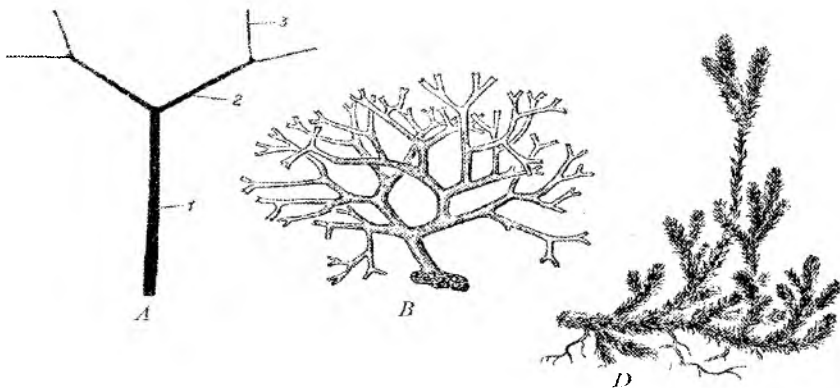
**Simpodial shoxlanish.** Shoxlanishning bu turi o'simliklarning evolyusion taraqqiyotida birmuncha keyin paydo bo'lgan. Bu xildagi shoxlanishda asosiy poyaning uchidagi kurtak ma'lum vaqt o'tishi bilan nobud bo'ladi yoki uning o'sishi juda susayadi. Natijada uning yon kurtaklari vertikal yo'nalishda intensiv o'sa boshlaydi va ko'pincha asosiy poya o'rmini egallaydi. Lekin bu shoxning ham uchida joylashgan kurtaklari nobud bo'lib, o'sishdan to'xtaydi va uning yon kurtaklari o'sishni davom ettiradi. Shu tariqa, simpodial o'sishda o'simlikning asosiy poyasi ma'lum vaqtdan so'ng o'sishdan to'xtaydi va unchalik uzun bo'lmaydi. Uning o'rmiida bir-birini almashtiradigan ikkinchi, uchinchi va hokazo tartib shoxlar o'sishda davom etadi. Simpodial o'sishda daraxtning tanasi yon tomonga tarvaqaylab ketadi, balandga emas, yon tomonga o'sib, katta hajmga ega bo'ladi. Bunday shoxlanish tol, olma, nok, shaftoli, o'rik, gilos, yong'oq singari meva daraxtlari uchun xos. Simpodial o'sish o'tsimon o'simliklardan kartoshka, pomidor va boshqa o'simliklar uchun xos. G'o'zada dastlab monopodial shoxlanish



kuzatiladi. Lekin simpodial shoxlar gullash oldidan paydo bo‘ladi va bu shoxlarda gul va mevalar shakllanadi.

**Uchki kurtaklarning** o‘shishini evolutsion taraqqiyot davomida vujudga kelgan moslanishlar deb qarash mumkin. Har qanday uchki kurtak yon kurtaklarning o‘shishini to‘xtatadi. Shuning uchun har qaysi uchki kurtakning nobud bo‘lishi, yon kurtaklarning o‘shishini tezlashtiradi va yangi-yangi yon kurtaklarning hosil bo‘lishiga sabab bo‘ladi.

Yon kurtaklarning intensiv uyg‘onishi va o‘sa boshlashi novdalarning qisqarishiga, o‘simlik shox-shabbalarining ko‘payishiga va natijada hosildorlikning ortishiga olib keladi. Shuning uchun ham chilpish (uchki kurtaklarni qirqib tashlash) hosildorlikning ko‘payishi va uning etilishining tezlashishiga sabab bo‘ladi. Chilpishdan keyin yon kurtaklar tez o‘sib, novdalar hosil bo‘ladi va o‘simlik yoppasiga gulga kiradi. Shoxlanish qonuniyatlarini o‘rganish muhim xo‘jalik ahamiyatiga ega. Chunki bir turkumga mansub o‘simlik turlarining biri monopodial shoxlanadi va shu sababli hosili kam va kechpishar bo‘ladi. Boshqalari esa simpodial shoxlanishi tufayli hosildor bo‘ladi va o‘zi tezpishar hisoblanadi. Shunga ko‘ra, shoxlanish xususiyatini yaxshi o‘rganib, ularning hosildorligini va pishib etilish vaqtini boshqarish mumkin (40-rasm).



**40-rasm.** Poyaning shoxlanish tiplari:

A-dixotomik shoxlanish (sxematik ko‘rinishi). B-diktiota (*Dictiota*). D-cho‘qmoq plaua (*Licopodium slabatum*); 1,2,3-birinchi va oxirgi shoxlanish tartibi

**Soxta dixatomik shoxlanish.** Shoxlanishning bu turida uchki kurtak ostida ikki yon kurtak o'sib, ikkita qarma-qarshi joylashgan yon novdalar hosil qiladi. Uchki kurtak esa o'sishdan to'xtaydi. Bunday shoxlanish cho'ngul, siren va boshqa o'simliklar uchun xosdir.

### **Amaliy mashg'ulotlar uchun zarur materiallar:**

Qarag'ay (*Pinus silvestris*), olcha (*Cerasus sp.*), siren (*Syringa vulgaris*), olma (*Malus sp.*), zig'ir (*Linum sp.*), terak (*Populus sp.*), bug'doy (*Triticum durum.*) va boshqalarning gerbariysi yoki tirik nusxasi (ekzemplari).

### **Topshiriq:**

1. Turli xil targa mansub o'simliklarning shoxlanish tiplarini aniqlang.
2. Shoxlanish sxemasini chizing.
3. Bargning spiral joylashuvini tahlil qiling va ikki-uch o'simlikning barglar formulasini chizing.
4. Kurtakning tashqi ko'rinishi va ichki tuzilishini o'rganing. Ularning xususiyatlarini tavsiflang.
5. Terak, tol, olma, olx'eri kabi daraxtlarning kurtagini farqlang va tavsifini yozing.
6. Yuqorida nomlari keltirilgan o'simliklardan birining novdasini o'rganing va suratini chizing, tafsifini yozing.

### **Ishning borishi**

1. Misol tariqasida manzarali o'simlik sifatida keng tarqalgan oddiy siren (*Syringa vulgaris*)ni ko'rib chiqaylik. Birinchi kuzatishdayoq uning tik o'suvchi poyasining novdasi uchidan (novda uchida joylashgan kurtakdan) o'sishi ma'lum bo'ladi. Ustara (poki) yoki skalpel yordamida novdani ko'ndalangiga kesganimizda uning yumaloq ekanligiga ishonch hosil qilamiz. Uning shoxlanishiga e'tibor beraylik. Asosiy o'q atrofida yangi hosil bo'ladigan novdalar ma'lum qoida asosida joylashishini ko'ramiz. Sinchiklab kuzatilsa, asosiy o'q atrofidagi birinchi novda ma'lum vaqtdan so'ng o'sishdan to'xtaydi. Shu paytning o'zida uning yon tomonida ikkita ikkinchi tartib novdalar o'sa boshlaydi.

Birinchi tartib novdadan pastda suprotiv (qarama-qarshi) joylashgan novda o'sa boshlaydi. O'z navbatida, ikkinchi novda o'qida uning

o'sishi bir qadar sekinlashgach, uchinchi tartibdagi novda shakllanadi. Shuningdek ikkinchi, uchinchi va hokazo to'rtinchi tartibdagi novdalar soxta dixatomik shaklda o'sib chiqa boshlaganini ko'ramiz.

Kuzatilganlarning surati chiziladi va tavsifi yoziladi.

Yozgi novdada barg joylashishini kuzatsak, uning barglari qarama-qarshi (suprativ) holda joylashganligini kuzatish oson. Kech kuz yoki qish oylarida esa barg o'rnining joylashishini kuzatish qiyin emas. Shunday qilib, siren o'simligining barglari suprotiv holda, har bir bo'g'inda ikkitadan bo'lib joylashgan. Barg oralig'i aniq ko'ringan va uning qisqa emasligi sirenning bo'g'in oralig'i uzun ekanligidan dalolat beradi.

O'simlikda barg joylashuvini tahlil qilish uchun quyidagi o'simliklar – tol (Salix) yoki olcha (Prunus cerasus), olxo'ri (Prunus domestica), eman (Quercus), va qayin (Betula) olinadi. Tol (olcha, olma, eman) barglarining joylashuvi 5 qator ekanligi e'tiborni o'ziga jalb etadi. Bargning joylanish sikliga e'tibor berib qarasak, 5 ta barg ikkita o'ramda joylashganligi ma'lum bo'ladi. Demak, tol, olcha va boshqalarning 5 bargi 2 o'rama shaklidagi aylana hosil qilib joylashgan. Bu qoidaga muvofiq 2/5 shaklda belgilanadi. Qayin va olmaning barg joylashuvi uch qatorli sikl, ya'ni 1/3 shaklda joylashgan. Material yetarli bo'lganda zig'ir bargining joylashuvini kuzatish mumkin. Zig'irning barg joylashuvi 8 qatorli, ya'ni 3/8 holda joylashgan.

Kuzatilganlarni grafik shaklda surati chiziladi va izohi beriladi.

Bargdan tashqari, novda uchida va barg qo'ltig'ida bittadan joylashgan kurtaklar ham mavjud. Novda sxemasi chiziladi va bitta kurtakni olib, uning ustida qoramtir rangli qipiqalar joylashganligi va ularning joylanish tartibi aniqlanadi. Ustara yoki skalpel yordamida kurtak uzunasiga kesiladi. Lupa yordamida kuzatilganda juda qisqa, ust tomonda boshlang'ich barg bilan o'ralgan o'sish konusi boshlang'ich poyani ko'rish mumkin. Boshlang'ich barg qo'ltig'ida do'ngchalar (qabariq joy) mavjud bo'lib, ulardan kelgusida kurtaklar shakllanadi. Ayrim kurtaklardan vegetativ, boshqalaridan esa gul hosil qiladigan novdalar shakllanadi.

Kurtakning uzunasiga kesimining surati chiziladi, uning qismlari belgilanadi va tavsifi yoziladi.

Shunday qilib, tik o'suvchi daraxt-olcha (*Prunus cerasus*) uchidan o'suvchi kurtakli, soxta dixatomik shoxlanish xususiyati bilan xarakterlanadi. Poyasi yumaloq, uzun tortgan, bargli. Novdada barg suprotiv joylashgan. U va yon novdalar mavjud. Kurtaklar ust tomondan qipiqalar bilan qoplangan.

2. Bug'doy o'simligining shoxlanishi kuzatiladi. Javdar o'simliklari poyasining pastki qismida bo'g'in oraliqlari qisqargan. Bu qisqargan bo'g'inlarning barg qo'ltig'idan yon novdalar va qo'shimcha ildizlar shakllanadi. Bug'doyning shoxlanishi, bo'g'in va bo'g'in oralig'i hamda qo'shimcha ildizlar chizilib, tavsifi batafsil yoziladi.

### **Nazorat savollari**

1. O'tsimon hayot shaklidagi o'simliklar poyasining daraxtsimon o'simliklar poyasidan farqi nimada?
2. Qanday o'simliklarning poyasi interkolyar xususiyatga ega?
3. Sudralib yuruvchi poya yotib o'suvchi poyadan qanday farq qiladi?
4. Yon novdalarning monopodial sistemasi simpodial sistemadan qanday farq qiladi?
5. Nima sababdan simpodial o'sish monopodial o'sishga nisbatan progressiv?
6. Qisqargan novda uzun novdadan qanday farq qiladi?
7. Barg qo'ltig'i kurtaklarining qo'shimcha kurtaklardan farqi nimada?
8. Vegetativ va reproduktiv kurtaklarning bir-biridan farqi nimada?
9. Kurtakning serial, kollateral, mutovkasimon joylanishi bir-biridan qanday farqlanadi?

### **Poya anatomiyasi**

Poyaning tuzilishi uning bajaradigan vazifasi bilan uzviy bog'liq. Binobarin, poya o'simlikning ikki oziqlantiruvchi organi – ildiz va bargni bog'lab turadi. Bargda fotosintez jarayoni boradi va murakkab oziqa moddalar shakllanadi. Ildiz esa tuproqdan suv va unda erigan oziqa moddalarni qabul qiladi hamda barg tomon yo'naltiradi. Bundan tashqari, poya nihoyatda ko'p (ayniqsa, daraxtlarda) miqdordagi barglarni ko'tarib turadi. Shuning uchun ham poyada o'zini tik saqlab turish vazifasini bajaradigan mustahkam to'qimalari va ular orasida asosiy parenxima to'qimalari taraqqiy etgan.

Sirt tomondan poya uning yoshi bilan bog'liq holda qoplovchi to'qimalardan biri (epiderma, peridema, po'st) bilan qoplangan. Turli xil o'simlik guruhlariga mansub turlar, asosan, quyidagi xususiyatlardan iborat.

O'tkazuvchi nay bog'larning joylashuvi.

Poyada ikkilamchi hosil qiluvchi to'qima – kambiyning bo'lishi yoki bo'lmasligi: yog'ochlanish darajasi.

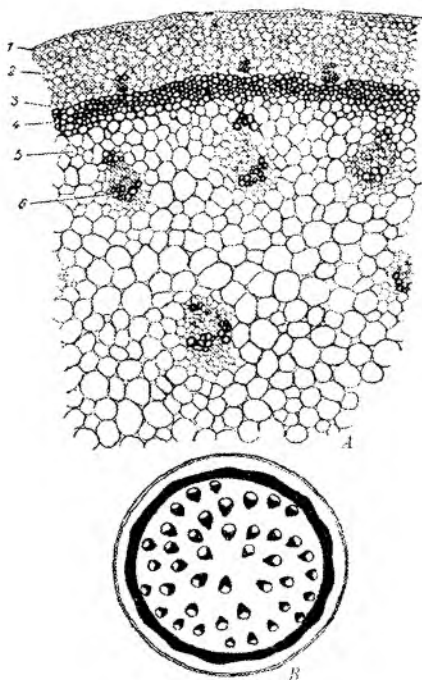
*O'tkazuvchi to'qimalar – yog'ochlik va lub mahkamlik to'qimalar bilan birga parenximada joylashgan nay bog'lamlariga (asosiy to'qima) yoki poyada yoppasiga joylashgan o'zakni o'rab turuvchi yog'ochlik silindri (po'stlog'i ajratib olingan daraxt poyasini eslang) va ikkilamchi kambiy va lubdan iborat qatlamni tashkil etgan to'qimalar guruhlaridan iborat. Uning tashqi tomonida uchinchi silindr birlamchi po'st va nihoyat. ustki qatlam qoplovchi to'qima mavjud.*

### 36-mashg'ulot

## BIR PALLALI O'SIMLIKLAR POYASINING ICHKI TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT

Bir pallali o'simliklar poyasining xarakterli xususiyatlari – ularda kambiyning bo'lmasligi, o'tkazuvchi nay tolalari bog'lamlarining alohidaligi, ikkilamchi yo'g'onlanishning yo'qligi, birlamchi po'st bilan markaziy o'q o'rtasida chegaraning yo'qligidadir. Bir pallali o'simliklarda prokambial bog'lamlar to'liq differensiallashgan. Shu sababli o'tkazuvchi bog'lamlar yopiq, shunday ekan kambiy bog'lami yo'q. Bir pallali o'simliklarning poyasi o'tkazuvchi bog'lamlar to'liq shakllangunga qadar yo'g'onlashadi. O'simlikda o'tkazuvchi naylar shakllangandan keyin ham poya ma'lum vaqtga qadar eniga o'sadi (41-rasm).

Lekin bu o'sish prokambiy hisobidan bo'lmasdan, balki shakllangan parenxima to'qimalarining o'sish hisobiga boradi. Yopiq o'tkazuvchi bog'lamlar parenximada tartibsiz ravishda joylashgan. Aniqrog'i, ular ko'pincha, bandning joylashuviga mos keladigan darajada spiral ravishda o'rmashgan.



**41-rasm.** Bir pallali o'simlik – gulsafsar (*Trissongorica*) poyasining ichki tuzilishi.

A-poya ko'ndalang kesimining bir qismi. B-ko'ndalang kesimning umumiy sxemasi.

1-epiderma; 2-xlorofilli parenxima;

3-kraxmal saqlovchi qin;

4-sklerenxima; 5-asosiy parenxima;

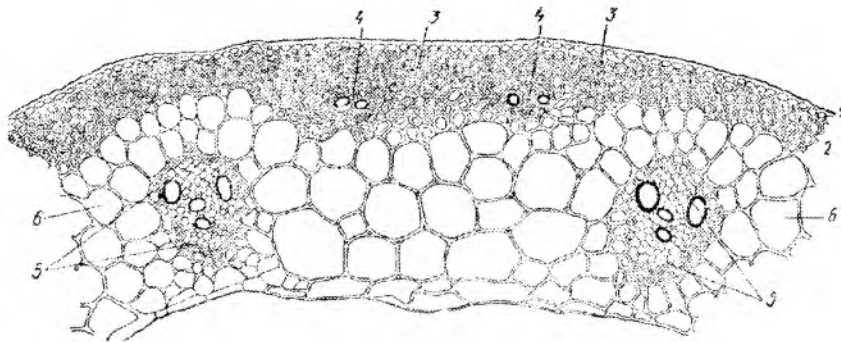
6-o'tkazuvchi nay bog'lami (asl nusxasi)

Bu xususiyat, ayniqsa, piyoz-guldoshlar, xurmolar va ayrim hollarda, qo'ng'irboshdoshlar uchun xarakterli hisoblanadi. Po'kak kambiyasi ham bir pallali o'simliklarda hosil bo'lmaydi. Poyaning o'zak qismi ko'pchilik qo'ng'irboshdoshlarda o'simlikning hali voyaga

etmagan davridayoq parchalanadi va poya, uning bo'g'im qismi e'tiborga olinmaganda, bo'sh holda bo'ladi (42-rasm).

Makkajo'xorining o'zagi g'ovaklashib, ko'kish tusga kiradi. Bu xususiyatni bug'doyning ayrim novdalarida ham kuzatish mumkin. Mustahkam to'qima epidermis ostida sklerenxima halqasini hosil qiladi. Mustahkam to'qima o'tkazuvchi naylarni yarim doira shaklida yoki butunlay har tomonlama o'rab olib, o'simlik poyasiga mustahkamlik beradi.

Sklerenxima ko'prik shaklida bir bog'lamdan ikkinchi bog'lamga sochilgandek joylashadi va ularning radial holda joylangan tolalari epidermagacha etadi. Sklerenximaning periferik qismi poyaga har qanday tashqi ta'sirga (shamol, bo'ron) bardosh bera oladigan mustahkamlik beradi, shu tufayli o'simlik poyasi egiluvchanlik, bukiluvchanlik qobiliyatiga ega. O'tkazuvchi nay bog'lamlar son jihatidan poyaning



42-rasm. Qo'ng'irboshdoshlar oilasiga mansub toj (*Secale cereale*) poyasi ko'ndalang kesimining bir qismi

pastki qismida yuqori qismiga nisbatan ko'proq bo'ladi. Chunki har bir bog'lam ma'lum balandlikda joylashgan bargdan chiqib, poya bo'ylab pastga yo'naladi. Bo'g'im oraliq'ida, barg qo'ltig'ida joylashgan uyqu kurtaklaridan, barglardan chiqadigan o'tkazuvchi bog'lamlar bo'g'imlarda birlashib, qayta shakllanish sodir bo'ladi. Shu tufayli qo'ng'irboshdoshlar oilasiga mansub o'simliklarning poya bo'g'imlarida to'siqlar paydo bo'ladi. Bu to'siqlar, ayniqsa, somonning bo'g'im oraliqlaridagi bo'sh qismi bilan bo'g'imlarni o'zaro taqqoslaganda aniq ko'rinadi.

#### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

Gulsatsar (*Iris songorica*), sparja – sarsabil (*Astaragalus* sp), arpa (*Hordeum bulbosum*) yoki bug'doy (*Triticum durum*), makkajo'xori (*Zea mays*)ning tirik poyasi, gerbariyasi, makkajo'xori poyasining ko'ndalangiga kesimidan tayyorlangan tayyor preparat, floriglutsin, HCl va yodning kaliyli eritmasi, glitserin.

#### **Topshiriq:**

1. Bir pallali o'simliklar poyasining umumiy tuzilishi bilan tanishing.
2. Arpa va makkajo'xori poyasining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan preparatda ularning ichki tuzilishini kuzating va suratini chizing.

3. Makkajo'xori poyasining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang, mikroskopda kuzating, suratini chizing va tavsifini yozing.

### **Ishning borishi**

Gulsafsar poyasi. Gulsafsar poyasining bo'g'in oralig'i ko'ndalang kesimidan bir nechta kesma tayyorlanadi. Ulardan eng yupqasini tanlab olib, biriga flyuroglisin va HCl tomizib, ikkinchisiga yodning kaliyli eritmasi tomizilib, preparatlar tayyorlanadi. Amaliy mashg'ulotda (agar mavjud bo'lsa) doimiy preparatdan ham foydalanish mumkin.

Birinchi preparat mikroskopda kuzatilganda reaktiv ta'sirida qizg'ish rangga kirgan sklerenximaning aylana shaklda joylashganligi, uning ichida ancha katta parenxima hujayralaridan iborat, o'zak ichida kollateral bog'lamlar joylashganligi ko'rinadi. Sklerenxima qatlami ko'p yadroli perisikldan iborat bo'lib, markaziy silindrning tashqi qatlami hisoblanadi. Uning tashqi tomonida joylashgan to'qimalar birlamchi po'stga taalluqli. Poya sirt tomondan qalin kutikula va ko'p sonli ustisa apparati mavjud epiderma bilan qoplanganligini aniq ko'rish mumkin.

Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida birlamchi po'stning asosiy qismi xlorenximadan iborat bo'lib, u po'stning parenxima hujayralaridan shakllangan sklerenxima bilan yonma-yon joylashgan ichki qatlami endodermadir. Uning hujayralarida, odatda, kraxmal saqlanadi. Kraxmal granulari kesmada aniq ko'rinadi.

Shundan so'ng markaziy silindrning tuzilishi kuzatiladi. Sklerenxima halqasining doirasini asosiy to'qima to'liq egallagan bo'lib, uning ichida o'tkazuvchi nay bog'lamlari tartibsiz joylashgan. O'tkazuvchi nay bog'lamlari faqat ksilema va floemadan iborat bo'lib, ularda (nay bog'lamlarida) kambiy qatlami yo'q, shunday ekan ular yopiq naylardir. Poyaning eskirgan (qarrigan) qismida o'tkazuvchi nay bog'lamlarini sklerenxima o'rab turadi.

Shunday qilib, poyaning birlamchi tuzilishida markaziy silindr va birlamchi po'st farqlanadi. Ammo ildizda markaziy silindir po'stga nisbatan ancha kichik hajmni egallaydi. Poyada esa asosiy qismni markaziy silindr egallab, po'st yupqa qatlamdan iborat.



Kuzatilganlarning surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

**Bug'doy poyasi.** Bug'doy poyasi buzina orasiga bug'doy poyasining bo'g'in oralig'i qismidan bir bo'lagini qistirib, ko'ndalangiga yupqa qilib kesiladi va undan preparat tayyorlanadi. Preparatni bir tomchi suvli buyum stolchasiga qo'yib, floroglutsin hamda HCl eritmasi tomiziladi va yopqich oyna bilan yopib, mikroskopda kuzatiladi. Doimiy preparatdan ham foydalanish mumkin.

Mikroskopning kichik qilib ko'rsatadigan obyektivida kuzatilganda mexanik to'qimaning qalin qatlami e'tiborni tortadi. Uning bo'rtib chiqib turgan (do'nglik) joylari epidermaga qadar boradi. Bu do'ngliklar orasida xlorenxima joylashgan. Xlorenxima ustida ustisa (labcha) apparati joylashganligini ko'rish qiyin emas. Qarigan (pishgan) poyalarda ularning po'sti yog'ochlanganligi tufayli xlorenximali parenxima yo'q va birlamchi po'st aniq ko'rinmaydi. Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida kuzatilganda mexanik to'qimalarga yopiq kollateral o'tkazuvchi nay bog'lamlari yondosh holda joylashganligi kuzatiladi. Markazga yaqin ancha katta nay bog'lamlari joylashgan va ularni sklerenxima o'rab turadi. Nay bog'lamlari orasida katta hujayrali parenxima joylashgan. Poya markazida o'zak saqlanmagan. O'sish paytida ularning hujayralari yorilib, bo'shliq hosil bo'ladi. Bunday poyalar qo'ng'irboshdoshlar (Poceae) oilasiga mansub ko'pchilik o'simliklar uchun xos. Shuning uchun ham bu o'simliklarda gulsafsar o'simligi nisbatan o'tkazuvchi nay bog'lamlari kam. Ular shaxmat shaklida ikki, ayrim hollarda uch qator joylashadi. Kuzatilganlarning surati chiziladi.

**Makkajo'xori poyasi.** Poyaning ko'ndalangiga kesimidan tayyorlangan preparat makkajo'xorining hali qurib ulgurmagan ko'k poyasidan tayyorlanadi yoki tayyor preparatdan foydalaniladi.

Mikroskopning kichik qilib ko'rsatadigan obyektivida kuzatilganda poyaning markazida bo'shliq yo'qligi ko'rinadi. Uning markaziy qismini asosiy parenxima egallagan. O'tkazuvchi nay bog'lamlari gulsafsar poyasidagidek joylashgan. Xlorofill parenximasi yupqa qatlam hosil qilgan holda epiderma ostida joylashgan. Qarigan, quriy boshlagan poyalarda hujayra devori yog'ochlashgan. Birlamchi po'st bug'doy poyasi singari aniq emas ekanligi kuzatiladi.

Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida o'tkazuvchi nay bog'lamlari bir pallalilar uchun xos xarakterli tuzilishga ega. Aniqlash joizki, floemada lub parenximasi yo'q. Elaksimom naylar va ularga yondosh hujayralar elaksimom ko'rinishda. Ksiloma ikkita yonma-yon radial joylashgan katta (yug'on) o'tkazuvchi naylarga ega. Ksilomaning ichki tomonida floema joylashgan, uni yarim doira shaklida ksiloma o'rab turadi. O'tkazuvchi nay bog'lamlari sklerenxima bilan o'ralgan.

Kesmaning surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Bir pallali o'simliklarning poya tuzilishining o'ziga hos xususiyatlari nimada?
2. Nima sababdan bir pallali o'simliklarning aksariyat qismining poyasi yo'g'onlashmaydi?
3. Bir pallali o'simliklar poyasining tuzilishi ikki pallali o'simliklar poyasining tuzilishidan qanday farq qiladi?
4. Poyaning birlamchi tuzilishi ildizning birlamchi tuzilishidan nimasi bilan farq qiladi?

#### **37-mashg'ulot**

### **IKKI PALLALI O'TSIMON O'SIMLIK POYASINING MIKROSKOPIK TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT**

Ikki pallali o'simliklarda kambiy qatlami mavjud bo'lib, uning shakllanishi turlicha bo'ladi. Ayrim o'simliklarda u birlamchi ksiloma va floemaning erta paydo bo'lishi bilan yoppasiga qoplangan prokambiy halqasidan vujudga keladi. Boshqa o'simliklarda kambiy qatlamlari orasida yoki shakllanib bo'lgan o'tkazuvchi nay bog'lamlari orasida vujudga keladi va ular orasida o'zak parenximasi joylashgan bo'ladi. Bunday o'simliklarning (masalan, ayiqtovondoshlar – Ranunculaceae) poyasi juda yo'g'onlashmaydi.

## **Amaliy mashgʻulot uchun zarur materiallar:**

1. Zigʻir (*Linum sp.*), kungaboqar (*Helianthus annuus*), ayiqtovonning (*Ranunculus repens*) *fiksasiya qilingan poyasi yoki shu oʻsimliklar poyasining koʻndalang kesimidan tayyorlangan doimiy preparat.*
2. floroglutsin, HCl, xlor-sink-yod, yodning kaliyli eritmasi, gliserin.

### **Topshiriq:**

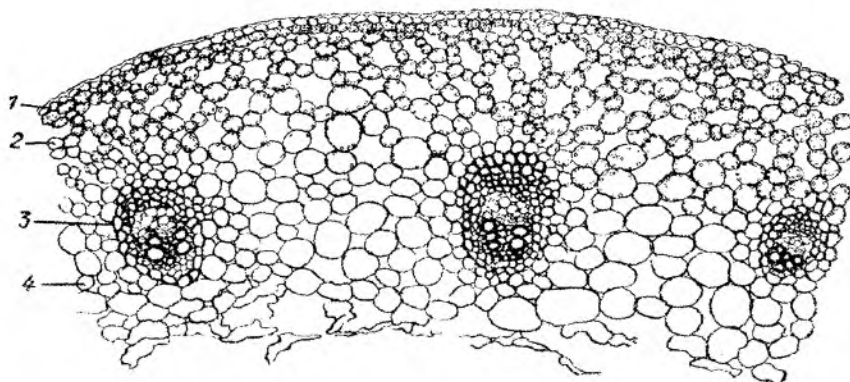
1. Zigʻir poyasining koʻndalang kesimidan preparat tayyorlang.
2. Kungaboqar poyasining ichki tuzilishi bilan tanishing va zigʻir poyasining ichki tuzilishi bilan taqqoslang.
3. Ayiqtovon poyasining nay bogʻlamlari orasida kambiy qatlamining joylashishi bilan tanishing.
4. Barcha kuzatilgan oʻsimliklar ichki tuzilishining shakllari suratini chizing va tavsifini yozing.

## **Ishning borishi**

### **1. Ayiqtovon poyasining ichki tuzilishi**

Ayiqtovon (*Ranunculus repens*) poyasining koʻndalang kesimidan tayyorlangan preparatda poyaning sirt tomonida epiderma, uning ostida xlorofill saqlovchi parenxima joylashganligini va bu qatlam hujayralari orasi boʻshligʻi borligi, bu boʻshliq aerenxima (shamollatuvchi) ekanligi kuzatiladi. Kuzatish davomida oʻtkazuvchi nay bogʻlamlarida har bir bogʻlam sklerenximadan iborat mustahkam toʻqima qatlami bilan oʻralganligini aniqlash mumkin. Nay bogʻlamlari orasida kambiy va uning tomonidan floroglutsin taʼsirida qizil rangga boʻyalgan ksilema va kambiy qatlami koʻrinadi. Oʻtkazuvchi naylar deyarli oʻsmaydi va ular orasida kambiy qatlami hosil boʻlmaydi. Nay bogʻlamlarini asosiy parenxima ajratib turadi. Vaqt oʻtishi bilan oʻsimlik qarib, quriy boshlagach yogʻochlanadi.

Kuzatilganlarning surati chiziladi. Suratda epiderma, xlorenxima, ochiq kollateral nay bogʻlamlari, bogʻlam kambiyasi, oʻzakning asosiy parenximasi, boʻshliq belgilanadi (43-rasm).



**43-rasm.** Ajiqotvon (*Ranunculus repens*) poyasining ichki tuzilishi. Ko'ndalang kesimining bir bo'lagi  
 1-epiderma; 2-xlorofili parenxima (aerenxima); 3-o'tkazuvchi nay bog'lami; 4-asosiy parenxima (kattalashirilgan musxasi)

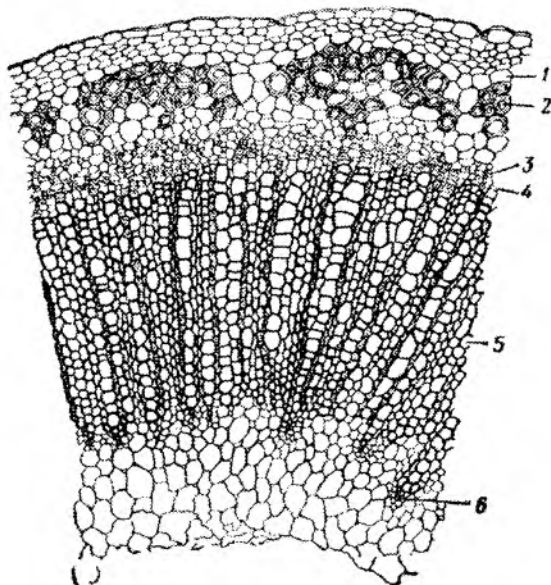
## 2. Zig'ir poyasining ichki tuzilishi

Zig'ir poyasi bo'g'in oralig'idan bir bo'lak olib, buzina orasiga qo'yiladi va usturada ko'ndalang kesimidan bir nechta preparat tayyorlanadi. Ular orasidan eng yupqasini tanlab olib, xlor-sink-yod ta'sir ettiriladi. Eritma ta'sir etganda preparatda suv bo'lmasligi ayniqsa zarur. Boshqalariga floroglutsin va HCl ta'sir ettiriladi. Shundan so'ng reaktivni filtr qog'ozga shimdirilib, buyum stolchasiga qo'yiladi va bir tomchi suv tomiziladi.

Mikroskopning kichik qilib ko'rsatadigan obyektivida zig'irning poyasi kesmasida ksilemaning to'g'ri radial qatorlar shaklida joylashganligi e'tiborni tortadi (44-rasm).

Ksilemadan ichki tomonda o'zak joylashgan bo'lib, uning ichki qismida poya markazida bo'shliq mavjud. Floema va ksilema qatlami poyaning butun bo'yi bo'ylab joylashgan.

Poyaning ichki tuzilishining umumiy ko'rinishi bilan tanishgach, uning yupqa joyini tanlab, mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida kuzatiladi. Poyaning yuza qismida epidermaning nis-



**44-rasm.** Zig'ir (*Linum usitatissimum*) poyasining ichki tuzilishi.  
 1-kraxmalli qin; 2-lub o'tkazuvchi tolalar; 3-floema; 4-kambiy; 5-ikkilamchi ksilema;  
 6-birlamchi ksilema (kattalashtirilgan nusxa)

batan katta hujayralari ko'rinadi. Epidermis kutikula bilan qoplangan. Epidermisning ostida po'stning mayda hujayrali xlorofill saqlovchi parenximasi joylashgan. Birlamchi po'st endoderma hujayralari qatori bilan tugaydi. Bu qator, odatda, kraxmal saqlovchi **vlagaliuqa** (nov) deb ataladi. Chunki nov hujayralarida ikkilamchi kraxmal to'planadi. Endoderma yodning kaliyli eritmasi ta'sir ettirilsa, aniq ko'rinadi.

Epiderma ostida qalin po'stli katta hujayralardan shakllangan eritma ta'sirida binafsharang oladigan lub tolalari joylashgan. Mikromer vintdan foydalanib, ularning qatlam-qatlam bo'lib joylashganligini kuzatishimiz mumkin. Lub tolalarining ichki tomonida floemaning yupqa qatlami, uning ichki tomonida esa kambiy joylashgan.

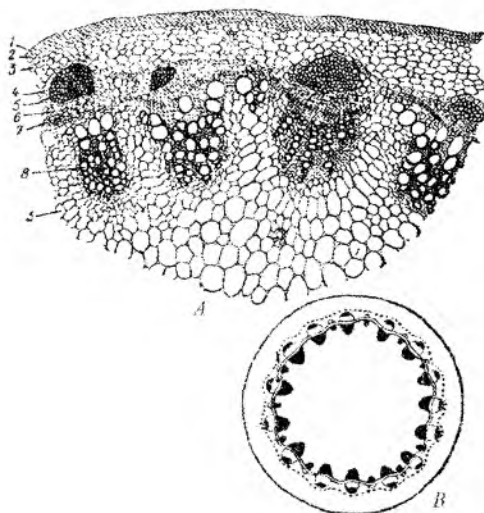
Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida ksilemani e'tibor bilan kuzatsak uning katta rangsiz elementlari orasida protoplazma bilan to'lib turgan mayda, qoramtir, qalin po'stli hujayralarni ko'rish mumkin. Bular o'zak nurlari bo'lib, tirik, qalin, yog'ochlangan po'stli hujayralardan iborat. Markazga yaqin joylashgan ksilema yog'ochlashmaydi. Ksilema qanday elementlardan iborat ekanligini faqat poyaning uzunasiga kesimini tekshirilgandagina aniqlash mumkin. Birlamchi ksilema mixsimon va spiral o'tkazuvchi naylar, ikkilamchi ksilema esa bo'sh, traxeid va libriformdan iborat. Ksilema ostida o'zakning katta hujayrali parenximasi joylashgan. Zig'ir ko'ndalang kesimining mikroskopik tahlili seleksiya ishlarida tola sifatini aniqlash uchun olib boriladi.

Kuzatilganlarning sxematik surati chiziladi va epiderma, birlamchi po'st parenximasi, endoderma, lub tolalari, floema, kambial zona, birlamchi va ikkilamchi ksilema, o'zak parenximasi va poya bo'shlig'i belgilanadi hamda tavsifi batafsil yoziladi.

### 3. Qungaboqar poyasi

Tashqi tomondan kungaboqarning poyasi epiderma bilan qoplangan bo'lib, uning ostida plastinkasimon kollenxima joylashgan. Kollenxima ostida po'stloq parenximasi joylashgan. Bu qavatning oxiri sklerenxima bilan tutashgan. Bu qatlam saqllovchi *vlagaliuqa* (nov) hisoblanadi. Kollenxima, asosiy parenxima va kraxmal saqllovchi nov poyaning birlamchi po'sti tarkibiga kiradi. Markaziy silindr sklerenximadan boshlanadi. U perisikl hisoblanib, o'tkazuvchi nay bog'lamlari sirtida joylashgan. Sklerenxima qatlamlari orasida parenxima qatlami joylashgan. Ko'pchilik hollarda unda smola yo'llari hosil bo'ladi. Sklerenximaning har bir qismiga ochiq kollateral o'tkazuvchi nay bog'lami birikadi. O'tkazuvchi nay bog'lamlari orasida *nay bog'lamlari* oraliq kambiyasi mavjud. Bu kambiy tashqi tomondan ksilema va ichki tomondan lub (floema) parenximasining o'tkazuvchi nay bog'lamlarini hosil qiladi (45-rasm).

Kungaboqarda o'tkazuvchi nay bog'lamlarining oraliq kambiyasi asosiy parenximadan o'tkazuvchi nay bog'lamlari *shakllangandan so'ng shakllanadi*. O'tkazuvchi tola bog'lamlari oralig'i kambiyasi yangi



**45-rasm.** Kungaboqar (*Helianthus annuus*) poyasining ichki tuzilishi. A-ko'ndalangiga kesimining bir qismi. B-ko'ndalang kesimining umumiy ko'rinishi. 1-epiderma; 2-kollenxima; 3-asosiy parenxima; 4-kranal saqlovchi vlagamida; 5-seklerenxima; 6-floema; 7-kambiy; 8-ksilema.

o'tkazuvchi naylar shaklidagi ksilema va floemani hosil qiladi. Bu yangi o'tkazuvchi naylar eski o'tkazuvchi naylar orasida shakllanib, vaqt o'tishi bilan ular bilan birlashadi va o'zakning bir butun qatlamini hosil qiladi. Yog'ochlikning tashqi tomonida kambiy qatlami, uning ustida floema qatlami joylashadi. O'tkazuvchi nay bog'lamlarining ichki tomonida poya asosini tashkil etadigan yog'ochli parenximasi joylashganligi kuzatiladi.

Kuzatilganlarning surati chiziladi va unda epiderma, plastinkasimon kollenxima, po'st parenximasi va *mum* yo'llari, sklerenxima, ochiq kollateral nay bog'lamlari, o'tkazuvchi nay bog'lami kambiyasi, o'tkazuvchi nay bog'lami oralig'i kambiyasi, o'zak parenximasi belgilanadi va o'rganilganlarning tavsifi yoziladi.

#### Nazorat savollari:

1. Ikki pallali o'simliklar poyasining qaysi qismida birlamchi, qaysi qismida ikkilamchi tuzilishni ko'rish mumkin?

2. Ikki pallali o'simliklar poyasida o'tkazuvchi naylar qanday joylashgan?
3. Ayiqtovon poyasining tuzilishi qanday xususiyatga ega?
4. O'tsimon o'simlik poyasining tuzilishi daraxtsimon o'simlik poyasidan qanday farq qiladi?
5. Poya va ildizning ichki tuzilishida qanday tafovut mavjud?

### *38-mashg'ulot*

## **DARAXTSIMON O'SIMLIKLAR POYASINING ICHKI TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT**

Yopiq va ochiq urug'li o'simliklar poyasining ikkilamchi yo'g'onlashuvi (eniga o'sish) ularning o'ziga xos xarakterli xususiyatlaridan biri hisoblanadi. Buta va daraxtsimon o'simliklarning eniga o'sishi ularning butun umri bo'yi davom etadi. Ikkilamchi yo'g'onlashishning ikki tipi (toifasi) bir-biridan farq qilinadi. Har ikkala toifadagi tuzilishning farqi novdaning uchida, o'sish konusidayoq kuzatiladi. Yuksak o'simliklarda, ulardan o'tsimon yoki daraxt o'simlik bo'lishidan qat'i nazar, ikkilamchi yo'g'onlashishi uchun, keyinchalik o'tkazuvchi bog'lamlar va o'zak nurlari hosil bo'ladi. Buning uchun yalpi holda joylashadigan prokambial halqa asos bo'lib xizmat qiladi. Bunday hollarda birlamchi tuzilish bilan ikkilamchi tuzilishning qayerdan boshlanib, qaerda tugallanishini aniqlash qiyin. ***Chunki prokambial halqadan radial yo'nalishda ham, o'tkazuvchi bog'lamlarida ham o'zak nurlari shakllanadi.***

Dastlab ikkinchi toifadagi tuzilishni qarab chiqaylik. Bunda ikkilamchi yo'g'onlanish birlamchi va ikkilamchi meristema faoliyati tufayli sodir bo'ladi. Yuqorida eslatilganidek, birlamchi meristema poyaning nay bog'lamlarida ingichka kambiy halqalari shaklida poyaning ochiq nay bog'lamlarida saqlanadi. Bu bog'lamlar, odatda, o'sish konusi ostida alohida prokambial tolalardan vujudga keladi. Saqlangan kambiy tizmalari tasma shaklida ksilema va floema orasida joylashadi. Bu kambiy tizmasining faoliyati tufayli ksilema va floema elementlarining shakllanishi davom etadi. Poyada bog'lamlari halqa shaklida joylashgan bo'lsa-da, yaxlit halqa hosil qiladi. Chunki bog'lamlar orasida birlamchi o'zak nurlarining parenxima qatlamlari mavjud bo'ladi.



Kambiy halqasi faoliyatining davom etishi, bog'lamlarni ajratib turuvchi birlamchi o'zak nurlari chegarasiga ta'sir qiladi. Nurlarning parenxima hujayralari har xil joydagi kambiy bog'lamlari bilan birikadi va doimiy holatdan bo'linuvchi parenxima hujayralariga aylanadi. huddi shunday joylarda kambiy orasida ikkilamchi meristema vujudga keladi. Halqalar va ular orasidagi meristemalar birlashib, yangi kambiy halqasini hosil qiladi. Kambiy halqasining faoliyati butun poya aylanasi bo'ylab bir xilda bormaydi. Halqaning kambiy bog'lamlari qismi ksilema va floemaning yangi-yangi elementlarini shakllantiradi. Bog'lamlar orasida joylashgan kambiy esa yosh poyalarda deyarli faqat parenxima hujayralarini shakllantiradi.

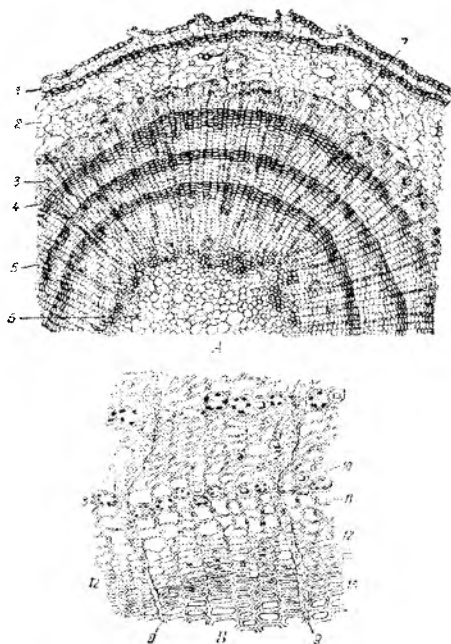
Lekin barg izlari ta'sirida bog'lam orasida joylashgan kambiy ham keyinchalik vaqt o'tishi bilan ksilema va floema elementlarini hosil qiladi. Kambiyning to'xtovsiz ravishda o'sishda davom etadigan ish faoliyati natijasida hosil bo'lgan juda ko'p hajmdagi bog'lamlar bir-biri bilan birlashadi. Kambiy hujayralari *tangental* ravishda bo'linish xususiyatiga ega. Shu sababli kambiy to'g'ri radial tartibdagi hujayra qatlamlarini hosil qiladi. Prokambiy hujayralari esa undan farqli ravishda har tomonga har xil yo'nalishda bo'lingani sababli undan vujudga kelgan to'qimalar tekis qatlam hosil qilmaydi.

Ikki pallali daraxtsimon o'simliklar poyasining ikkilamchi tuzilishi o'sish konusi kambiy halqasidan vujudga keladi. Yaxlit prokambiy halqasi vujudga kelishi bilanoq ichki tomonda **prometoksilema**, sirt tomonidan esa **pro** va **metofloema** elementlarini hosil qiladi.

Yog'ochlikning tez hosil bo'lishi va lubga nisbatan ustunligi natijasida kambiy halqasi kengayib, poyaning sirt tomoniga surila boradi. Shu sababli halqada hujayralar son jihatidan o'sib boradi. Kambiy hujayralari vaqt-vaqti bilan **radial** to'siqlar hosil qilgan holda bo'linadi. Bu xususiyat gulli o'simliklar uchun xarakterli hisoblanadi. Ularning kambiyi ko'p qatlamli. Kambiy hosil qiladigan tangental hujayralar to'g'ri radial qatorlar hosil qilgan holda joylashadi. Gulli o'simliklarning radial to'siqlar hosil qilish yo'li bilan bo'linishi ham ularning qatlam hosil qilgan holda joylanishiga to'sqinlik qilmaydi.

Ochiq urug'li o'simliklarda kambiy hujayralari bir qavat to'siqlar hosil qilgan holda bo'linadi. Hosil bo'lgan yangi hujayralar o'tkir uchli

bo'lib, qo'shni hujayralar orasiga suqilib kiradi va shu yo'l bilan halqasi kengaya boradi (46-rasm).



**46-rasm.** Qarag'ay (*Pinus silvestris*) poyasining ichki tuzilishi.

*A*-ko'ndalang kesimining bir bo'lagi. *B*-floema, kambiy va yondosh traxeidlar.  
 1-periderma; 2-birlamchi po'st; 3-floema; 4-kambiy; 5-ksilema; 6-o'zak; 7-smola  
 yo'li; 8-lub parenximasi; 9-o'zak nurlari; 10-kristalli hujayra; 11-etaksimom  
 o'tkazuvchi naylar; 12-kambiy; 13-ksilema

Ikkilamchi yo'g'onlanish jarayonida kambiy faoliyati natijasida poyaning ichki qismida hosil bo'ladigan ikkilamchi ksilema va o'zak parenxima nurlari ikkilamchi yog'ochlik hisoblanadi. Kambiy faoliyati natijasida yog'ochlikning sirtida hosil bo'ladigan qatlamlar ikkilamchi po'stloq hisoblanadi (S.M. Mustafayev, 2002).

Ikkilamchi yog'ochlik asosiy to'qima parenxima, mustahkamlik va o'tkazuvchi to'qimalardan iborat. Ksilemaning hujayra devori yog'ochlangan.

Yog'ochlik parenximasining hujayra devori yog'ochlangan bo'lsa-da, hujayra protoplasit tirik va ayrim yon novlarda qulay sharoit mavjud bo'lganda hujayra bo'linish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Ikkilamchi ksilemaning o'zak nurlari teng burchakli katta-katta parenximatik va qisman tirik, cho'ziq poya o'qiga nisbatan ko'ndalang joylashgan hujayralardan iborat. Bu hujayralarning devori yog'ochlangan. O'zak nurlari vertikal yo'nalishda poya bo'ylab joylashmagan. Ochiq urug'li o'simliklarda ular to'lig'icha, yopiq urug'lilarda esa 1–30 qator bo'lib joylashgan hujayralardan tashkil topgan.

O'zak nurlari hujayralar orasida tashqi muhit bilan poyaning ichidagi to'qimalar o'rtasida gaz almashinish sodir bo'ladigan maxsus yo'llar mavjudligi bilan xarakterlanadi.

Ksilemaning mustahkam to'qimalari **libriformdan** iborat. Libriform, yog'ochlangan, qalin devorli, ingichka hujayralardan shakllangan. Hujayralarning oxiri o'tkir. Hujayra devorida siyrak joy – qiyshiq tevana teshigi shaklidagi tirqishlari mavjud. Protoplasti, odatda o'lik, lekin ayrim hollarda tirik bo'lib, bunday hujayralarda qish faslida kraxmal jamg'ariladi.

Ikkilamchi po'st kambiy faoliyati natijasida, uning sirt tomonida shakllanadi.

Ikkilamchi po'stda yog'ochlanish faqat sklerenxima va skleroid hujayralarida kuzatiladi. Ikkilamchi po'stning hujayralari, ko'pincha **yog'ochlashmagan** bo'ladi. Yog'ochlik singari ikkilamchi po'st ham asosiy mustahkamlik va o'tkazuvchi to'qimalardan tarkib topgan. Unda suv yo'llari va ayirish organlari ham mavjud.

Kambiy faoliyati natijasida poya eniga o'sa boradi. Elaksimon o'tkazuvchi naylari orqali murakkab organik moddalar harakati sodir bo'ladigan yumshoq qatlami poyani o'rab turadi.

Poyaning yog'ochligi bilan lub qatlami orasida kambiy halqasi joylashgan. **Uning faoliyati natijasida oziqa moddalarni harakatga keltiruvchi lub qatlami po'stloq bo'ladi.** Shuning uchun ham o'simlik poyasining po'st qismini sindirib olinsa, u quriydi. Chunki o'simlik a'zolarini bargda fotosintez natijasida hosil bo'ladigan oziqa moddalar bilan ta'minlaydigan organ – po'st nobud bo'ladi.

Poyaning yo'g'onlasha borishi va uning po'stining ma'lum bosim ta'siri natijasida epiderma yiriladi. Poyaning periferik sirt qismidagi epidermaning yirtilishi natijasida tilim-tilim yoriqlar hosil bo'ladi va ular ostida fellogen moddasi to'planadi. Natijada o'simlik poyasining sirtida qalin po'stloq deb yuritiladigan o'lik qatlam vujudga keladi.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. Qarag'ay (*Pinus Silvestris*) va olma (*Malus demestica*) daraxtlari poyalarining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan tayyor preparat.
2. Floroglyusin, HCl, gliserin, yodning kaliyli eritmasi.

### **Topshiriq:**

1. Qarag'ayning yo'g'onligi 10–12 mm keladigan novdasi ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang.
2. Xuddi shu yo'g'onlikdagi olmaning yosh poyasidan ham preparat tayyorlang.
3. Tayyor doimiy preparatdan agar shunday preparat mavjud bo'lsa, foydalansa ham bo'ladi.

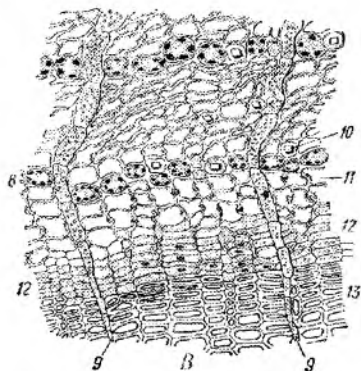
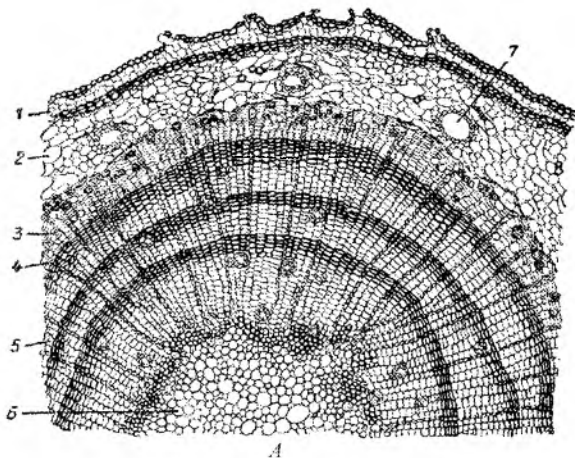
### **Ishning borishi**

#### **1. Qarag'ay poyasi**

Qarag'ay poyasi ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlanadi. Buning uchun qarag'ayning bir yillik poyasidan ustara yordamida bir nechta ingichka kesmalar tayyorlanadi. Tayyorlangan kesmalardan yupqasi tanlab olinadi va buyum oynasiga qo'yiladi. Ustiga bir tomchi suv tomizib, yopqich oyna bilan yopiladi va mikroskopda kuzatiladi. Odatda, qarag'ay va boshqa daraxtlarning poyasidan tayyorlangan mikropreparat maxsus bo'yoq bilan bo'yalmaganda ham uning ichki qismlari yaxshi ko'rinadi. Doimiy preparatdan ham foydalanish mumkin, ammo bunday preparat mahalliy sharoitda o'smagan o'simlik bo'lishi va uning tuzilishi aynan bizning muhitda o'suvchi o'simlikdan tayyorlangan preparatdan farq qilishi mumkin.

Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatuvchi obyektivida poyaning markazida ingichka po'stli parenxima hujayralari ko'rinadi. Bu –

poyaning o'zagi. Uning atrofida yog'ochlik – ksilemadan iborat yillik halqalar joylashgan. Ular poyaning asosiy hajmini tashkil etadi. Yog'ochlikning ayrim qoramtir **uchastkalarida** mum kanallari uchrab, ular chiqindi moddalar uchun o'rindiqlik hisoblanadi. Kanallarning devori tirik yupqa po'stli hujayralardan iborat (46-rasm).



**46-rasm.** Qarag'ay (*Pinus silvestris*) poyasining ichki tuzilishi.

A-ko'ndalang kesimining bir bo'lagi. B-floema, kambiy va yondosh traxeidlar:  
 1-periderma; 2-birlamchi po'st; 3-floema; 4-kambiy; 5-ksilema; 6-o'zak; 7-mum yo'li;  
 8-lub parenximasi; 9-o'zak nurlari; 10-kristalli hujayra; 11-elaksimon o'tkazuvchi naylar; 12-kambiy; 13-ksilema

Kattalashtirib ko'rsatuvchi obyektivda yog'ochlik traxeidlarining bir xil elementlardan shakllanganligi aniq ko'rinadi. Yillik halqalarining katta yoki kichikligi traxeidlarning hajmi va katta-kichikligi bilan bog'liq. Halqalarning aniq ko'rinadigan qismi bahorda shakllangan katta bo'shliqdagi yupqa po'stli traxeidlar. Halqaning qoramtir qismi kuzda shakllangan mayda radial holda zich joylashgan yupqa po'stli hujayralar tizimi. Ulardan birinchisi o'tkazuvchi naylar, ikkinchi mustahkamlik vazifasini bajaradi. Katta traxeidlarning radial devorlarida maxsus tirqishlar (pora) mavjud bo'lib, bunday tirqishlar faqat o'tkazuvchi elementlar uchun xos.

Traxeidlarning umumiy massasida o'zak nurlari aniq ko'rinadi. Ular tirik, uzun tortgan bir qator bo'lib joylashgan hujayralardan shakllanadi. O'zak nurlarining biri o'zakdan po'stgacha (birlamchi nurlar), boshqalari yog'ochlikning yillik halqasidan hosil bo'lib, ayrim hollarda po'stgacha etib (ikkilamchi nurlar) bormaydi. O'zak nurlari orqali moddalarning gorizontal yo'nalishdagi harakati sodir bo'ladi.

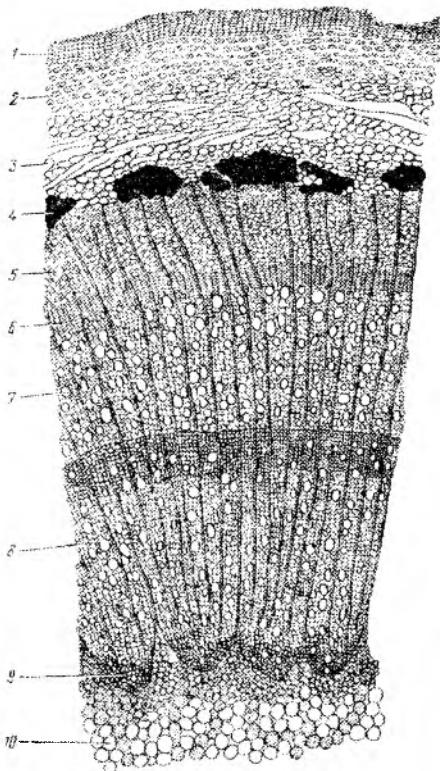
Shunday qilib, qarag'ayning yog'ochligi barcha ochiq urug'-lilardagi singari primitiv tuzilishli. Unda na o'tkazuvchi naylar va na maxsus vazifani bajaradigan mustahkamlik (libriform) elementlari yo'q. Yog'och parenximasi esa faqat o'zak nurlari hujayralari va mum yo'llarining epiteliy to'qimalaridan iborat. Yog'ochlik bilan ikkilamchi po'st o'rtasidagi chegara kambial zona hisoblanadi. ***Ikkilamchi po'st birlamchi va ikkilamchi floema hamda perisikl zonasidan iborat.*** Mikroskopda kambial zona bilan ksilema orasida mavjud chegara hamda kambial zona bilan doimiy floemaga o'tish aniq ko'rinadi. Kambiy hujayralari tashqi tomondan elaksimon naylarga o'xshash ko'rinadi. Elaksimon naylar radial qatorlar va floema ***siqiq*** holda sirtida joylashgan. Elaksimon nay bog'lamlari orasida yo'g'on tortgan yumaloq lub parenximasi joylashgan. Ularda kraxmal va boshqa zaxira moddalar saqlanadi.

O'zak nurlari floemada ksilemaga nisbatan bir qadar katta hujayralar qatorida shakllangan. Floemaning sirt tomonida birlamchi po'stning parenxima hujayralari joy olgan. Qoplovchi to'qima devori po'kaklashgan qatlam bo'lib joylashgan hujayralar qatoridan iborat.

Kuzatilganlarning surati chizilib, oʻzak, yogʻochlik yillik halqasi, mum yoʻli, oʻzak nurlari bilan kambial zona, birlamchi va ikkilamchi floemada ikkilamchi poʻst va floema, oʻzak nuri va perisikl zonasi, birlamchi poʻst va uning tirik parenxima elementlari mavjud periderma, qoplovchi toʻqima va hokazo belgilanadi.

## 2. Olma daraxti poyasi

Olmaning ikki yillik novdasi koʻndalang kesimidan preparat tayyorlab, avval kichik, soʻngra kattalashtirib koʻrsatadigan obyektivda obdan kuzatiladi. Poya (strukturasi tuzilishi aniq kuzatiladi va oʻzak, oʻzak nurlari, oʻtkazuvchi floema va ksilema nay bogʻlamlari, kambiy qatlami, poʻst va poʻst parenximasi toʻliq oʻrganilib, surati chiziladi hamda poyaning barcha qismlari belgilanadi va batafsil tavsifi yoziladi (47-rasm).



47-rasm. Olma (*Malus domestica*) poyasiining ichki tuzilishi.

Koʻndalangiga kesim.

1-periderma; 2-kollensima;

3-birlamchi poʻst parenximasi;

4-lub tolalari; 5-floema; 6-kambiy;

7-poyaning ikkinchi yilgi ksilemasi;

8-birinchi yil ksilemasi, 9-birlamchi ksilema; 10-oʻzak (nuxxa)

### Nazorat savollari:

1. Qubbali (ochiq urug'li) o'simliklarning floema va ksilema nay bog'lamlari tuzilishining o'ziga xos xususiyatlari nimada?
2. Qaysi xususiyatlariga ko'ra ochiq urug'li o'simliklar poyasi ikki pallali daraxtsimon o'simliklar poyasidan farqlanadi?
3. Daraxtsimon o'simliklar poyasi qanday tuzilgan? Ularda prokombiy qanday joylashgan?
4. Ikkilamchi po'st nima?
5. Birlamchi va ikkilamchi po'st kelib chiqishiga ko'ra bir-biridan qanday farq qiladi? Ular qanday to'qimalardan shakllangan?
6. Daraxtsimon o'simliklarda nechta kambiy halqasi mavjud?
7. Perisikl zonasining tuzilishi haqida so'zlab bering?
8. Yillik halqalarning hosil bo'lishi nima bilan bog'liq?
9. O'zak nurlari qanday elementlardan iborat va bu elementlar qanday vazifani bajaradi?
10. Birlamchi o'zak nurlari ikkilamchi o'zak nurlaridan qanday farq qiladi?
11. Po'stloq nima, u qanday hosil bo'ladi va u qanday vazifani bajaradi?

### 39-mashg'ulot

#### BARG, UNING MORFOLOGIK VA ANATOMIK TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT

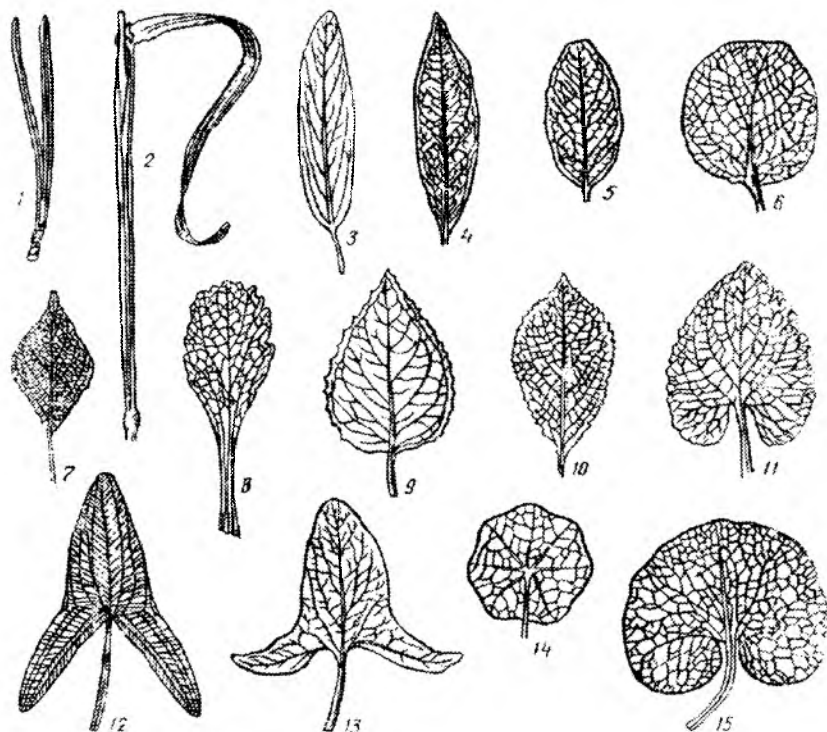
Barg o'simlikning fotosintez, transpiratsiya va gaz almashuvi singari muhim fiziologik jarayonlari sodir bo'ladigan hayotiy muhim a'zosi hisoblanadi. Bu uch hayotiy muhim vazifadan tashqari ayrim o'simliklarning bargi oziqa moddalar to'planadigan o'rindiqlik va vegetativ ko'payish vazifasini ham bajaradi. O'simlikning har qanday organi ham barg singari o'zgaruvchanlik qobiliyatiga ega emas.

Gulli o'simliklarning o'sish konusining uch qismidan bir qadar pastroqda yon hujayra qatlamlari vujudga keladi. Bu qatlamlar o'sish konusining birlamchi bo'rtmalari bo'lib, ularda vaqt o'tishi bilan barg shakllanadi. Bargning hosil bo'lishida **korpus** va **tunuka** hujayralari ishtirok etadi. Tunuka o'sayotgan poyaning o'sish nuqtasidagi 1–4 qavat meristema hujayralaridan iborat. Bu hujayralar o'sish konusiga nisbatan teskari yo'nalishda bo'linadi. Tunuka ostida joylashgan hujayralar kompleksi korpus deb yuritiladi. Uning hujayralari har tomonga turli yo'nalishda bo'linish qobiliyatiga ega.



Meristema to'qimalarning bo'linishi natijasida dastlab bargning perferik (chet) qismi, shundan so'ng, barg shapalog'i hujayralarining bo'linishi natijasida kattalasha boradi. Barg shapalog'i shakllangach, u barg shapalog'i va barg bandiga ajraladi. Ko'pincha shu paytning o'zida o'simliklarda barg oldi barg va yon bargchalar ham hosil bo'ladi.

Boshlang'ich bargning uch qismidan barg shapalog'i va barg bandi, pastki qismidan esa barg bandining poya bilan birlashadigan joyida barg qini hosil bo'ladi. Barg bandi shapalog'i to'liq shakllangandan so'ng hosil



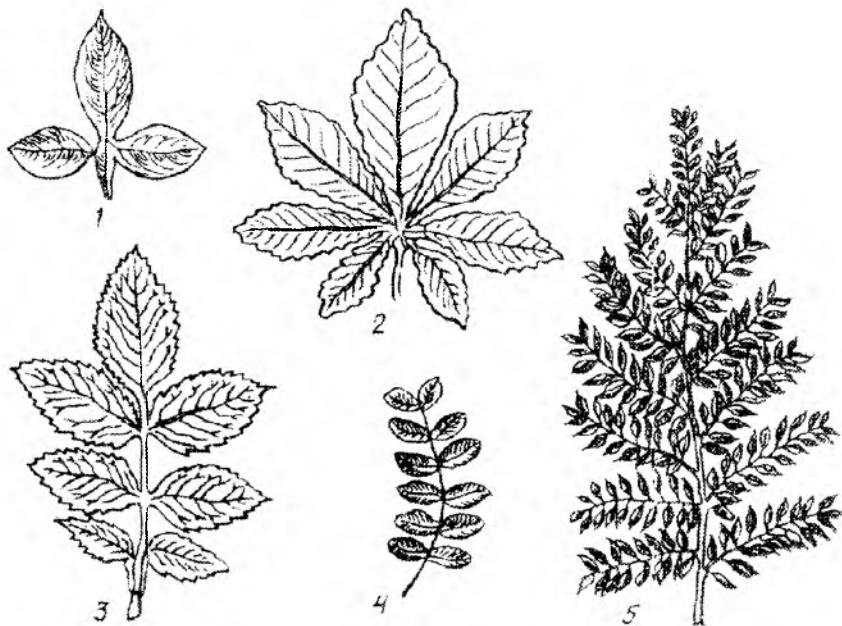
**48-rasm.** Oddiy barglar:

1-ninasimon; 2-tasmasimon; 3-cho'ziq (uzun tortgan); 4-lansetsimon; 5-oval;  
6-yumaloq; 7-rombsimon; 8-belsimon; 9-tuxumsimon; 10-teskari tuxumsimon;  
11-yuraksimon; 12-yoyssimon; 13-nayzasimon; 14-qalqonsimon; 15-buyraksimon

bo'ladi. Barg bandining yo'g'onlashuvi asosiy to'qima hujayralarining bo'linishi natijasida sodir bo'ladi.

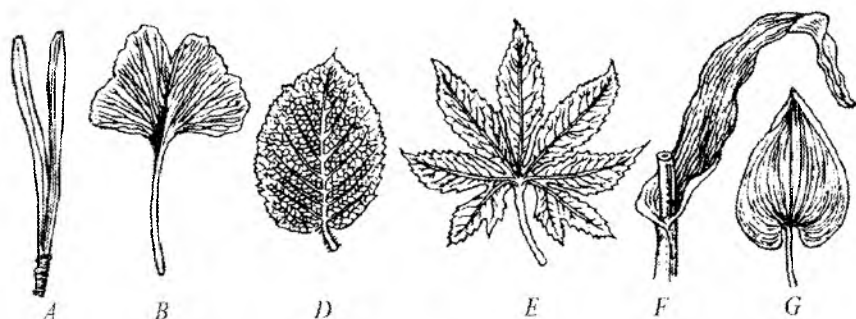
Barg bandi shapalog'ini quyoshning yo'nalishiga qarab o'zgartirib turish va bargning mustahkamligi vazifasini bajaradi. Bargda, odatda, o'simlikning turiga ko'ra, uning bir yoki bir nechta barg shapalog'i bo'lishi mumkin. Barg shapalog'i, barg bandi, barg qini va barg oldi bargchalari bargning a'zolari hisoblanadi. Ular oddiy va murakkab barglarga bo'linadi. Bir barg bandida bir barg shapalog'i bo'lsa, oddiy barg (48-rasm) bir barg bandida uch va undan ortiq barg shapalog'i joylashgan bo'lsa murakkab barglar (49-rasm) deb ataladi.

Shuningdek barg, tomirlarining joylashuvi bilan ham farqlanadi (50-rasm).



**49-rasm.** Murakkab barglar.

1-sebarga (uchbarg); 2-panjasimon murakkab barg; 3-toq patsimon; 4-juft patsimon murakkab barg; 5-ikki xil – juft va toq patsimon bargchalar (bir barg bandida joylashgan barglar)



**50-rasm. Bargdagi tomirlanish.**

*A-oddiy tomirlanish. B-dixotomik. D, E-elak (to'r) simon (D-parsimon, E-panjasimon). F-parallel. G-yoysimon*

Odatda, barg morfologiyasini o'rganish jarayonida: barg qismlari bargning tuzilishi (oddiy yoki murakkab barglar), tomirlanishi, poyada joylashishi bargning shakli o'zgarishi (metomorfozini 50,b-rasm) kabi morfologik xususiyatlarga etibor beriladi.

Bargning morfologik tuzilishini o'rganish ularning gerbariy kolleksiyalarini ko'rib chiqish va tahlil qilish asosida olib boriladi.

**Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

Olma (*Malus silversis*), gunafsha (*Viola occulta*), qoqi (*Taraxakum officinales*) arpa (*Hordeum sp*), makkajo'xori (*Zea mays*), uzum (*Vitis enifera*), qarag'ay (*Pinus silvestris*), bug'doy (*Triticum vulgare*), tol (*Salix alba*), zubtutum (*Plantago major*), pechak (*Convolvulus subhirsutus*), qoqio't (*Taraxacum officinale*) anjir (*Ficus caritaria*), ayiqtovon (*Ranunculus acer*), sabzi (*Daucus carota*), itburun (*Rosa canina*), oq sho'ra (*Chenopodium album*).

**Topshiriq:**

1. Bandli, bandsiz va novli barglarni o'rganing.
2. Barg tomirlanishini o'rganing.
3. Keng tarqalgan oddiy butun barglar bilan tanishing.

4. Barg shapalog'i bo'lmali barglar bilan tanishing va farqli belgilarining tavsifini yozing.

5. Murakkab barglarning shakl tuzilishi bilan tanishing, rasmini chizing va tavsifini yozing.

6. Oddiy barg, murakkab barg va barg tomirlarining turli xil shakllarini yozing, suratini chizing va tavsifini batafsil yozing.

### **Ishning borishi**

Amaliy mashg'ulotda o'simliklarning turli xil shakldagi barglari o'rganiladi. Buning uchun, avvalambor, bandli oddiy barglar, xususan, qilichsimon (gulsafsar), lansetsimon (tol), tuxumsimon (zubtutum), avval (nok), teskari tuxumsimon (olcha), yuraksimon (lipa), buyraksimon qalqonsimon (nastursiya) kabilarni obdan kuzatib, surati chiziladi va teskari tuxumsimon (olcha bargi) va hokazo shakllar belgilanadi. Shundan so'ng oddiy bandli, barg shapalog'ining tuzilishi, xususan, o'yma barg, patsimon kesik barg va boshqalarning shakl tuzilishini sinchiklab kuzatib, surati chiziladi. Keyin murakkab barglar, xususan, uch yaproqli barg (sebarga), panjasimon murakkab barg (nasha), toq patsimon murakkab barg (loviya), takroriy juft patsimon murakkab barg (akasiya) qo'shtakroriy patsimon murakkab barg, toq patsimon murakkab barglarning barg bandi va barg shapalog'ining morfologik tuzilishi yaxshilab kuzatilib, surati chiziladi. Shu tariqa oddiy va murakkab barglarning morfologik tuzilishi to'liq o'rganilgach, bargning tomirlanishini o'rganishga o'tiladi. Bunda oddiy (elodeya, plaun, pixta), parallel (makkajo'xori, arpa), elaksimon (olma), panjasimon (uzum) tomirlanish o'rganilib, surati chiziladi.

Ish oxirida barg shapalog'i chetining tuzilishi, xususan, barg cheti: arrasimon, qo'shtakroriy arrasimon, tishsimon, devorsimon, bo'rtma shakllardagi barg cheti o'rganilib, surati chiziladi va yuqorida nomi keltirilgan barglarning tavsifi batafsil yoziladi.

### **Nazorat savollari:**

1. Bandli barg bandsiz bargdan qanday farq qiladi?
2. Qanday barglar nov (vlagaliuuli) barglar deb ataladi?

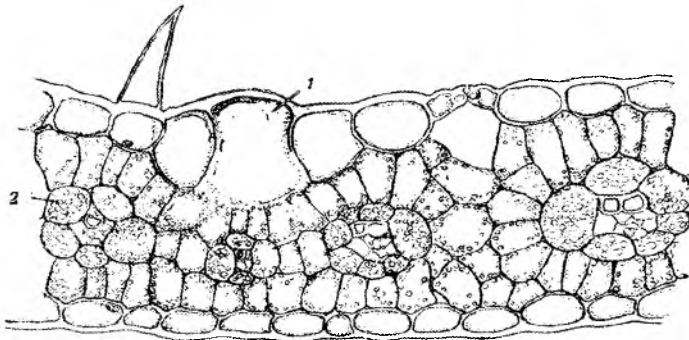
3. Barg tilchasi bargning qaysi joyida nosil bo'ladi?
4. Oddiy barg murakkab bargdan qanday farq qiladi?
5. Juft patsimon va toq patsimon barglarning farqi nimada?
6. Patsimon murakkab va panjasimon murakkab barglarning farqi namada?

#### *40-mashg'ulot*

### **BARGNING ICHKI (MIKROSKOPIK) TUZILISHI**

Voyaga etgan bargning ichki tuzilishi yashash muhitining turli-tuman sharoitlari bilan bog'liq holda o'rganish muhim. Chunki har qanday o'simlikda bargning asosiy massasi, parenxima ustki va ostki epiderma hamda oraliq qism mezofildan iborat. Mezofil o'tkazuvchi nay bog'lamlari ksilema va floema tolalari hamda sklerenxima va kollenximani birlashtirgan mustahkam to'qimalardan tashkil topgan. Bundan tashqari, mezofil har xil chiqindi moddalar – efir moylar, oshlovchi moddalar va shunga o'xshashlar to'planadigan o'rindiqlik ham hisoblanadi.

Bargning qoplovchi to'qimasi – epiderma bargda kechadigan gaz almashinuvi va transpirasiya jarayonlarini boshqaradi. U bargni tashqi mexanik ta'sirdan, suvsizlanishdan, bargning asosiy qismiga turli xil zaharli moddalar va mikroorganizmlarning kirishidan himoya qiladi (51-rasm).



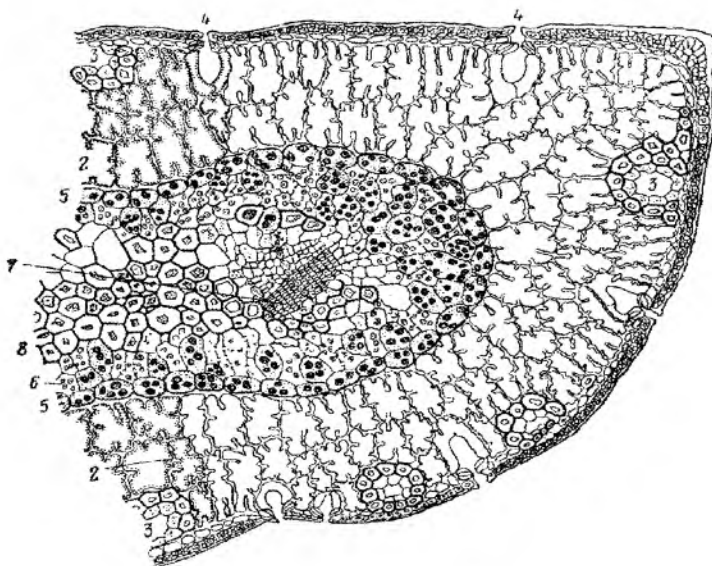
**51-rasm.** Makkajo'xori (*Zea mays*) bargining ko'ndalang kesimi:  
1-sharsimon harakatlantiruvchi epiderma hujayralari; 2-o'tkazuvchi naylarning atrof hujayralari

Odatda, epiderma bir-biriga zich joylashgan bir qavat hujayralar tizimidan iborat. O'simliklarning aksariyat qismida epiderma kutikula bilan qoplangan. Iqlimi quruq va issiq o'lkalarda kutikula qatlami qalin joylashgan. Epiderma hujayralarining devori kutinglashgan bo'ladi. Bargning ustki epiderma hujayralari, bargning osti ostki epiderma hujayralariga nisbatan katta bo'lib, nur o'tkazish rolini o'ynaydi. Epidermaning bu xildagi bitta katta hujayrasining ingichka uch qismi bilan mezofilning 3–6 ta ustunsimon polisad hujayrasi tutashgan bo'ladi. Epiderma hujayrasida, odatda, xlorofil bo'lmaydi. Cho'l sharoitida tarqalgan juda yupqa barg shapalog'iga ega bo'lgan ayrim sukkulent, efimer va efimekroid o'simliklar bundan mustasno. Ko'pincha, bunday o'simliklarning barg usti epidermasida barg bandi va shapalog'ida turli-tuman rang beruvchi antosian pigment uchraydi. Masalan, och qizil (begoniya o'simligida) va och binafsha (tradekansiyada) rang beruvchi va boshqalar. Shuningdek, bargning osti epidermisida og'izchalar joylashgan bo'lib, ularning tuzilishi va joylashishi yashash muhiti bilan bog'liq.

Barg mag'zi mezofil bir-biridan farq qiladigan polisad yoki ustunsimon va labsimon parenxima hujayralaridan tashkil topgan bo'ladi (52-rasm).

Polisad parenxima hujayralari yupqa pardali cho'ziq bo'ladi. Ular bir-biri bilan tutashgan holda bargning ust tomoniga nisbatan perpendikulyar joylashadi va ichi hujayra devori bo'ylab joylashgan xloroplast bilan to'la bo'ladi. Bular bargning mezofil qismida joylashgan bo'lib, fotosintez jarayonida faol ishtirok etadigan to'qimalar hisoblanadi. Ko'pchilik o'simliklarda u bir qavat, lekin ayrim hollarda ikki qavat va qisman ko'p qavatli bo'lib joylashgan polisad hujayralar ham uchraydi. Polisad parenximasining ikki yoki ko'p qavatli bo'lib joylashishi o'simlikning yorug'sevarligidan dalolat beradi.

Labsimon parenxima hujayralarning oraliqlari ancha katta, nisbatan yumshoq hujayralardan tashkil topgan. Bu parenximada xloroplast miqdori ustunsimon parenximaga nisbatan oz bo'ladi. Uni ventilyasion parenxima deb ham yuritiladi. Hujayra orlig'i keng bo'lganligi tufayli bu parenxima fotosintez jarayonida qatnashishi bilan bir qatorda, bargda sodir bo'ladigan gaz almashinish jarayonida ham faol ishtirok etadi.



**52-rasm.** Qarag'ay (*Pinus sylvestris*) bargining ko'ndalangiga kesimi:  
 1-epiderma; 2-yig'ma parenxima; 3-mum yo'llari; 4-ustisa; 5-endoderma; 6-porali  
 parenxima hujayralari; 7-lub (floema); 8-sklerenxima

Bargning mustahkam to'qimalari uning har xil qismlarida joylashgan bo'lib, barcha to'qimalar singari o'simlik hayotida muhim rol o'ynaydi. Kuchli mustahkamlik sistemasi o'tkazuvchi bog'lamlarda kuzatiladi. O'tkazuvchi bog'lamlar hujayrasini ost va ust tomondan ikki qavat sklerenxima tolalari qoplagan bo'ladi. Bu tolalar bargga mustahkamlik berib, uni muhit ta'siridan asraydi. Barg sklerenxima tolalari tufayli elastiklik xususiyatiga ega. Bargning ustki va ost tomondan qoplab turgan qalin po'stli epiderma hujayralari ham uning mustahkam bo'lishi, tashqi muhitning fizik va mexanik ta'siriga chidamli bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Epidermaning chidamliligi, u gipoderma qoplami bilan qoplanganda yanada oshadi. Bu qoplamni, ayniqsa, yantoq, saksovul, qandim, shuvoq kabi o'simliklarning bargida kuzatish mumkin. Gipoderma o'simlik bargining og'izchadan tashqari butun sirt tomonini qoplab olgan bo'ladi.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. Vegetatsiyasi davom etayotgan olma, anor, o'rik, tol, makkajo'xori, bug'doy, anjir, qarag'ay va boshqa mahalliy muhitda o'sadigan o'simliklarning endigina uzib, suvga solib qo'yilgan bargi.
2. Barg ko'ndalang kesimidan tayyorlangan doimiy preparat.
3. Floroglyusin, HCl, gliserin.

### **Topshiriq:**

1. Yuqorida nomlari keltirilgan o'simliklarning barg kesimidan preparat tayyorlang va ichki tuzilishini o'rganing.
2. Makkajo'xori va bug'doy bargining ichki tuzilishini o'rganing.
3. Mevali daraxtlardan o'rik va olma bargining ichki tuzilishini o'rganing.
4. Ochiq urug'li (ninabargli) daraxt – qarag'ay bargining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang va ichki tuzilishini o'rganing.
5. Kuzatilgan obyektning suratini chizing, harakterli qismini belgilang va tavsifini yozing.

### **Ishning borishi**

Bargning ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlash uchun olma, behi yoki o'rik bargi buzinaning o'rtasiga joylashtiriladi va bargning uch qismiga yaqin joydan bir nechta juda yupqa kesma tayyorlanadi. Tayyorlangan kesmani buyum oynasiga qo'yib, ustiga bir tomchi suv tomiziladi. *Ustidan yopqich oyna bilan yopib, mikroskopning kichik qilib ko'rsatadigan obyektivida uning yupqa qismi tanlab olinadi. Shundan so'ng lignin reaksiyasi o'tkaziladi va bir tomchi gliserin tomizib, yopqich oyna bilan yopiladi* va kuzatish boshlanadi. Amaliy ishda tayyor preparatdan ham foydalanish mumkin.

Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida ko'zatilganda barg ust va ost tomonidan epiderma bilan qoplanganligini ko'rish mumkin. Ustki va ostki epiderma oralig'ida tarkibida xlorofil mavjud to'qima joylashgan. Bu mezofilning assimilyasion parenximasidir. Mezofil hujayralari orasida bir-biridan ancha uzoqlikda o'tkazuvchi nay bog'lamlari joylashgan. Barg konturi, o'tkazuvchi nay bog'lamlari atrofida joylashgan to'qima, epiderma surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.



Shundan so'ng barg shapalog'i to'qimalarini batafsil o'rganishga o'tiladi. Avval bargning ustki epidermasi o'rganiladi va uni barg osti epidermasi bilan taqqoslanadi. Kuzatish jarayonida ustki epiderma po'sti qalin ekanligi, unda kutikula mavjudligi va labchalar to'lig'icha yo'qligiga e'tibor beriladi. Keyin mezofil o'rganiladi. Epiderma ostida ikki qator ustunsimon hujayralar joylashganligi e'tiborni jalb qiladi. Ular uzunchoq shaklga ega, zich joylashgan ustunsimon parenxima bo'lib, bargning shu qismida fotosintez jarayoni boradi.

Ostki epiderma ustida yumaloq, bir qadar zich joylashmagan hujayralardan iborat labsimon parenxima joylashgan. Mezofil ustunsimon va labsimon hujayralardan shakllangan barglar dorzoventral barg deb ataladi. Barg ostki qismining asosiy funksiyasi suv bug'latish va gaz almashinuvidan iborat. O'tkazuvchi nay bog'lamlari bargning asosiy nerv tolasida shakllangan. Barg nervlarining shoxlangan qismida floemani kuzatish juda qiyin. Asosiy nerv ustki epidermadan ostki epidermagacha bo'lgan barg yo'g'on qismini deyarli to'liq egallaydi. Mikroskopda ksilema aniq ko'rinadi. U o'tkazuvchi elementlarning to'g'ri qatorlaridan iborat bo'lib, yog'och parenximasi bilan navbatlashgan. Ksilema bilan yonma-yon floema joylashganligi kuzatiladi. Ksilema barg mezofilining ust tomoni, floema esa uning ost tomonida joylashganligiga e'tibor beriladi. Ksilema va floema faqat shunday joylashgan holdagina bargning o'tkazuvchi naylari poyaning o'tkazuvchi naylari bilan tutasha oladi. Poyada qonuniy ravishda hamma vaqt ksilema markazda, floema esa sirt tomonda joylashgan bo'ladi. O'tkazuvchi nay bog'lami **sklerenxima** bilan o'rab olingan. Parenxima bir qavat yupqa po'stli hujayralar – po'st dan iborat. U o'tkazuvchi nay bog'lamini mezofildan ajratib turadi. Uning ost va ust tomonida epiderma bilan yonma-yon turuvchi kollenxima joylashgan. Shunday qilib, kuzatilgan o'tkazuvchi nay bog'lami yopiq o'tkazuvchi nay bog'lami hisoblanadi. Bargning ichki tuzilishi batafsil kuzatilib, to'liq o'rganilgach, uning ichki tuzilishi chiziladi va uning qismlari belgilanib, tavsifi yoziladi.

## Qo'ng'irbosh bargining ichki tuzilishi

Qo'ng'irboshdoshlar oilasiga mansub o'simliklarning bargi ko'pchilik hollarda tayyor preparatda o'rganiladi. Tayyor preparat bo'lmagan hollarda bargning ichki tuzilishini o'rganish uchun maxsus metodikada tayyorlangan preparatdan foydalaniladi.

Bargdan tayyorlanadigan preparat maxsus poki (ustara)da buzina markaziga qo'shib qattiq siqiladi va bargning markaziy o'zagiga aniq perpendikulyar holda kesma tayyorlanadi. Predmet oynachasiga qo'yib, bir tomchi suv tomiziladi va mikroskopning kichik ko'rsatiladigan obyektivida ko'riladi. Kesmaning yupqa kesilgan qismini tanlab olinib, kattalashtirib ko'rsatiladigan obyektivda kuzatiladi.

Kichik obyektivida preparatdagi bargning ust qismi qovurg'asimon shaklda ko'rinadi.

Bargning ostki qismi tekis, ham ostki, ham ustki tomondan epiderma bilan qoplangan. O'tkazuvchi nay bog'lamlari katta va kichik qatlamlarning o'rta qismida joylashgan. Mayda qatlamlarda nay bog'lamlari kam, katta qatlamlarda ko'p. Skleryanxima – mexanik to'qimasi ostki epidermada joylashgan, katta qatlamlardan joy olgan va ustki epidermada bir qadar kengayish kuzatiladi.

Preparat mikroskopda sinchiklab kuzatilgach, to'qimalaridagi epiderma, skleryanxima va o'tkazuvchi naylarning joylanishi belgilab olinadi. Shundan so'ng preparatni katta ko'rinishida uning barcha detallari aniqlanib, surati chiziladi.

Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida bargning ostki qismi epidermasi qalin kutikula bilan qoplanganligi aniq ko'rinadi. Uning ustki qismidagi epidermada ancha yo'g'on tuklar mavjudligi ko'rinadi. Ancha katta-katta yon qatlamlar (do'ngliklar) orasidagi botiq joylarda qalin tuklar bilan himoyalangan ustisalar joylashgan. Bargning ust qismida joylashgan epidermada odatdagi mavjud hujayralardan tashqari uch-beshtadan ancha katta hujayralar borligi kuzatiladi. Bu hujayralar suv tanqisligida kichrayadi. Buning natijasida jiddiy kuzatilganda bargning buralish holatlari namoyon bo'ladi. Barg hujayralari turgor holatdan plazmoliz holatiga o'tadi.

Bargning ostki va ustki epidermasi kuzatilib bo'lingach, mezofilni kuzatishga o'tiladi. Mezofil bir xil parenximatik hujayralardan shakllangan. Shunday (shunga o'xshash) mezofilli barglar izokollateral barglar deb ataladi. Ularning o'tkazuvchi nay bog'lamlari kollateral nay bog'lamlari hisoblanib, labguldoshlar oilasi vakillari (yalpiz – Mentha) uchun xarakterli. Bargning ichki tuzilishi mikroskopda to'liq kuzatilib tuzilishi aniqlangach, uning surati chiziladi tafsifi yoziladi.

### **Makkajo'xori bargining ichki tuzilishi**

Odatda, makkajo'xori bargining ichki tuzilishi qo'ng'irbosh bargining ichki tuzilishi bilan taqqoslash maqsadida kuzatiladi.

Chunki qo'ng'irbosh qurg'oqchilik muhitida o'sgan, kseroflit makkajo'xori esa namlik etarli bo'lgan muhitda etishtiriladigan madaniy-mezofit o'simlik. Birining bargi dag'al, kserofitlashgan, ikkinchisining bargi ancha yumshoq, mezofilliligi bilan xarakterlanadi.

O'simlikning bu xususiyatini o'rganish uchun odatda tayyor preparatdan foydalaniladi. Tayyor preparat bo'lmagan holda oddiy tablisa yoki uning rasmidan foydalanish mumkin.

Makkajo'xori bargi mikroskopda kuzatilganda epiderma bargning ustki tomonidan ikki xil oddiy tuklar hosil qiladi. Ularning biri qisqa (kalta) bigizsimon, boshqasi uzun ipsimon, oxirida pufaksimon yo'g'onlashgan. Epiderma kutikula bilan qoplangan. Ustisa barg epidermasida mavjud. O'tkazuvchi nay bog'lamlari yopiq, kollelateral ksilema bargning yuza qismiga, floema ost qismiga qaragan. O'tkazuvchi nay bog'lamlari ikki xil: katta-yo'g'on va mayda ingichka. Ularning har birini qalin devorli hujayralar o'rab turadi. Mezofil bir xil hujayralardan shakllangan bo'lib, mayda o'tkazuvchi nay bog'lamlarini o'rab turadi. Barg plastinkasining yo'g'onlashgan o'rta qismida mezofil faqat uning ostki qismida mavjud bo'lib, qolgan qismi xlorofilsiz hujayralardan iborat. Bargning shu qismiga sklenximaning yog'ochlashgan tolalari joylashgan. Barg plastinkasining (shapalog'i) qolgan qismida sklerenxima hujayra tolalari har ikkala tomondan yo'g'on o'tkazuvchi nay tolalariga kelib taqaladi. Makkajo'xori bargi qo'ng'irbosh bargi singari izolateral hisoblanadi.

## **Qarag'ay bargi**

Qarag'ay bargi kuzatilganda uning himoya qatlami epiderma va gipodermadan iborat ekanligiga ishonch hosil qilamiz. Epiderma qutin va kutikula qatlami bilan qoplangan. Uning hujayralari kvadrat shaklli. Hujayraning barcha devorlari yo'g'onlashgan. Tugunlarda tuynukli (porali) yumaloq shakldagi kanallar joylashgan. Barg yuzasining botiq uchastkalarida ustisa apparati, uning ostida havo yo'llari joylashgan. Qarigan barglarning hujayra devori yog'ochlangan. *Gipoderma ich qavat, uning halqa qismi devori yog'ochlashgan hujayralardan iborat.*

Gipoderma ostida mezofil joylashgan. Mezofil hujayralarining yadrosi mikroskopda aniq ko'rinadi. Mezofil hujayralarida mum kanallari mavjud bo'lib, ularning sirt tomoni qalin po'stli hujayralardan shakllangan.

O'tkazuvchi nay bog'lamlari kollateral tipda. Ksilema bargning ust, floema esa ost tomoniga yaqin joylashgan. O'tkazuvchi nay bog'lamlari orasida mustahkamlik to'qimasi – sklerenxima o'rin olgan. Mezofil qatlamining qolgan qismini murakkab organik moddalar harakatini ta'minlaydigan to'qimalar egallagan.

### **Nazorat savollari:**

1. Ustunsimon va labsimon hujayralarning o'zaro farqi nimada?
2. Bargning o'tkazuvchi nay bog'lamlari qanday tuzilgan?
3. Nima sababdan ksilema bargning ust tomoniga yo'nalgan holda joylashgan?
4. Mezofilning tuzilishini tushuntirib bering.
5. Mikroskopda barg yuzasini qanday aniqlash mumkin?
6. Bargning qanday xususiyatlari uning kserofiligidan dalolat beradi?

### **Reproduktiv yoki generativ loganlar**

Gulli o'simliklarning guli, urug'i va mevasi, odatda, reproduktiv yoki generativ organlar deb ataladi.

Gul (Flos) o'simlikning jinsiy ko'payishi uchun moslashgan shakl o'zgarishiga uchragan qisqargan novda.

Gulning poya qismi gul bandi va gul oʻrnidan iborat boʻlib, shaklan turli-tuman botiq, qabariq va konus shaklida boʻlishi kuzatilgan. Gul oʻrniga shakli oʻzgargan gul barglar – gulkosacha, gultoj, changchi, urugʻchi birikkan. Koʻpchilik hollarda bu organlar davra (mutovka) hosil qilgan holda joylashgan boʻladi. Gul qismlari davra shaklida joylashgan gullar siklik gullar deb ataladi.

Aksariyat hollarda gul qismlari besh (yoki toʻrt) davra hosil qilgan holda joylashadi: kosacha barg bir davra, toj barg bir davra, changlar (androsey) ikki yoki bir davra va nihoyat urugʻchi (genisey) bir davra hosil qiladi. Ayrim oʻsimliklarning gul tuzilishi bu qoidaga mos kelmaydi. Masalan, dukkaddoshlar, labguldoshlar, ayiqtovondoshlar oilalariga mansub turlarning gul qismlarining tuzilishi bir xil emas.

Gulbarglari spiral joylashgan gullar asiklik guilar deb yuritiladi. Bunday gullarning gul qismlari son jihatidan aniq boʻlmaydi.

Gul oʻsimlikning muhim organi boʻlib, oʻsimliklar sistematikasida gul qismlarining tuzilishi va joylanishini bilish nihotda muhim, chunki gulning umumiy tuzilishi rejasi har bir yopiq urugʻli oʻsimlikning tabiiy guruhlarida oʻz holicha va ularning oʻxshashlik hamda farqli belgilari turni aniqlashda muhim. Hozirgi zamon oʻsimliklar sistematikasi tur tavsifini berishda gulning tuzilishi va rivojlanish qonuniyatlarini hisobga oladi. Oʻsimliklar sistematikasida turni, takson sifatida biridan boshqasini farqlashda ayniqsa gul, urugʻ va mevaning tuzilishi tur, turkum oila va qabila tasnifini tuzishda muhim omil hisoblanadi.

#### *41-mashgʻulot*

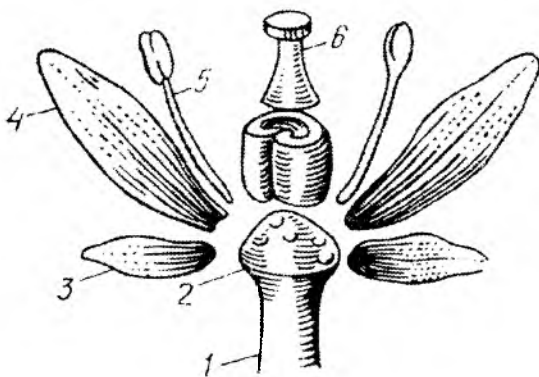
### **GUL QOʻRGʻONI. AMALIY ISH UCHUN ZARUR MATERIAL**

Karam – Brassica oleracea, ayiqtovon – Ranunculus acer, olma – Malus domestica, noʻxat – Pisum satilum, loviya – Phaseolus vilgaris, kartoshka – Solanum tuberosum oʻsimliklarining oʻsib turgan yoki fiksatsiya qilingan guli.

## Umumiy ma'lumot

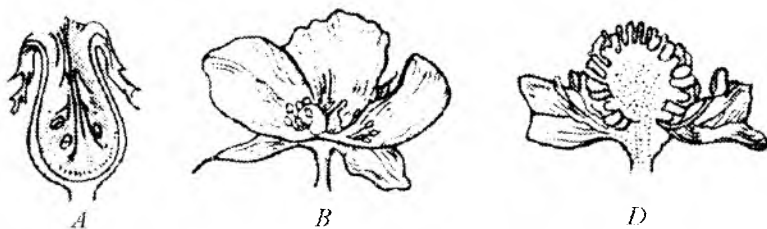
**Gul qismlari.** Gul qismlari o'rnashgan joy gul bandining eng ustki kengaygan qismi gul o'rnini hisoblanadi. Gul o'rnining ostki poya bilan tutlashgan qismi **gul bandi** deb ataladi. Gul qismlarini bajaradigan vazifasiga ko'ra ikki qismga bo'lish mumkin. Gultoj qoplovchi qism va spora hamda gameta hosil qiluvchi qism (53–54-rasmlar).

Kosacha va gultoj barglari gulning qoplovchi qismi hisoblanib, ular ko'pincha tuzilishi, rangi va o'rnashgan joyiga ko'ra bir-biridan farq qiladi. Kosacha barglari yashil rangli, gultoj barglari esa aksariyat



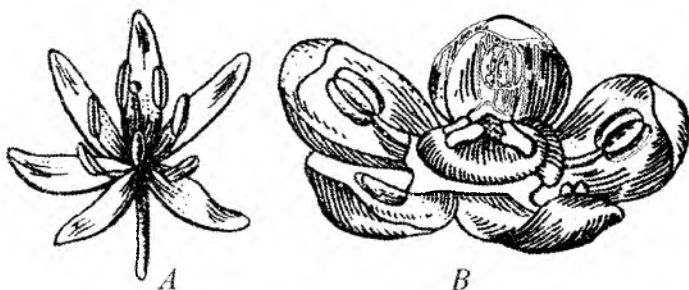
53-rasm. Gul tuzilishi sxemasi:

1-gul bandi; 2-gul o'rnini; 3-gul kosachasi; 4-gultoj; 5-changchi; 6-urug'chi



54-rasm. Gul o'rnini shakllari:

A-botiq itburun (*Rosa canina*) da. B-tekis pion (*Paeonip*) da.  
D-qabariq ayiqtovon (*Ranunculus repens*) da



**55-rasm.** Oddiy gulqo'rg'on:  
*A-yovvoyi piyoz (*Gagea lutea*) ning oddiy tojsimon guli.*  
*B-lavlagi (*Beta vulgaris*) ning oddiy kosachasimon guli*

o'simliklarda sariq, qizil, oq, zangori, binafsha rangda bo'ladi. Kosacha barglari ham, gultoj barglar ham erkin holda yoki bir-biri bilan tutash bo'lishi mumkin. Olma, nok, o'rik, na'matak singari o'simliklarning gultoj va kosacha barglari erkin; anor, pechak singari o'simliklarda u tutash. Gulning kosacha va toj barglari gulqo'rg'on deb ataladi. Oddiy va murakkab gul qo'rg'oni bir-biridan farqlanadi. Kosacha va toj gullari bo'lgan gullar murakkab gul qo'rg'on, faqat gultoj yoki gulkosa barglari bo'lgan gullar oddiy gulqo'rg'on deb ataladi (55-rasm).

Changchi va urug'chi gulning spora hosil qiluvchi barglari, shartli ravishda gulning jinsiy organlari deb atalib, changchi – erkak (androsey), urug'chisi esa jinsiy organ hisoblanadi. Gulda gul bo'laklari – gulkosa, gultoj, changchi va urug'chi to'liq bo'lsa, bunday gul to'liq (butun) gul deb, biron-bir qismi bo'lmasa, bunday gul chala gul deb ataladi.

Gul markazidan ikkidan ortiq chiziq o'tishi mumkin bo'lsa va u teng simmetrik qismlarga bo'linsa, bunday gul to'g'ri (aktinomorf) gul deb ataladi. Olma, behi, gilos, g'o'zaning guli aktinomorf (to'g'ri) guldur. Faqat teng ikkiga bo'lish mumkin bo'lgan gul monosimmetrik yoki zigomorf gul deyiladi. Gavzabondoshlar, labguldoshlar oilalari vakillarining guli zigomorf, birorta ham chiziq o'kazish mumkin bo'lmagan gullar assimetrik gullar hisoblanadi.

Gulda har ikkala organi – changchi va urugʻchisi boʻlgan gullar qoʻsh jinsli deb, agar gulda har ikkala jinsdan bittasi yo changchi yoki urugʻchisi boʻlsa, ayrim (yoki bir) jinsli gul deyiladi. Qoʻsh jinsli oʻsimliklarga olma, oʻrik, yongʻoq, tol, terak, makkajoʻxori va boshqalar kiradi.

Bir jinsli oʻsimliklardan bir uyli va koʻp uyli oʻsimliklar farq qilinadi. Bir tup oʻsimlikda ham changchi, ham urugʻchi boʻlsa, bunday oʻsimlik bir uyli (makkajoʻxori, yongʻoq) changchi va urugʻchi gullari boshqa-boshqa oʻsimliklarda boʻlsa, ikki uyli (otquloq, tol, terak, ismaloq, pista) bir va ikki jinsli gullar bir tup oʻsimlik boʻlsa (chinor) koʻp uyli oʻsimliklar deyiladi. Gul jinsi quyidagi belgilar bilan ifodalanadi.

Gul qismlari gul oʻrnida burama, doira va yarim doira shaklida joylashadi. Shuningdek, gul oʻrnida, gul qismlari maʼlum tartibda joylashadi. Changchi changdon va changchi ipidan iborat. Changchi ipining bir uchi changdon va ikkinchi uchi gul oʻrniga birlashgan. Changdon, odatda, ikki kamerali boʻladi. Changchilar soni turli oʻsimliklarda 1 dan boshlab juda koʻp, hatto, cheksiz sonda boʻlishi mumkin. Changchilar bir-biri bilan tutash yoki ayrim joylashgan boʻlishi mumkin. Changdon pallalarini changchi ostki qismi birlashtirib turadi.

Oʻsimliklar sitematikasida turlarning tavsifini berishda gultoj barglarining oʻzaro gul oʻrnida joylanishi hamda qay darajada tutash yoki ayriligini aniqlash muhim. Shunga koʻra gultoj barglarining ikki tipi bir-biridan farqlanadi: 1. Ayritojbarglilar – itburun – *Rosa canina*, gilos – *Prunus cerasus* olma – *Malus domestica*, ayiqtovon – *Ranunculus acer*; 2. Tutash tojbarglilar – qoʻypechak – *Convolvulus arvensis*.

Gul qismlarining tutash yoki ayriligini aniqlaganda toj barglarining qolgan qismi tutash ekanligini belgilash bilan bir qatorda changchi va urugʻchining qay darajada tutashligi hamda qaysi qismi ayriligiga eʼtibor berish oʻsimlik turini aniqlashda muhim hisoblanadi.

Gul tojbargining ayriligi kuzatilganda eʼtibor bilan har bir gultoj bargning tub qismida nogotogning mavjudligi hamda tojbarg uchining butunligi, boʻlakligi va tishli ekanligi kuzatilishi zarur. Yoki gultoj bargining uchi ensiz, ost qismi keng, yoki yapaloq shakllarda boʻlishini eʼtibor bilan tekshirib koʻrish muhim. Chunki bular oʻsimlik turini aniqlashda muhim belgi hisoblanadi.



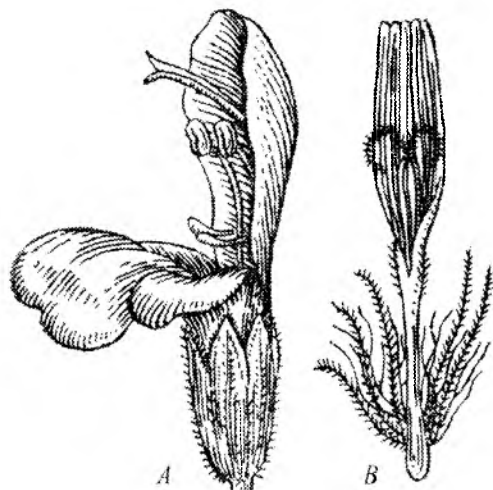
Tutash tojbarglilarning bir necha bir-biriga o'xshash bo'lmagan shakllari farqlanadi.

1. G'ildirak (aylana)simon (колесовидный) tojbarg, cheti gulning teng yarmiga qadar bir tekisda qayrilgan (Nezabudka–Miosotis, Verbeynik–Lysimachia).

2. Varonkasimon – gultoj bargi (tamaki – Nicotinum tabacum, durman (mingdevona – Datura stromonia).

3. Qo'ng'iroqsimon – silindrik nai tutash gultojning oxiri bir qadar qayrilgan, qo'ypechak (Convolvulus arveusis), kolokolchik (Campanula patula).

4. Naysimon kungaboqar – Helianthus annuus va murakkab (astradoshlar) guldoshlar oilasiga mansub turlarning ko'pchiligini – Gultoj barglarini ham gulning kosacha barglari singari ikkita morfologik guruhga bo'lish mumkin: Aktinomorf (to'g'ri), bunday gultoj barglaridan ikki va undan ortiq to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin va zigomorf gullar – bunday holda faqat bitta to'g'ri chiziq o'tkazish imkoni bo'ladi (56–57-rasmlar).



**56-rasm.** Zigomorf gullar:

A-gultoji ikki labli marmarak (*Salvia sclarea*) ning zigomorf guli.

B-tog'soqi (*Scorsonia tansaghijs*) ning labsimon zigomorf guli



57-rasm. *Kushtan*  
(*Aesculus pavia*) o'simligi  
gulining assimetrik gultoji

Zigomorf gullar ayrim hollarda o'ziga xos morfologik shaklga ega bo'lib, u yoki bu guruh, tur, turkum hatto oilaning aniq morfologik belgisi bo'laoladi.

Ular orasida quyidagi tuzilishli gultoj barglar e'tiborga molik:

1. Ikki labli – egilgan gultojning bir-biri bilan teng bo'lmagan ikkita ustki va ostki labdan iboratligi (labguldoshiar oilasiga mansub o'simlik turlari – *Salvia Marmarac*, qo'ziquloq – *Phlomis Pegelii*).

2. Tilsimon gultoj – uzun tortgan naydan til shaklidagi tekis barg qayrilib (egilib) turishi hos bo'lib, bunga ko'pchilik murakkabguldoshlar (astradoshlar) oilasiga mansub o'simlik turlarining gulini misol tariqasida

ko'rsatish mumkin.

3. Nayzasimon (shporistoy) toj bargning biri past tomonda nayza shaklda egilgan holda turishi xos.

4. Ayiqtovondoshlar oilasiga mansub subakonit (*Aconitum*) misol bo'la oladi.

Assimetrik gultoj barglar. Bu shakldagi gultoj barglarda hech bo'lmaganda birorta ham chiziq o'tkazishning iloji bo'lmaydi. Assimetrik gultoj barglarga Inyanka – *Linaria* misol bo'la oladi.

#### Topshiriq:

1. Gultoj barglarining tuzilishini yaxshilab tekshirib ko'rib, liliya, karam, no'xat, loviya, tamaki, kartoshka, siren singari o'simliklarning gultoj barglarining suratini chizing.

2. Karam, no'xat, tamakining gul kosacha barglarini taqqoslang va gul kosachalarining birikish darajasiga qarab nomini yozing. Shu singari tamaki, sachratqi va sirenning gultoj barglarining tuzilishiga qarab nomini aniqlang.

3. Rasmda tutash toj bargning nay (trubka) qismi, egilgib turgan lab qismini ko'rsating.

4. O'rganilgan va surati chizilgan gul qo'rg'onlarining tavsifini yozing.

### **Ishning borishi**

Namuna sifatida karamning gul qo'rg'oni olinadi va u orqali bir yoki bir necha to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin ekanligi hamda bu gul aktinomorf (to'g'ri) gul ekanligi batafsil tushuntiriladi. Shundan so'ng gulni lupada kuzatib, gul qo'rg'onida gul qismlari (gultoj va gulkosa) ning ikki qator bo'lib joylashganligi va tashqi qatorda yashil rangli kosacha barglar ichki qatordagi har xil ochiq rangli gultoj barglaridan aniq farq qilishi kuzatiladi. Shunday ekan, karamning gul qo'rg'oni qo'sh gul qo'rg'onlik kosacha va gultoj barglaridan iborat. Gultoj va gulkosacha barglarini kuzatib, ularning osonlik bilan bir-biridan ajralib turishiga ishonch hosil qilingach, surati chiziladi.

Karamning guli qo'sh gul qo'rg'oni, aktinomorf, kosacha va toj barglari ayri joylashgan to'rt a'zoli, bunday gul qo'rg'onni soyabongullilar oilasiga mansub turlar uchun ham xos gul deb qarash mumkin.

### **Nazorat savollari:**

1. Gul deb nimaga aytiladi?
2. Gulning qaysi qismi poyadan, qaysi qismi guldanda paydo bo'lgan?
3. Gul o'rnining tuzilishini so'zlab bering.
4. Siklik, asiklik va gimesiklik gullarning farqi nimada?
5. Besh davrali gulning har bir davrasini gulning qaysi qismi tashkil etadi?
6. Qo'sh gul qo'rg'onalguli oddiy gul qo'rg'onli guldanda qanday farqi bor.
7. Gul nayi. gul bo'g'zi, gul labi nima, ular gultoj bargning qaysi qismida joylashgan va bir-biridan qanday farqlanadi?
8. Qanday gullar assimetrik gullar deb ataladi?

## *42-mashg'ulot*

### **ANDROSEY.**

### **AMALIY ISH UCHUN ZARUR MATERIALLAR**

Ayiqtovon – *Ranunculus acer*, itburun – *Rosa canina*, tog' lolasi Tulipa gireigi, kungaboqar – *Helianthus annuus*, no'xat – *Pisum sativum*, piyoz – *Allium sativa*, bug'doy – *triticum vulgare*, zirk – *Berberis oblonga* larning guli. 2. Changning ko'ndalang kesimidan tayyorlangan doimiy preparat.

### **Umumiy ma'lumot**

Changchi mikrospora – chang hosil qilish uchun xizmat qiladi. Changchilar yig'indisi (to'plami, majmu'i) andosey (*androccum*) deb ataladi.

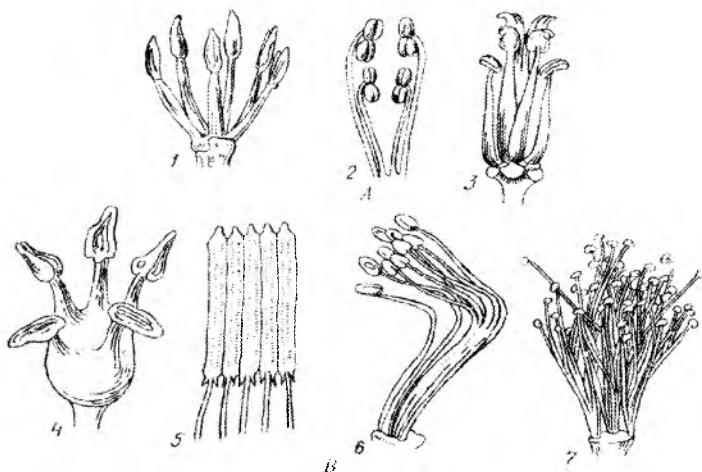
Ayrim hollarda changchilar soni gulqo'rg'onida bir xil emas. Gultoj – barglar soniga teng (*Liliya Liliium*). Ko'pgina hollarda esa changchilarni soni gultoj barglar sonidan ikki va undan bir necha marta ortiq (ayiqtovon itburun, olma, lavr singari o'simliklar); boshqa hollarda changchilar soni kam, gultoj sonidan kam – bitta (*kanna*) yoki ikkita (*nastarin*).

Gulqo'rg'onning bir qismi sifatida changchi gulda spiral (*magnoliya – Magnolia*, ayiqtovon – *Ranunculus*) yoki davra (*mutovka*) shaklida (*lola*, *liliya – Liliium* va boshqalar) joylashgan bo'ladi.

Changchilar kuzatilganda ularni uzunligi bir xilligiga e'tibor berish lozim.

Ayrim o'simlik oilalari vakillari, xususan, labguldoshlar – *Labiatae*, sigirquyruqdoshlar – *Scrofulariaceae* oilasi vakillarining gulqo'rg'onida changchilar soni to'rtta, lekin qizig'i shundaki, uning ikkita old tomonidagisi uzun, ikkitasi (qisqa) kalta. Karamdoshlar (*krestguldoshlar*) oilasiga mansub o'simliklarning gulqo'rg'onida 6 ta changchidan 4 tasi uzun, 2 tasi qisqa bo'ladi. Bunday andosey to'rt siklli andosey deb yuritiladi.

Odatda, gul qo'rg'onida changchilar bir-biridan ayri (*erkin*) holda joylashgan bo'ladi (*mnogo bratstvennyy*). Boshqa hollarda changchilar g'uj bo'lib, bir-biri bilan tutash (*kungaboqar – Helianthus*) holda



**58-rasm.** Androsey (changchi) larning tiplari:

*A-alohida (ayir) changchilar: 1-tog' lolasi (Tulipa greigi); 2-labguldoshlar–Labiatae oilasiga mansub yasnotka, ikki bo'lakli changchilar; 3-karamdoshlar oilasi vakillarining to'rt bo'lakli changchilari. B-tutash changchilar.*

joylashgan (odnokratstvennyye tychinki), agar changchilarning biri ayri, qolganlari tutash (dvukratstvennyy) (Lobiyo – *Phaseolus vulgaris*) bo'lib, dukkardoshlar oilasiga mansub o'simliklarning ko'pchiligi (58-rasm) uchun xos.

**Changchining tuzilishi.** Changchi changdon va chang ipidan iborat. Changdon aksariyat hollarda ikki pallali, har bir palla ikki kamerali. Changdonda chang taraqqiy etadi. Changchi ipi ust tomondan epiderma hujayralari bilan qoplangan, shaklan silindrsimon, yapaloq va tasmaimon bo'lganligini kuzatish mumkin. Ayrim hollarda, chang ichi juda qisqa bo'lib, changchi to'g'ridan to'g'ri gul o'rniga o'rnashgandek ko'rinadi. Chandon chang ipi va o'tkazuvchi bog'lam orqali o'tadigan oziq moddalar bilan oziqlanadi. Changchilar gul kurtagi o'sish nuqtasining bo'rtmasidan vujudga keladi. Chang changdon epidermisi ostida joylashgan fibroz deb ataladigan maxsus mustahkam tuzilmasi faoliyati natijasida tarqaladi va urug'chining tumshuqchasiga tushishi bilan o'sa boshlaydi. Chang nayi bo'ylab harakati davomida generativ

yadro ikkaga bo'linadi va yupqa sitoplazma qatlami bilan o'ralib, mustaqil hujayralarga aylanadi. Chang nayi sitoplazmasi bo'ylab harakatda bo'lgan bu ikkila hujayra erkaklik gametalari – spermialar hisoblanadi. Shunday qilib, o'sayotgan changda ikkita erkaklik gameta vujudga keladi. Vegetativ yadro va ikkita spermialy chang nayi paporotniksimon o'simliklarning erkak gametofitining gomologi hisoblanadi. Paporotniksimon o'simliklarda mavjud bo'lgan ko'p hujayrali anteridiy, yopiq urug'li o'simliklarda redaksiyalangan va son-sanoqsiz ko'p xivchinli spermatozoidlar o'rnini faqat ikki spermatsiy egallagan. Yopiq urug'li o'simliklar gametofitidagi bu qadar kuchli reduksiyaga uchrash ularning tashqi muhitga nihoyatda moslashganligi tufayli sodir bo'lgan deb qarash mumkin. Endi gul changi o'sishining fiziologik xususiyati nimada, uni su'niy ravishda o'stirish va undan seleksiyada foydalanish mumkinmi, degan haqli savol tug'iladi.

Changning o'sishi nayining hosil bo'lishidan boshlanadi. Chang nayi uringish – pora orqali o'ziga yo'l topib o'sa boshlaydi. Changning **ekzina** qatlamidan chiqqan sitoplazma chang nayi bo'ylab o'sa boshlaydi. Chang nayi sirt tomonidan sitoplazma, o'sa borgan sari cho'zila boradigan **intina** qatlami bilan o'ralgan bo'ladi. Yuqorida ta'kidlanganidek, etilgan changda vegetativ va generativ hujayralar shakllanadi. Chang nayining o'sishidan oldin bu ikkala hujayraning sitoplazmasi qo'shilib, bitta umumiy massani hosil qiladi va yadrolar nay bo'ylab bitta umumiy massada harakat qiladi. Nay bo'ylab oldingi vegetativ yadroning, uning orqasidan sitoplazma harakati bo'ylab generativ yadroning yo'nalishi kuzatiladi. Urug'lanish sodir bo'lgunga qadar, urug'chi tumshuqchasi o'zidan oziq modda – suyuq shirinlik ajratadi. Bu shirinlik bilan tumshuqcha to'lib yaltirab turadi, tumshuqchaga tushgan gul changi normal o'sa boshlaydi. Ikkita va generativ yadrolarning biri tuxum xujayrasi, ikkinchisi murtak xaltasining diploid yadrosi bilan qo'shilib, triploid yadro hosil bo'ladi. Bu triploid yadro esa, o'z navbatida, urug'ning endosperi qismini hosil qiladi.

### Topshiriq:

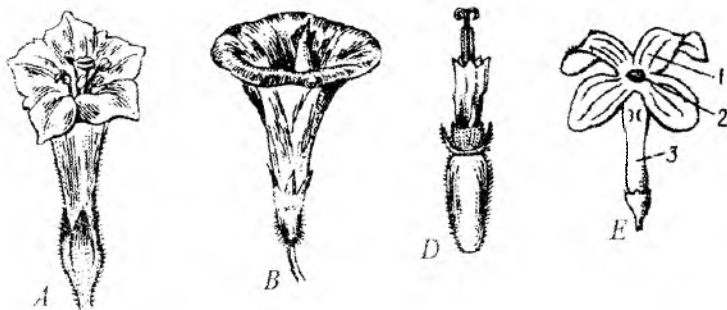
1. Mikroskopda androseyning tuzilishini kuzating va quyidagi o'simliklar: ayiqtovaon – *Ranunculus*, yoki itburun – *Rosa canina*, tog' lolasi – *Tulipa*, yoki liliya – *Lilium* va no'xat – *Pisum sativanum*ning tuzilish tavsiyalarini yozing. Ularning soni, o'zaro joylanishi va ularning gultoj hamda gul kosachaga nisbatan o'rnanishiga alohida e'tibor bering.

2. Changchilarning tuzilishi, ularning har birining o'ziga xos joylanishini tahlil qiling va ayiqtovon, piyoz, kanadona, bug'doy, zirk singari o'simliklar changchilarining suratini chizing. Changdonlardagi chang xaltasi soniga alohida e'tibor bering.

3. Tayyor preparatda changchining ko'ndalang kesimini kuzating, suratini chizing va tavsifini yozing.

### Ishning borishi

Amaliy mashg'ulotda androseyning tuzilishini kuzatish uchun namuna sifatida qizil piyoz – *Allium cepa* olinadi. Lupa va preparat tayyorlaydigan asboblarni yordamida androseyni predmet oynasiga qo'yib, osonlik bilan piyoz gulida 6 ta chang borligi kuzatiladi. Ular ikki davra hosil qilgan holda mutovka shaklida gul qo'rg'oni qarshisida joylashgan. Kuzatilgan changchilardan birining chang ustunchasi va changdoni sinchiklab o'rganiladi. Xuddi shu maqsadda tayyor preparatda ham changning tuzilishi uning ko'ndalang kesmasida o'rganiladi va surati chizilib, tavsifi batafsil yoziladi.



**59-rasm.** Tutash toj barglilar.

*A-B-voronkasimon (A-tamaki guli, B-pechak guli). D-naysimon (kungaboqarning guli). E-likobchasimon (siren guli)*

Shundan so'ng chang xaltalaridan birining tuzilishi kichik va katta qilib ko'rsatadigan obyektivda yaxshilab kuzatiladi. Chang xaltasining tashqi qatlami epiderma. Subepidermal qatlam **endotetsiy** deb atalib, u ancha yillik o'z mahsulini tez yo'qotuvchi hujayralardan iborat. Uning bir qadar yo'g'onlashgan qismi **fibrioz** belbog'i deb atalib, chang xaltasining ochilishiga yordam beradi. Endotesiydan ichkarida o'rta qatlam joylashgan. Changdonning eng ichki qatlami yopuvchi yoki qoplovchi – **tapetumdir**. Uning hujayralari yirik bir necha yadroli, sitoplazma bilan to'la bo'lib, changdon pisha (etila) borgan sari tapetum hujayralari asta-sekin qisman yoki butunlay yo'qola boradi. Chunki undagi mahsulot changning oziqlanishi uchun sarflanadi.

Mikroskopda changdon qismlari – epiderma, endotetsiy, o'rta qatlam, tapetum va sporogon to'qimalari, chang xaltasi va chang o'rganilib, surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Androsey nima, uning qanday tiplarini bilasiz?
2. Androseyning qanday shakllarini bilasiz?
3. Changchi qanday qismlardan iborat?
4. Chang ipi qanday shakllarda bo'lishini kuzatgansiz?
5. Chang xaltasi qanday qismlardan iborat?
6. Chang qanday hosil bo'ladi. U qanday hujayralardan iborat va nima bilan qoplangan?
7. Qanday hujayralar mahsulidan chang oziqlanadi?

#### **43-mashg'ulot**

### **GENITSEY. UMUMIY MA'LUMOT**

Gulning markazida urug'chi joylashgan. O'simliklarning turiga bog'liq holda urug'chi shaklan turli-tuman bo'ladi. Urug'chining pastki kengaygan qismi **urug'don** yoki **tuguncha** deb ataladi.

Tuguncha bir, ikki, uch yoki ko'p chanoqli (uyali) bo'lishi mumkin. U gul qismlaridan yuqorida joylashgan bo'lsa, ustki, gul qismlari ostida joylashgan bo'lsa, ostki, qismlari tugunchaning o'rta qismida joylashgan bo'lsa, o'rta tuguncha deyiladi. Tuguncha cho'ziq, to'rt, besh va ko'p qirrali bo'lishi mumkin.



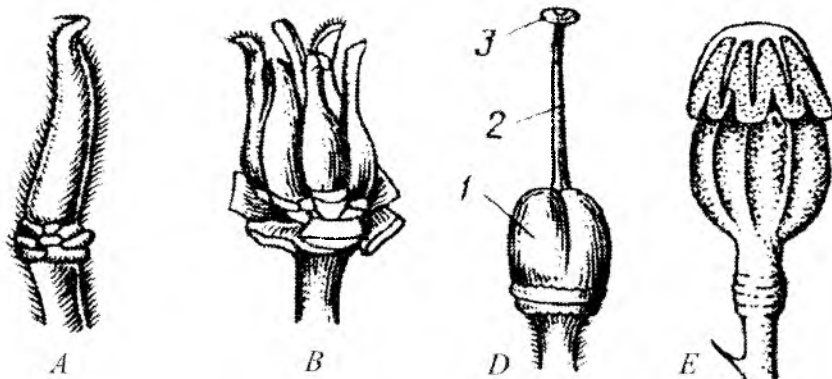
Tugunchaning bir qadar ingichkalashgan qismi **ustuncha**, uning chang tutadigan bir qadar kengaygan uch qismi **tumshuqcha** deb ataladi. Urug'chining tumshuqchasi palla shaklida (olxo'ri, gilos, olvoli, shaftoli, no'xat va boshqa), ikki pallali (veleriana), ko'p pallali (kungaboqar, qashqargul va boshqa marakkab guldoshlarda), uch pallali (qo'ng'iroqqul) yulduzsimon (qizg'aldoq), parsimon pallali (boshqodoshlar oilasi vakillari), shoxlangan (boychechak) bo'ladi (60-rasm).

Sabzi – *Daucus corota*, tol (*salix* sp) kungaboqar – *Helianthus*, no'xat – *Pisum sayiva*, liliya – *Lilium* sp. zig'ir – *Linum* ning tirik va spirtida fiksatsiya qilingan guli. No'xat, liliya, ko'knori gul tugunchasining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan tayyor preparat.

Gulli o'simliklarning urug'chilar majmui (to'plami, yig'indisi) genisey (*Genoicum*) deb ataladi.

Ginetsiy – gulli o'simliklarda murtak (megasporangiy) joylashadigan yopiq o'rindiq bo'lib, u bir yoki bir necha meva bargning birlashishi natijasida hosil bo'ladigan yopiq organ.

Urug'chi quyidagi qismlardan iborat: 1. Urug' murtak joy olgan va o'sishi bilan urug' hosil bo'ladigan qorin qismi. 2. Bir yoki bir nechta ustuncha. 3. Chang tutish, qabul qilish va o'zi orqali tugunchaning bo'yin qismiga o'tish ta'minlanadigan og'iz (lab, рыльце) chadan iborat.



60-rasm. Genisey tiplari

*A, B* - bir kamerali va ko'p kamerali apokarp. *D, E*, ko'p kamerali senokarp geniseylar. *1* - tuguncha; *2* - ustuncha; *3* - labcha

Yuqorida ta'kidlanganidek, urug'chi bir yoki bir necha mevakbargning birlashishidan hosil bo'ladi. Ayrim hollarda bir nechta mevakbarg birlashib, bir butun alohida mustaqil urug'chini hosil qilish hollari ham kuzatiladi. Ular quyidagilar:

Bitta gulda bir necha mevakbargdan vujudga kelgan mustaqil bir-biri bilan birlashmagan urug'chilar apokarp urug'chi (ayiqtovon, suvyig'ir, magnoliya singari o'simliklar) va bir necha mevakbargning yon tomonlari bilan birlashib bir butun urug'chi hosil qilgan urug'chilar to'plami **senokarp urug'chi** deb ataladi.

Urug'chi (genitsey)ning quyidagi uch xilini bir-birdan farqlash mumkin:

1. Senokarpinetsey birlashgan mevakbarglar ko'p xonali (uyali, bo'limli) tuguncha hosil qiladi.

2. Parokarpinetsey birlashgan mevakbarglar bir xonali (uyli, bo'limli) tuguncha hosil qiladi.

3. Lizokarpinetsey birlashgan mevakbarglar bir butun tuguncha hosil qiladi. Lekin parokarp – lizokarp tugunchalardan farqli ravishda bir necha bo'limlarda birlashishdan iborat.

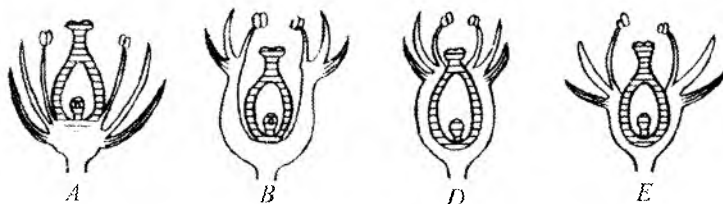
Gulli o'simliklarda urug'ochi jinsiy organ – urug'chisi hisoblanadi. Urug'chi odatda uch qism: tuguncha, ustuncha va og'izchadan iborat.

Tuguncha urug'chining pastki kengaygan qismi. Urug'chining kengaygan yopiq qismi, tugunchaning ichida urug' murtak shakllanadi.

Tugunchaning yopiq ichki bo'shlig'i urug' murtak va unda sodir bo'ladigan jarayonlarni muhofaza qilish vazifasini bajaradi. Urug'murtakning tuguncha ichida bo'lishi bilan gulli (yopiq urug'li) o'simliklar ochiq urug'li o'simliklardan farq qiladi. Ochiq urug'lilarda urug'murtak megasporafillar qo'ltig'ida joylashgan. Urug'lanishdan so'ng gulli o'simliklarda ham ochiq urug'lilar singari urug' hosil bo'ladi.

Ustuncha va tumshuqcha birlashgan mevakbarglarning uch qisidan joy olgan. Ayrim hollarda ustuncha juda qisqa yoki umuman rivojlanmagan. Bunday holda tumshuqcha tugunchaning ustki qismi (yuzasi)da joylashganligi kuzatiladi.

Tumshuqcha changni tutib turish va o'zidagi mavjud shirani oziq modda bilan uni ta'minlash vazifasini bajaradi. Tumshuqchada chang o'sa boshlaydi va ustuncha orqali urug'chining tuguncha qismiga o'tadi.



**61-rasm.** Gul tugunchasining joylanishi.  
A,B-ustki. D-pastki. E-yarim pastki tugunchalar

Bunday tuzilishli urug'chi yuksak o'simliklar orasida faqat yopiq urug'li o'simliklar uchun xos yangi organ hisoblanadi.

Gul tuguni xilma-xil o'simlik turlari gulining boshqa qismlariga nisbatan olganda o'rni, joylashishiga ko'ra, ustki, o'rta va pastki bo'lishi mumkin. Gul o'rnida erkin holda joylashgan va gul qo'rg'oni bilan birlashmagan gul tuguni ustki tugun deb ataladi. Bunday holda gul qo'rg'oni tugunchaning ostki qismida bo'lib, gul o'rni bilan tutashgan bo'ladi (61-rasm).

Tuguncha pastki bo'lganda u gul qo'rg'oni ostida bo'lib, o'zining ostki qismi bilan, gul o'rni va ust qismi bilan esa gul qo'rg'oni orqali birlashgan bo'ladi. Ostki tugunchali gullarda gul qo'rg'oni tugunchaning shakllanishiga ishtirok etmaydi va meva barglari gul qo'rg'oni tubi bilan tutashgan bo'ladi. Tugunchasi o'rtada bo'lgan gullarda gul qo'rg'oni tugunchasining o'rta qismi bilan tutashgan bo'ladi. Yarim ostki yoki yarim ustki tugunchalar mevaning pishishiga yaqin tugunchaga aylanadi (anor, itburun, maymunjon va boshqalar).

Tuguncha bir yoki ko'p xonali bo'lishi mumkin. Ko'pchilik hollarda xonalar soni meva barglarning soniga teng bo'linadi. Tuguncha xonalari bir-biridan maxsus to'siqlar bilan ajralgan. Ayrim hollarda bu to'siqlar tuguncha markaziga qadar yetmaydi va bir necha meva bargning birlashishidan hosil bo'lganligi tufayli bir xonali bo'ladi. Tugunchasi bir xonali (olxo'ri, dukkaklar), ikki xonali (butguldoshlar), uch xonali (piyozguldoshlar), to'rt xonali (dukkakdoshlar), besh xonali (olma) va ko'pxonali gullar tabiatda keng tarqalgan.

**Tugunchada urug' kurtak shallanadi.** Yopiq urug'li o'simliklarning urug' murtagi paporotniksimon va ochiq urug'li o'simliklar urug' murtagining gomologi hisoblanadi. Lekin ulardan tuzilishi va megasporalari, magagametalarning shakllanishi bilan farq qiladi. Ulardagi xarakterli farq megasporagenez va megagametalarning murakkablashishi hamda ayrim jarayon va hosilalarning reduksiyalanishidir. Bu farq urug'chi gametofitning tuzilishi haqida fikr yuritilganda batafsil bayon etiladi. Urug'murtak mevbargida vujudga kelgan do'nglik (qavariq, bo'rtma)da shakllanadi. Do'nglik hosil bo'lishining dastlabki paytida ikkita halqa shaklida urug'murtakning boshlang'ich qatlami hosil bo'ladi. Shakllangan urug'murtak ko'p hujayrali, ikki, ayrim hollarda bir qavatli tuxumsimon hosiladan iborat bo'ladi. Urug'murtakning vujudga kelgan yoki uning mevbargi bilan tutashgan joyi plasent deb ataladi. Tugunchada mujassamlangan urug'murtak quyidagi qismlardan iborat.

1. Funikulus yoki murtak bandi; 2. Nutsellus urug'murtakning markaziy qismi. Nutsellus urug'murtakning eng muhim qismi bo'lib, urg'ochi-gametofit yagona megaspora vujudga keladi, keyinchalik unda urug'lanish sodir bo'lib, murtak (embrion) taraqqiy etadi. 3. Integument – urug'murtak po'sti. 4. Mikrople yoki urug'murtakning ichki tirqishi – sperma o'tadigan yo'l. 5. Xalaza urug'murtakning pastki qismi, asosi (tagi, tubi).

Yopiq urug'li o'simliklarda har bir turning urug'murtagi o'ziga xos tuzilishga ega. Uch xil tuzilishli urug'murtak bir-biridan farq qilinadi.

1. Apokarp yoki to'g'ri urug'murtak. 2. Antrop yoki teskari urug'murtak (uchi va uchidagi tirqishlari ostki tomonga qaragan). 3. Kampilatrop – bukilgan urug' murtak (bunday murtakda nusellus o'ta bukilgan bo'lib, chang yo'li xalaza yoniga borib qoladi). Bular o'rtasida oraliq shakllarda tuzilgan urug'murtaklar kam uchraydi.

Tuguncha ichida urug'murtak o'rnashgan bo'rtma plasent deb ataladi. Masalan, qovun urug'i uch bo'lak plasentda joylashgan. Har xil turlarga mansub o'simliklarning urug'murtagi meva bargida (tuguncha ichida) turli tuzilishli bo'lishi bilan birga turlicha tartibda o'rnashgan ham bo'ladi. Meva bargida urug'murtakning o'rnashish tarkibi **platsentatsiya** deb ataladi.

Gulli o'simliklarning turli-tuman vakillarida plasentasiyaning har xil ko'rinishini uchratish mumkin.

Urug'chining ustuncha qismi tumshuqchani tutib turish va chang nayini tugunchaga yo'naltirish vazifasini bajaradi. Urug'li o'simliklarning turiga qarab urug'chi bir ustunli, ikki yoki ko'p ustunli bo'lishi mumkin. Bir holda ustunchalar soni tugunchani shakllantirgan meva bargining soniga teng bo'lsa (masalan, olmada tuguncha 5 ta, meva bargidan shakllangan ustunchasi ham 5 ta) boshqa hollarda meva bargining soni ustuncha soniga teng kelmaydi. Ko'pchilik chinnigullilar oilasiga mansub o'simliklarning tugunchasi besh meva bargidan shakllangan, ustunchalar soni ko'pchilik turlarda 3 ta, karamdoshlar oilasiga mansub turlarda esa tuguncha 2 ta meva bargidan tarkib topgan, ustunchasi 1 ta, labguldoshlarda esa tuguncha 4 ta meva bargidan iborat, ustunchasi esa faqat bitta.

Ayrim urug' ustunchasi bo'sh, boshqalarining ichi g'ovak parenxima bilan to'lib turadi. Har ikkala holda ham o'suvchi chang osonlik bilan nayining tuguncha tomon yo'nalishi kuzatiladi ochiq va yarim ochiq ustunchalar oziq suyuqligi bilan to'la bo'lib, bu ustunchalarda chang, chang yo'li orqali bemalol harakat qiladi. Yopiq nayda chang harakati o'tkazuvchi parenxima hujayralari oralig'ida sodir bo'ladi.

Tumshuqcha to'qimalari o'zidan maxsus chang xarakati uchun zarur suyuqlik ajratadigan sekretorlik xususiyatiga ega.

**Megasporagenez** – urug'chi (gametofit) murtak xaltasining rivojlanishi. Megaspore – urug'murtak nusellusda shakllanadi. Urug'murtak nusellus subepidermal qatlamiga kelgunga qadar megasporaning urug'chi hujayrasi yagona arxisporial hujayra shakllanadi. Bu hujayra reduksion bo'linib, to'rtta megaspore hosil qiladi. Bu sporalarning rivojlanishi bir xilda bo'lmaydi. Ulardan biri boshqa uchtaga nisbatan tezroq rivojlanadi. Buning natijasida qolganlari rivojlanishdan to'xtaydi va degenerasiyalanadi. Qolgan yagona megaspore tez o'sa boshlaydi. Shuni ta'kidlash lozimki, megasporalar reduksion bo'linish yo'li bilan vujudga kelganligi tufayli bu megaspore gaploid hisoblanadi.

Megasporaning o'sishi va urug'chi gametofitning taraqqiyoti megasporalarning to'plami hamda hujayraning tuzilishidan boshlanadi.

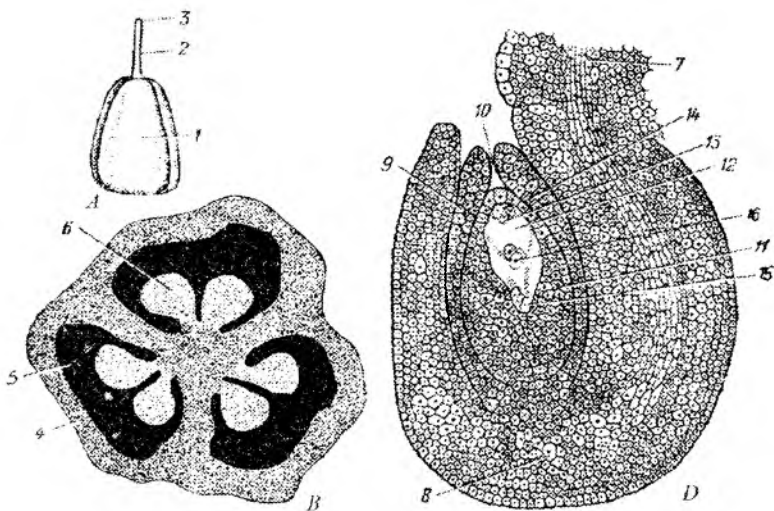
Megaspora yadrosi ustma-ust uch marta bo'linadi. Natijada hujayra kuchli o'zgaradi va megasporada 8 ta yadro hosil bo'ladi.

Ulardan 4 tasi megaspora hujayrasining bir qutbida va yana 4 tasi ikkinchi qutbida joylashadi. Bu paytda 8 yadroli urug'murtak nutsellusning markazini egallaydi. Sakkizta yadro hosil bo'lgach, ular o'rtasida ma'lum darajada differensiyalanish (vazifalarni bo'lib olish) sodir bo'ladi. Megasporaning har qaysi qutbida uning markazi tomon bitta yadro siljiy boshlaydi. Bu yadrolar qutb yadrolari deb ataladi. Qolgan uchta yadroning o'z sitoplazmasi shakllanib, mikropilar (urug' yo'li) tomon yo'naladi. Ulardan biri kattaligi bilan boshqa ikkitasidan farq qilib, urug'chi – tuxum hujayra hisoblanadi. Tuxum hujayra yonida joylashgan ikkita yadro ham o'z hujayra tuzilishiga ega bo'lib, **sinergidlar** deb ataladi. Tuxum hujayraning yadrosi boshqalarga nisbatan ancha katta, uning yuqori tomonida katta hajmli vakuola joylashgan. Shu belgilarga ko'ra tuxum hujayra sinergidlardan osonlik bilan farq qilishi mumkin. Tuxum hujayrasi joylashgan qutbning qarama-qarishi tomonidagi har uchala yadro ham o'z sitoplazmasini shakllantiradi va uchta mustaqil hujayraga aylantiradi. Bu hujayralar **antipodlar** guruhidan iborat. Markazdagi ikkita qutb yadrolari bir-biri bilan qo'shiladi. Shunday qilib, yopiq urug'li o'simlikning yagona megasporasi o'sib, megasporangiy ichiga ettita hujayrali urug'chi gametofit hosil qiladi.

Shundan ko'rinib turibdiki, yetilgan urug'chi gametofitda arxigonning hatto izi ham yo'q, unda faqat bitta urug'chi gameta sinergidlar bilan yonma-yon turgan tuxum hujayrasi mavjud. Yopiq urug'li o'simliklar gametafiti kuchli ravishda reduksiyalangan. U o'z tuzilishiga ko'ra nafaqat paprotniklarning ko'p hujayrali urug'chi gametafitidan, balki ochiq urug'li o'simliklar gametafitidan ham farq qiladi (62-rasm).

Yopiq urug'li o'simliklarning gametofiti tashqi ko'rinishiga ko'ra, xaltaga o'xshash bo'lganligi va urug'lanishdan so'ng undan (murtak, embrion) vujudga kelganligi tufayli uni murtak xaltasi deb ataladi.

Shakllangan murtak xaltasi hujayra va sinergidlardan, antipodlar hamda ikki qutb yadrosining qo'shilishidan vujudga kelgan markaziy murtak xaltasining ikkilamchi diploid yadrosidan iborat. Shunday ko'rinishda tuxum hujayra urug'lanishga tayyor bo'ladi.



**62-rasm.** Genitseyning tuzilishi:

*A*-umumiy ko'rinishi. *B*-tugunchaning ko'ndalangiga kesimi. *D*-murtak holatida boshlang'ich urug' kesmasi. 1-tuguncha; 2-ustuncha; 3-tumshuqcha; 4-tuguncha devori; 5-tuguncha o'rni (joyi); 6-boshlang'ich urug'; 7-urug' bandi; 8-xalaza; 9-integument; 10-mikropile (chang yo'li); 11-nutsellus; 12-murttag xaltasi; 13-tuxum hujayrasi; 14-sinergidlar; 15-antipodlar; 16-murttag xaltasining ikkilamchi yadrosi

Barcha sporali va ochiq urug'li yuksak o'simliklardan farqli ravishda yopiq urug'li o'simliklarda qo'sh urug'lanish sodir bo'ladi.

Murtakning yetilish paytida urug'chining tumshuqchasi o'zidan shirin suyuqlik ajratadi. Bu suyuqlik yuqorida ta'kidlanganidek, gul changi uchun oziq vazifasini bajaradi. Urug'chining tumshuqchasiga tushgan chang darhol o'sa boshlaydi va chang nayini hosil qiladi. Urug'chining ustunchasi orqali o'tadigan chang yo'li bo'ylab tuxum hujayrasi tomon o'sayotgan chang nayida vegetativ va generativ yadrolarning shu yo'nalishdagi harakati davomida generativ yadro ikkiga bo'linadi va ikkita yadrosi hamda sitoplazmasiga ega bo'lgan sperma hujayralari hosil bo'ladi.

Tugunchaga o'tgan chang nayi o'sishni davom ettirib, mikropile orqali nusellusga, undan esa murttag xaltasiga o'tib, o'z mahsulini

to'kadi. Murtak xaltasiga ikki spermaning biri tuxum hujayrasi bilan qo'shilishi natijasida **diploid zigota**, ikkinchisi markazda turgan murtak xaltasining diploid yadrosi bilan qo'shilishi natijasida **triloid yadro** vujudga keladi. Chang nayining vegetativ yadrosi va shu yadro hamda undagi sitoplazma murtak xaltasi sitoplazmasida hazm bo'lib ketadi. Shu tariqa qo'sh urug'lanish sodir bo'ladi. Urug' tuxumlangan hujayradan urug', murtak xaltasining urug'langan markaziy triploid yadrosidan esa endosperm vujudga keladi.

Qo'sh urug'lanishning biologik ahamiyati nihoyatda katta. O'simliklar olamining butun tarixiy taraqqi'oti davomida, ularning rivojlanish siklida qo'sh urug'lanish va triplofazaning sodir bo'lishi o'simliklar olamining yopiq urug'li o'simliklardan tashqari hech bir guruhida kuzatilmagan yagona hodisa hisoblanadi. Shu bilan birga triploid murtak zarur oziq modda hisoblangan va o'zida ota-onasining irsiy xususiyatini mujassamlantirgan endosperm o'z aksini topadi.

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

Tirik (endi o'rilgan yoki omborda saqlangan) yoki spirtida saqlangan sabzi (*Daucus corotia*), tol (*Salix sp.*), kungaboqar (*Helianthus annuus*), nut (*Pisum sativum*), zig'ir (*Linum catharticum*) singari o'simlik turlarining guli, nut, loviya, lolaqizg'aldoq, ko'knor (*Papaver pavoninum*) urug'chisining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan tayyor preparat.

### **Topshiriq:**

1. Sabzi – *Daucus corotia*, tol – *Salix*, kungaboqar – *Helianthus annuus*ning gullari urug'chisining suratini chizing va ularning morfologik tahlili asosida har birining urug'chisi nechta meva bargidan shakllanganligi hamda ularda tugunchaning joydanishini belgilang.

2. No'xat (*Cicer songoricum*), liliya – *Lilium sp.*, ko'knori – (*Papaver sp.*) urug'chisining ko'ndalangiga kesmasini navbatma-navbat chizing va tuzilishiga ko'ra urug'chi tipini aniqlang.

3. Zig'ir – (*Linum sp.*) va durman – (*Datura sp.*) urug'chisining ko'ndalang kesmasida to'siqlar mavjudligini aniqlang.

4. Tayyor preparatda urug' murtak qismlarini kuzating va suratini chizing.



## Ishning borishi

Amaliy mashg'ulotning obyekti sifatida Scilla – ssilla o'simligi gulining ginetseyi olinadi. Gulni olib, uning ginetseyi oddiy yoki murakkabligi aniqlanadi. Shundan so'ng gul qismlarining gineseyiga nisbatan joylanish darajasi aniqlanadi. Guldagi gul o'rnining kengaygan emasligiga e'tibor beriladi. Urug'chi gul o'rniga asosi bilan birlashgan. Gul qo'rg'onining gul barglari va changhilari gul o'rniga urug'chi tugunchasining ost qismi bilan tutashgan. Shunday ekan kuzatilayotgan gulning urug'chisi ustki hisoblanadi.

Shundan so'ng preparoval jihozlar yordamida urug'chi guldanda ajratilib olinadi. Kuzatish davomida unda tuguncha, ancha uzun tortgan bo'yin va ko'rinar-ko'rinmas kalta labcha (og'izcha) borligini ko'rish mumkin. Lupadan foydalanib tugunchada uchta chok borligini ko'rish mumkin. Skalpel bilan urug'chi eniga ko'ndalangiga kesiladi va doira devorida uch kamerali sinkarp urug'murtakli ginesey joylashgan.

Urug'chi va uning qismlarining tugun bo'yin hamda og'izcha surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

Urug'chining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan tayyor preparatdan mikroskop yordamida murtak xaltasi va unda mavjud urug'murtakni kuzatib, surati chiziladi. Chizilgan chizmada intigument, mikropile, xalaza, nutsellus, murtak xaltasi, tuxum hujayrasi, sinergid, antipodlar va murtak xaltasining ikkilamchi yadrosi alohida ranglar bilan belgilanadi.

Amaliy mashg'ulot oxirida ginetseyning qisqacha tavsifi: ginetsey oddiy sinkarp uchta mevarbardan shakllangan, tugunchasi ustki, uch bo'kmali, plastenta ustunli, ustuni aniq ko'rinadi. Og'izchasi yumaloq kallasimon.

### Nazorat savollari:

1. Mevarbard, ginetsey. murtak nima?
2. Murtakning har uchala qismidan (tuguncha, ustuncha, og'izcha) qaysi biri bo'lmasligi mumkin?
3. Bir a'zoli va ko'p a'zoli ginetseyning bir-biridan qanday farqi bor?
4. Ginetseyning bir yoki ko'p a'zoli sinkarp ekanligi qanday aniqlanadi?

5. Urug'chida meva bargining soni qanday aniqlanadi?
6. Ostki, o'rta va ustki tugunchalarning farqi nimada?
7. Murtak xaltasi nima va u qanday qismlardan iborat?

#### *44-mashg'ulot*

### **GUL FORMULASI VA DIAGRAMMASI. UMUMIY MA'LUMOT**

Gul tavsifini qisqa holda formula shaklida izohlash ham mumkin. Shu maqsadda gulning tasvirini berish uchun qo'llaniladigan belgilar yordamida gulning aktinomorf – to'g'ri gul ekanligi yoki zigomorfliqi, gul organlarining o'ziga xos tuzilish xususiyati va soni, ularning gulda joylashish tartibini izohlash mumkin. Buning uchun qo'llaniladigan belgilarni keltiramiz: yulduzcha\*“yoki musbat belgi “+” gulning aktinomorflik belgisi. O'q strelka yoki ikki tomonda nuqtasi bo'lgan vertikal chiziqdan “ $\uparrow$ ” gulning zigomorflik belgisi assimetrik gul:

♂ – bir uyli changchi gul;

♀ – bir uyli urug'chi gul;

ikki jinsli gul;

P /perigonium/ – oddiy gul qo'rg'oni;

Ca /Calyx/ – kosacha;

Co /Corolla/ – gultoji;

A /Androceum/ – androsey /changchi/;

G /Gynoeceum/ – ginetsey urug'chi.

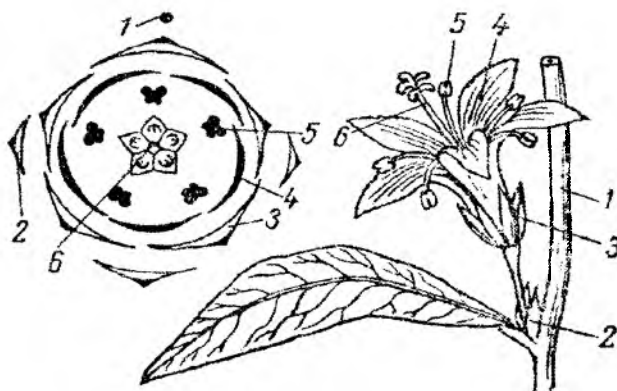
Gul organlarining soni har bir organ belgisining yoniga qo'yiladi. Agar bordi-yu, gul organlari birlashgan yoki tutashgan bo'lsa, qavs ichida ularning soni yozib qo'yiladi. Gul tugunchasi ostki bo'lganda uning sonini ko'rsatadigan belgi ustiga chiziq, agar ustki bo'lganda uning ostiga chiziq qo'yiladi. Gul organlari 12 ta dan ortiq bo'lsa, gulning shu a'zosiga  $\infty$  belgisi qo'yiladi. Masalan. olxo'ri guli to'g'ri “\*”, ikki jinsli  $\frac{\sigma}{\rho}$ , kosacha guli beshta  $C_{45}$ , tojguli  $C_{05}$ , changchisi cheksiz  $A \infty$ , urug'chisi bitta, ustki  $G_1$ . Shu tariqa gulning formulasi ko'rsatiladigan bo'lsa, u quyidagicha: \*  $C_{45} C_{05} A \infty G_1$  bo'ladi yoki piyoz gulining guli to'g'ri (aktinomorf) \*, ikki jinsli gul, gul qo'rg'oni oddiy, uch a'zoli  $P_{3-3}$ , changchi oltita, ikki qator joylashgan  $A_{3-3}$ , urug'chisi uchta

meva bargdan tashkil topgan, ustki G (3). Shunday qilib, piyoz gulning formulasi \* ♂ P<sub>3+3</sub> A<sub>3+3</sub> G<sub>(3)</sub> yoziladi yoki bug‘doyning guli zigomorfi /noto‘g‘ri/, gul qo‘rg‘oni oddiy, ikki a‘zoli P<sub>2</sub> changchisi 3 ta urug‘chisi bitta, ustki G<sub>1</sub> shunday qilib bug‘doy gulining formulasi P<sub>2</sub>A<sub>3</sub>G<sub>1</sub>, bo‘ladi. Bodringning guli bir jinsli, shu sababli ularning changchi va urug‘chi gullari alohida-alohida qilib quyidagicha yoziladi:

\* ♂ C<sub>a5</sub>C<sub>o5</sub>A changchi gul formulasi; \* ♀ Ca<sub>(5)</sub>Co<sub>(5)</sub>G<sub>(5)</sub> – urug‘chi gul formulasi gul qismlarining ochilishi ularning tutashganligini bildiradi. Gulning diagrammasi – gulning tuzilishi va uning organlarining bir-biriga nisbatan joylashishi to‘g‘risida aniq tushuncha beradi. Gul formulasida esa gulning bir-biriga nisbatan joylashishi ifoda qilinib, gulning gul o‘qi, gul a‘zolari hamda gul hosil bo‘lgan novda proeksiyasi hisoblanadi. Gul diagrammasi ochilish oldida bo‘lgan gul kurtaklarining kesimiga qarab tuziladi (63-rasm).

#### Amaliy mashg‘ulot uchun zarur materiallar:

Tirik yoki sirtida fiksasiya qilingan liliya – Liliium, ssilla – Scilla, ayiqtovon – Ranunculus, bodring – Cucumus, olma – malus, do‘lana – Crataegus, olcha – cerasus, no‘xat – Pisum, loviya – Phaslololum.



63-rasm. Gul diagrammasi.

### Topshiriq:

Shaftoli, olma, do'iana, bodring, liliya, ayiqtovon, no'xat va loviya gulining tuzilishini batafsil tahlil qiling.

Ularning formulasi va diagrammasini tuzing.

Gul formulasi va diagrammasining aniq bo'lishi uchun namuna sifatida no'xatning gulini olish mumkin. Bu – tirik zigomorf gul. Formulada gulning zigomorfligi  $\uparrow$  belgisi bilan belgilanadi. Sterioskopik mikroskop yordamida gul qismlari yaxshilab kuzatiladi. Uning gulkosacha, gultoj, changchisi va urug'chisi aniqlanadi. Shundan so'ng gulda ularning necha davrada joylashgani va bir-biriga nisbatan joylashuvi, kosacha, toj barg va changchining joylashish o'rni va bir-biri bilan tutash yoki alohida joylashganligi aniqlanadi.

Gul qo'rg'onini sinchiklab kuzatgach, gul qo'rg'onining bittasini laboratoriya ignasi bilan ehtiyotkorlik bilan ajratib olib, predmet oynasiga qo'yiladi va tahlil qilinadi. U davra bo'lib joylashgan bitta o'zaro tutash gulkosa bargidan iborat. Shunga ko'ra gul formulasida uni  $Sa$  deb ko'rsatiladi. Toj bargi ham 5 ta  $SO_5$  bo'lib, gulkosacha bargi bilan navbatlashib joylashgan. Alohida ta'kidlash joizki, toj barglarning shakli bir xil emas. Eng kattasi (ulkani) bayroq yoki parus, ikki yon tomondagisi – eshkak, ikkita to'tash toj barg qayiqcha deb atalib, unda changchilar va urug'chi joylashgan.

Shundan qilib, ular (toj barglar)ning soni 5 ta va formulasi  $SO_{3,2}$  bo'ladi.

Shundan so'ng androsey tuzilishi kuzatilib, unda changchilarning soni o'nta ekanligi aniqlanadi. Ularning to'qqiztasi o'zaro qo'shilib, nay hosil qilganligi va bittasi alohida joylashganligiga e'tibor beriladi.

Tuguncha shakllangan, gul changchilari bir davrada hosil bo'lgan holda joylashgan, shunday ekan androseyning formulasi  $A_{1-9}$ .

Kuzatilayotgan o'simlikning gulqo'rg'onida ginesey faqat bitta meva bargidan shakllangan. Ginetsey – urug'chi erkin, na kosacha va na toj barg bilan tutash bo'lmagan holda joylashgan. U faqat o'zining tub qismi gul o'rni bilan tutashgan. Shunga ko'ra no'xatning urug'chisi ustki degan xulosaga kelish mumkin. Shundan kelib chiqib no'xatning

gulqo'rg'oni formulasini  $\uparrow SA_{(5)} SO_{3+(2)} A_{1+(9)} G_1$  shaklida yozilsa, xato bo'lmaydi.

Gul qo'rg'onida gul qismlarining soni va ularning o'zaro jonlanishini bilsangiz, gul diagrammasini chizish qiyin bo'lmaydi.

#### Nazorat savollari:

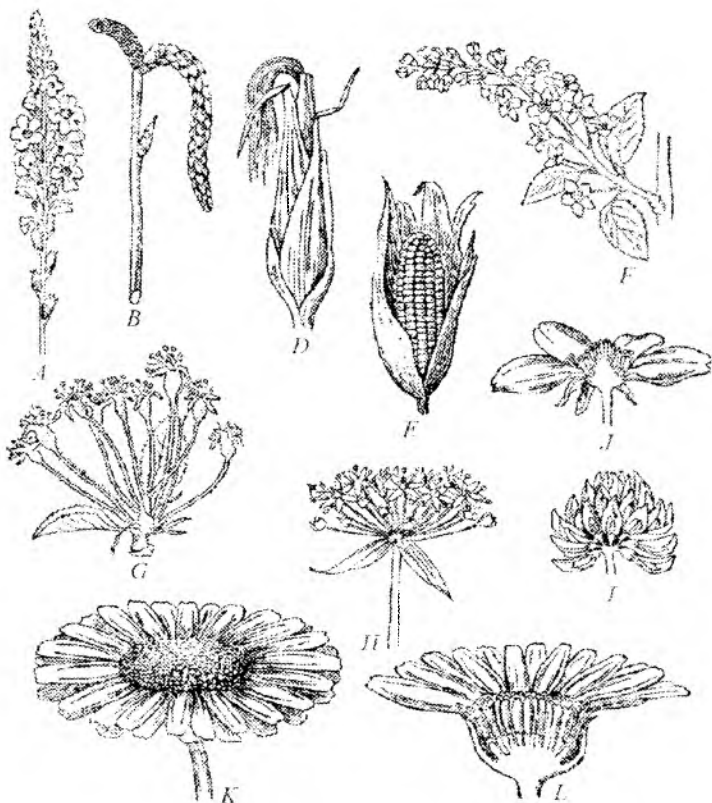
1. Gul qo'rg'oni tuzilishi haqida aniq ma'lumotga ega bo'lish uchun gul formulasi qulaymi yoki gul diagrammasi?
2. Gul formulasi va diagrammasida gul qismlari qanday belgilar bilan belgilanadi?
3. Gul formulasi va diagrammasida gul qismlari birlashgan yoki ayri joylashganligi qanday aks etadi?

#### *45-mashg'ulot.*

### GUL TO'PLAMI. UMUMIY MA'LUMOT

Gul o'simlikda yakka-yakka holda yoki to'p gullar shaklida joylashgan bo'lishi mumkin. Yakka gullar (ko'knori, lola, lolaqizg'aldoq, sallagul, shaftoli, behi va hokazo) alohida-alohida joylashgan va har qaysi gul o'z gul bandiga ega bo'ladi. Aksariyat gullar bevosita bir-birining yoniga bir nechtdan to'p holda joylashgan bo'ladi. Bunday gullar **to'pgullar** deb ataladi. To'pgullar o'ziga xos novda bo'lib, bu novdada barglar o'rnini gul egallagan bo'ladi. To'pgullarning tarmoqlanish qonuniyati novdaning shoxlanishiga o'xshash. Gul to'pgul o'qiga joylashgan, gul oldi qo'ltig'ida taraqqiy etadi. Shoxlanish usuliga ko'ra ular ikki guruhga bo'linadi. **Monopodial shoxlanuvchi yoki botrik va simpodial shoxlanuvchi yoki semoz gullar.** Botrik to'pgullarning o'sishi chegaralanmagan, yon novdalari ham aniq, sodda emas. Shuning uchun ham ular ko'pincha noaniq to'pgul deb ataladi. Botrik to'pgullarda asosiy o'q aniq shakllangan bo'ladi va gullar pastdan yuqoriga qarab **akropetal** ravishda navbat bilan ochiladi.

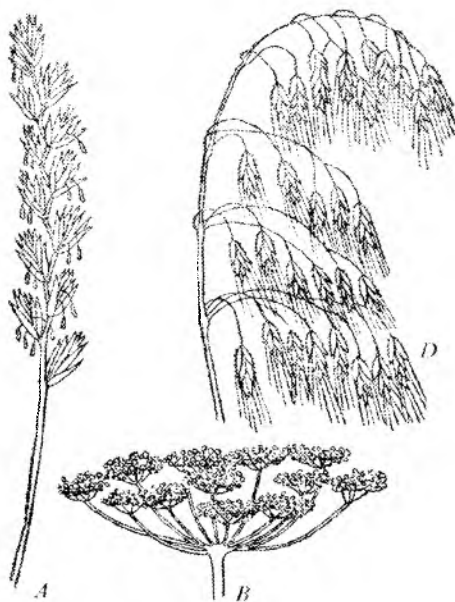
**Semoz** to'pgullarning o'sishi chegaralangan. Bu xildagi to'pgullar aniq to'pgullar hisoblanadi. Chunki novdalarning soni va ularning joylashishi har bir tur avlod uchun xarakterli belgi hisoblanadi. **Botrik**



**64-rasm.** Oddiy monopodial to'pgullar.  
*A-boshog. B-so'ta. D,E-so'ta. F-shingil. G-dasta. H-soyabon.*  
*I,J-kalla. K,L-savatcha.*

to'pgullardan farqli ravishda semoz to'pgullarda markaziy o'q aniq shakllanmagan. Gullar yuqoridan pastga yoki markazdan chetga qarab, ya'ni **bazipetal** ravishda ochila boradi.

Botrik monopadkall to'pgullar oddiy va murakkab tuzilishli bo'ladi. Oddiy botrik to'pgullar shoxlanmaydi va gullari asosiy yoki markaziy o'qda joylashgan bo'ladi (64–65-rasmlar).



65-rasm. Murakkab monopodial to'pgullar:

*A-murakkab boshqoq. B-murakkab soyabon. D-murakkab g'o'shsha (metelka)*

**Shingil (shoda)** – bitta gulpoya uchida yaqinlashgan sari qisqarib boradigan, bandli gullardan tashkil topgan to'pgul. Masalan, uzum shingili. Bir necha shingillardan tashkil topgan to'pgul **murakkab shingil** (masalan, bir bosh uzum) deb ataladi. Poyaning uchida uzun asosiy o'qida joylashgan, qisqa yoki bandsiz zich bo'lib joylashgan cho'ziq gullar to'plami.

**So'ta** – etdor, yo'g'on, etli boshqoq (makkajo'xori so'tasi);

**Kuchala** – pastga osilib turadigan, bitta qisqa poyada bir qancha bo'lib joylashgan gullar (terak, yong'oq, tol va boshqalarning changchili to'pguli).

**Vassi to'pgul** (dastagul, soxta soyabon, oddiy qalqoncha) to'pgul poyasining pastida joylashgan gul bandlar yuqori qismda joylashgan gul bandlarga nisbatan uzunligi tufayli to'pguldagi gullarning hammasi

bir tekislikda joy olgan (masalan, olma, do'lana, nok), tashqi ko'rinishi jihatidan oddiy soyabonga o'xshash to'pgul.

**Oddiy soyabon** gulning bitta qismi, o'q poyada uzun gul bandlari bilan xuddi bir joydan chiqqandek joylashadigan gullar to'dasi.

**Kalla (boshcha)** – gul bandlari qisqa bo'lishi natijasida gulpoyaning yoki shoxchanning uchida zich bo'lib, to'plangan va kalla shaklini egallagan gullar.

**Savatcha** – bir gala mayda gullar. kengaygan gul o'rniga joylashib savatcha shaklidagi to'pgul hosil qiladi (kungaboqar guli).

**Murakkab shoda (shingil)** – shoxlangan to'pgul, bunday gullarda bitta o'qda bir necha shoxchalar bo'lib, ularda o'rnashgan bo'ladi (masalan, uzum, sirenda).

**Murakkab boshqoq** – odatda, g'alla o'simliklarida bir necha boshqoqcha to'pgulni tashkil qiladi. bu boshqoqchalar poyaning uchida zich joylashib, murakkab boshqoqni hosil qiladi (arpa va bug'doyning ayrim navlarida).

**Murakkab soyabon** – ayrim o'simliklarda oddiy soyabon to'pgullari o'z navbatida yana murakkabroq soyabonni hosil qiladi. Bunda har bir soyabon ostida kichkina o'rama barg bo'lib, soyabonlarning hammasi qo'shilgan joyda katta o'rama barg joylashgan bo'ladi (masalan, shivit, sabzi va boshqa gulli o'simliklar).

**Murakkab yassi to'pgul** – bir necha yassi to'pgullardan tashkil topgan murakkab to'pgulga aylanadi.

**Semoz simpodkal to'pgullar** – mazkur to'pgullarga simpodial yoki soxta dixatomik shoxlanuvchi gullar mansub (66-rasm).

Har ikkala holda ham gul to'plamining o'sishi chegaralangan bo'ladi. Semoz to'pgullarning uch xili keng tarqalgan.

**Monoxaziy** – asosiy gul yoki o'qi hamda undan shoxlangan bir va ikki lamchi tartib gul o'qlalari bittadan gul bilan tugaydigan to'pgul. Bunda shoxlanish tipik simpodial shaklda boradi. Monoxaziyning ikki xili keng tarqalgan gajak to'pgul, bir tomonga qayrilgan, bu to'pgul (sigirquyruqdoshlar oilasiga mansub o'simliklarning guli singari) va burama to'pgul. Gul o'qining uchi yakka gul bilan tugab, yonidan gulpoya chiqadi, bu gulpoya qayriladi, shu tariqa bir necha bor shoxlanish natijasida burama to'pgul hosil bo'ladi.





**66-rasm.** Simpodial to'pgullar A-monoxaziy–dorivor okopnik (*Symphytum officinale*);  
 B-monoxaziy–nezabudka (*Myosotis*). D-dixaziy–yasnotka (*Ceratum*).  
 E-pleyoxaziy–sutlama (*Euphorbia virgata*)ning to'pguli

**Dixaziy** – bunda gul hosil qiluvchi shoxchalarning uchi gul bilan tugab, uning ikki yonidan bir-biriga qarama-qarshi joylashgan ikkita shoxcha o'sib chiqadi. O'sib chiqqan bu shoxchalarning har biri ham gul bilan tugab, yon tomonlaridan yana ikkitadan qarama-qarshi joylashgan shoxcha chiqaradi. Yangi chiqqan shoxchalar ham gul bilan tugab, yuqoridagi holni takrorlaydi.

**Pleyoxaziy** – soxta soyabongul bilan tugaydigan asosiy o'qqa va o'zidan uzunroq bir qancha o'qlarga ega bo'lgan to'pgul (sutlama guli).

### **Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

Zubtutum (*Plantago lanceolatum*), sebarga (*Trifolium repens*), sabzi (*Daucus corota*), bug'doy (*Triticum durum*), nastarin (*Syringa* sp), sutlama (*Euforbia* sp), echkimiya (*Silene nutans*), exium (*Echium* sp) kabi o'simliklarning quritilgan gerbariylari, gul to'plamlari.

### **Topshiriq:**

Quyidagi o'simliklarning to'pgullarini kuzating va ular qaysi to'pgulga taalluqli ekanligini aniqlang. Zubtutum, do'lana, sebarga, sabzi, bug'doy, siren, sutlama, esium kabi o'simliklar gulini kuzating va ularning gul to'plami surati sxemasini chizing va tavsifini batafsil yozing.

### **Ishning borishi**

Namuna sifatida sabzi (*Daucus corota*)ning gul to'plami olinadi. Dastlab bu qanday to'pgul ekanligi kuzatilgach, uning oddiy yoki murakkab gulto'plami ekanligi aniqlanadi.

Shundan so'ng birlamchi va ikkilamchi gul to'plamlarining biriktiruvchi gulbandiga e'tibor qaratiladi. Birlamchi to'pgullar joylashgan markaziy gulband juda qisqargan ekanligiga ishonch hosil qilinadi. Shuning uchun ham ikkilamchi guldonda birlamchi gulband bilan bir tekislikdan chiqqandek ko'rinadi. Ikkinchi tartibli to'pgullarning oxiri qisqargan bo'lib, ularda oddiy soyabon – uchinchi darajali qo'rg'oni bilan tutashgan gulbandlar joylashgan.

Sabzining to'pguli sxemasini chizing va ikkinchi darajali gulband uchinchi darajali gulband singari uzunlikda ekanligini ko'rsating.

Kuzatish natijasida sabzining gul to'plami bir necha oddiy gulto'plamining bir umumiy gul bandida joylashgan degan xulosaga kelinadi.

Endi to'pgulning shakli monopodialmi yoki simpodial ekanligini kuzatib, aniqlashimiz lozim. Murakkab gul to'plami shaklini aniqlash uchun, avval bitta oddiy gul to'pgulini kuzatish zarur, chunki murakkab gul to'plami oddiy gul to'plamlaridan iborat bo'lib, shu oddiy gulto'plami nomi bilan ataladi.

Oddiy gul to'plami birinchi tartibli gul to'plamini o'rganishdan boshlanadi. E'tibor berib, uning gullarini o'rganing.

Gullashning markaziy yo'nalishda (chetdan markazga tomon) gullashini aniqlash oson kechadi. Bu esa soyabonsimon – oddiy gul to'plami monopodial – botrik shakldagi gul ekanligidan dalolat beradi.

E'tibor bering ikkinchi tartibda joylashgan to'pgullar asosida gulbarglar joylashgan bo'lib, ular birlashib o'ram hosil qilgan

bo'ladi. Uchinchi tartibda joylashgan to'pgullar asosida ham gulbarglar joylashgan, ularning ham o'rami gulbarg o'ramidan iborat.

Olib borilgan morfologik tahlil natijasida sabzi bargining gul to'plami noaniq botrik, murakkab, aniq gulbarg o'ramli soyabonsimon degan xulosaga kelamiz.

To'pgul surati chiziladi, unda birinchi, ikkinchi va tartibda joylashgan to'pgullar, gul o'rni, gul bandi va gulbarg o'rami bejilganadi.

#### **Nazorat savollari:**

1. To'pgul yoki gul to'plam deganda nima tushuniladi?
2. Qanday to'pgullarni bilasiz?
3. Gul to'plamlar (to'pgul)ning yakka gullardan qanday ustunlik tomoni bor?
4. Oddiy gul to'plami murakkab gul to'plamidan qanday farq qiladi?
5. Oddiy gul to'plamlarini qanday ikki guruhga bo'lish mumkin?

#### ***46-mashg'ulot***

### **URUG'. UMUMIY MA'LUMOT**

Qo'sh urug'lanish natijasida urug'murtakdan urug' shakllanadi. Urug' urug' murtakda zaxira oziq moddalardan iborat bo'lib, urug' qobig'i (po'sti) bilan o'rab olingan.

Urug'murtak spermiy bilan tuxum hujayrasining qo'shilishidan shakllangan zigotadan vujudga keladi. Ikkinchi spermiy bilan murtak xaltasi qo'sh yadrosining qo'shilishi natijasida urug'da ozuqa modda vazifasini o'taydigan to'qima – perisperm hosil bo'ladi.

Sipergid va antipodlar, odatda, degeneratsiyaga uchraydi va erib ketadi. Intigument urug' po'stiga (qobig'iga), nutsclusidan esa ko'pchilik o'simliklarda urug' murtagini shakllantirish davrida oziqa sifatida foydalaniladi va ozuqa to'qimasi o'simlik bilan bog'liq bo'lgan holda endosperm yoki perispermga aylanadi.

Zaxira ozuqa moddasi urug'ning qaysi qismida joylashganligi bilan bog'liq holda uch guruhi tafovut qilinadi. Zaxira ozuqa modda endospermida, murtak xaltasida yoki perispermida shakllangan bo'lishi mumkin.

### Amaliy mashgʻulot uchun zarur materiallar:

1. Bugʻdoy – *Triticum durum*, arpa – *Hordeum vulgare*ning rasmi yoki tablisasi, loviya – *Phaseolus vulgaris*, noʻxat – *Pisum sativum*, burchoq – *vicia angustifoliana*ning urugʻi.

2. Bugʻdoy, arpa, loviya va lavlagi urugʻining koʻndalang kesimidan tayyorlangan tayyor preparat.

#### Topshiriq:

1. Urugʻni morfologik tuzilishini kuzating, umumiy va ichki tuzilishining suratini chizing.

2. Urugʻlarni qaysi tipga taalluqli ekanligini aniqlang va farqi xususiyatlarini koʻrsating.

#### Ishning borishi

1. Endospermli urugʻlarning tuzilishini suli (*Avena sativa*), bugʻdoy (*Triticum vulgare*) yoki arpa (*Hordeum sativum*) misolida kuzatish mumkin.

Boshqani olib, urugʻni qoplovchi qipiqalaridan ajratib olib kuzatsak, urugʻ ancha mustahkam, ajratish qiyin pardasimon poʻst bilan qoplanganligini koʻramiz. Stereoskopik mikroskopda bugʻdoyning koʻndalangiga kesimini kuzatsak, unda urugʻning bir-biridan keskin farqi boʻlgan murtak va endospermni koʻramiz. Murtak endospermida nisbatan juda kichik.

Oziqa moddalar murtakda emas, balki endospermida toʻplanishidan dalolat beradi.

Shundan soʻng tayyor preparatni predmet kursisi ustiga qoʻyib, urugʻ murtagi tahlil qilinadi.

Preparatda kuzatilgan murtak surati chiziladi va unda murtak ildizehasi, ildiz ustunchasi – gipokotil va kurtagchaga eʼtibor bering. Kurtakcha markazida poyaning oʻsish konusi va uni oʻrab turgan bargchalar hamda pastda boshlangʻich ildiz joylashganini koʻrasiz. Birinchi murtak bargiga – **koleoptilga** eʼtibor bering. Koleoptilni yosh oʻsimta yer ustiga chiqishidagi rolini eslang. Preparatda shakli oʻzgargan

urug'palladan shakllangan qalqonchani toping va suratini chizing. Keyin preparatda **epiblastni** topib, uni ham belgilang va suratini chizing.

U poyacha tomonda, qalqonchani qarshisida joylashgan bo'ladi. Bu – aniqrog'i ikkinchi rudelral urug' murtagi – ayrim poadoshlar oilasiga mansub turlarda epiblast umuman shakllanmaydi. Shundan so'ng endospermani o'rganishga o'tiladi. Buning uchun poki (ustara) da yoki lezviyada endospermdan ingichka qatlam kesim olinadi. Preparatni mikroskopda kuzatishdan oldin unga yodning kuchsiz eritmasi tomiziladi.

E'tibor bilan kuzatilsa, preparatning periferik (chetiki) qismida urug' po'sti bo'ylab bir qator, bir xil tuzilishli hujayralar qatori (tizimni) ko'rinadi. Bu aleyron bo'lib, aleyron qatlami donachalar shaklidagi hujayralardan iborat va ular yod ta'sirida sariq rangga kiradi. Aleyron donachalarining oqsili yod bilan reaksiyaga kirib, sariq rang hosil qiladi. Aleyron qatlami ostida (preparatning markaziga yaqin joyda) zaxira holdagi murakkab kraxmal donachalari mavjud bo'lib, bular yod ta'sirida o'tkir binafsha rangga kiradi. Shunday qilib suli urug'i endospermali o'simliklar xiliga mansub, u uch qism – urug' po'sti bilan tutash urug' old qism, (okoloplodnik) urug' murtak va endospermdan iborat.

2. Endospermsiz loviya o'simligining urug' tuzilishini o'rganish.

Buning uchun oldindan suvda ivitilgan loviya urug'ini olib, u ust tomondan qalin po'st bilan qoplanganligi va osonlik bilan ajralishiga ishonch hosil qilinadi.

Urug'ni sinchiklab tekshirib, uning kertigi (rubchik) aniqlanadi. Kertik urug'ning tor, bir qadar egik joyida joylashgan. Kertik urug'ni urug' bandi bilan tutashtiruvchi qism. Xuddi shu joyda mikropile joylashgan.

Mikropile urug' ichiga suv va havo o'tkazish vazifasini bajaradi. Bunga ishonch hosil qilish qiyin emas. Buning uchun ikkala panja bilan urug' siqilsa mikropiledan suv chiqadi. E'tibor bering, mikropilening ust tomonida uncha katta bo'lmagan do'ng (qabariq) mavjud. Bu urug' murtagining mitti ildizchasi hosil qilgan qabariq qism.

Preparat kertik tomonidan e'tibor bilan kuzatiladi va uning suratini chizib, kertik mikropile va urug'murtak belgilanadi.

Perispermli urugʻ tuzilishi kukol oʻsimligida kuzatiladi.

Oʻsimtaning morfologik tahlili loviya, suli yoki kungaboqar oʻsimliklari urugʻlarini oʻstirib, uning oʻsimtasida kuzatiladi.

Buning uchun har xil oʻsish fazasida boʻlgan oʻsimtalar tanlab olinadi. Xususan: 1. Unib chiqishining boshlanishi. Bu davrda oʻsimta hali tuproq bagʻrida boʻladi. 2 Oʻsimlikning unib chiqishi. 3. Birinchi haqiqiy bargni shakllanish davri.

Bizga maʼlumki, ildiz birinchi boʻlib urugʻ poʻstini yorib tuproqqa oʻtadi. Shuni alohida taʼkidlash joizki loviyaning faqat bir oʻq ildizi, arpa yoki makkajoʻxorining esa ikki uch ildizi hosil boʻladi. Shundan soʻng tuproqni yorib chiqadigan kurtakcha kuzatiladi. Sulida u yuqorida taʼkidlanganidek, koleoptil bilan himoyalangan va koleoptil himoyasida oʻsayotgan murtak tuproq qatlamini yorib, yuzaga chiqadi. Loviyada urugʻ poʻstini ildizchadan soʻng poyacha urugʻ poʻstini yorib, intensiv ravishda oʻsa boshlaydi, urugʻpalla kurtakni tuproq yuzasiga surib chiqaradi. Urugʻpallalar yashil rangga kiradi va qisqa vaqt davomida fotosintez vazifasini bajaradi. Murtak oʻsib, haqiqiy barglarni hosil qiladi. Urugʻ pallalar oʻz vazifasini bajargach, qurib toʻkiladi.

Kuzatilganlarning surati chiziladi va taʼrifi batafsil yoziladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Urugʻ qanday hosil boʻladi va uning shakllanishi oldidan qanday jarayon sodir boʻladi?
2. Loviyaning urugʻ murtagi qanday tuzilgan. Arpa va suli urugʻ murtagi-chi?
3. Kertik (chok) mikropile qanday tuzilishli va urugʻning qaysi qismida joylashgan?
4. Ikki pallali oʻsimlikning urugʻ pallasi qanday vazifani bajaradi?

## 47-mashg'uloi

### MEVA.

#### AMALIY MASHG'ULOT UCHUN UMUMIY MA'LUMOT

Meva gul qismidan vujudga keladigan, ko'payishi va tarqalishi vazifasini bajaradigan organ.

Bu organ faqat yopiq urug'li o'simliklar uchun xos bo'lib, uning muhim qismi undagi urug' hisoblanadi. Boshqacha aytganda, meva qo'sh urug'lanishdan so'ng geniseyning metamorfozi natijasida vujudga keladi. Mevaning hosil bo'lishida gineseydan tashqari uning vujudga kelishida gul qismlari, ayrim hollarda to'pgul ishtirok etadi.

Mevaning hosil bo'lishida faqat urug'chi (tuguncha) ishtirok etsa, bunday meva oddiy meva deb ataladi (no'xat – *Pisum sativum*). Bir gulning bir necha urug'chi (tuguncha)sidan hosil bo'lgan malina, maymunjon, qulupnay yolg'on (soxta) meva deb ataladi. Ko'pgina hollarda meva devorining hosil bo'lishida gulning boshqa qismlari, xususan, gul o'rni, changchilarning tub qismi, gulkosa barglari ham ishtirok etadi.

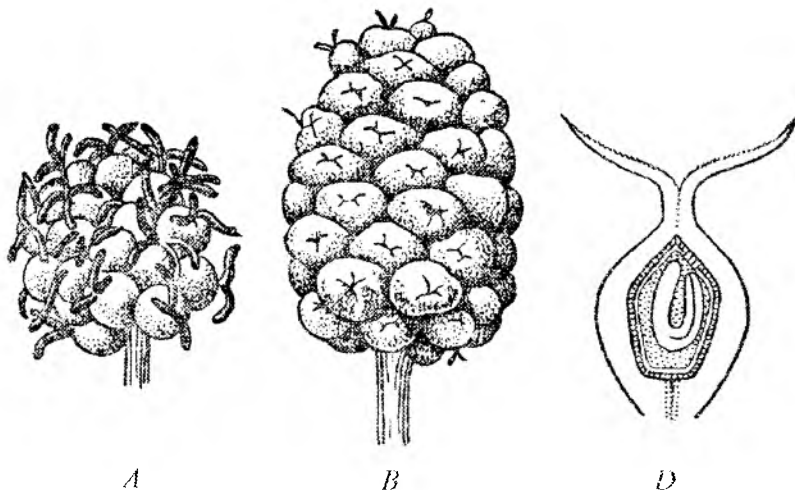
Ayrim hollarda meva faqat bir guldanda emas, balki bir necha bir-biri bilan o'zaro tutash gullardan shakllangan lavlagi (*Beta vulgaris*) bo'lishi mumkin.

Bir necha gul, ayrim hollarda gul to'plamdan (tut – *Morus alba*), (anjir – *Ficus carica*) shakllangan bo'ladi. Bunday gul to'plamlaridan hosil bo'lgan mevalar soxta meva (sopladiyalar)lar deyiladi (67-rasm).

Shunday qilib soxta mevalar hosil bo'lishida gul qismlaridan tashqari to'pgulning gul bandi ham ishtirok etadi.

Meva devori (perikarpiy) tuguncha devoridan shakllanib, uch qatlamdan iborat va danakli mevalarda aniq ajralib turadi. U ustki qatlam – **ekzokarpiy**, oraliq qatlam – **mezokarpiy** va ichki qatlam – **endokarpiydan** iborat.

Tabiatda mevalar nihoyatda turli-tuman. Shunga ko'ra ularni bir-biridan farqlash maqsadida morfologik jihatdan, xususan gineseyning tuzilishiga qarab **apokarp**, **sinkarp**, **parokarp** va **lizikarp** tiplarga bo'ladilar.



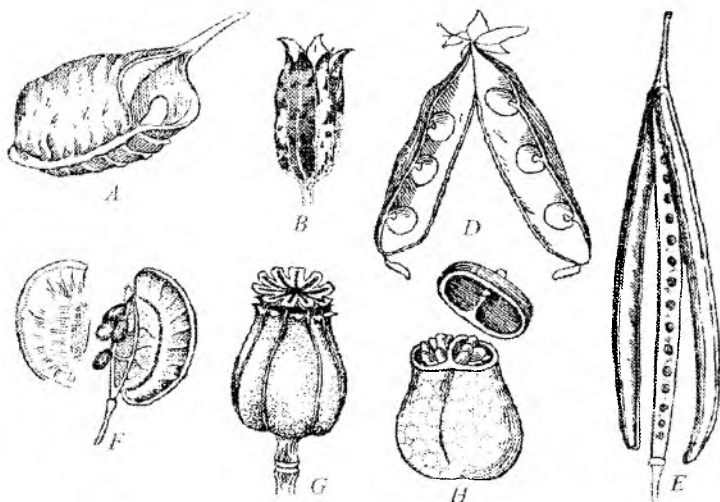
**67-rasm.** Soxta meva.  
*Tut (Morus alba) mevasi:*  
*A-urg'ochi gul to'plam. B-soxta meva.*  
*D-alohida olingan mevaning uzunasiga kesimi.*

**Meva morfologiyasi.** Gulli o'simliklarning mevasi tashqi ko'rinishi va shakliga ko'ra, nihoyatda xilma-xil bo'ladi. Mevalarning oddiy, murakkab va to'pmeva shakllari tafovut qilinadi. Oddiy mevalar sinkarp gineseydan shakllanadi. Ularning ochiladigan va ochilmaydigan xillari mavjud.

Ochiladigan quruq mevaning quyidagi turlari ma'lum. Bitta meva bargidan hosil bo'ladigan bargak meva. Bunday meva bir yoki ko'p urug'li bo'lib, qorin qismidan ochiladi va oddiy bargni eslatadi (68-rasm).

**Dukkak** – bitta meva bargidan shakllanadi bir yoki ko'p urug'li, urug'lari bir qator joylashgan bo'ladi. Bular qorin va orqa tomondan darz ketib ochiladi. Bunday meva dukkakli o'simliklar uchun xarakterli. U ikki pallali bo'lib ochiladi va ikki chanoqli ko'p urug'li quruq meva, urug'lari bir-biridan to'siq bilan ajralgan. Bu tipdagi meva karam, sholg'om va shunga o'xshash karamguldoshlar oilasi vakillari uchun





**68-rasm.** Ko'p urug'li, po'sti ochiladigan (yoriladigan) quruq mevalar:

A-oddiy barg (zimovka – *Helliborus* sp.). B-murakkab barg (*vodosbor-Aguilegia vulgaris*) D-Nut (*Pisum sativum*) dukkagi. E- karam (*Brassica oleracea*) struchogi. F-dala yakutka (*Thlaspiarvense*) si struchagi. G-ko'knor (*Papaver pavoninum*) ko'sagi. H-qora belena (*Hyoscianus niger*) ko'sagi.

xarakterli. Qisqargan, qo'zoqchaga o'xshash, lekin undan bir qadar enli. Bu tipdagi meva karamguldoshlarga mansub bo'lgan jag'-jag' (*Capsella bursa-pastoris*) uchun xarakterlidir.

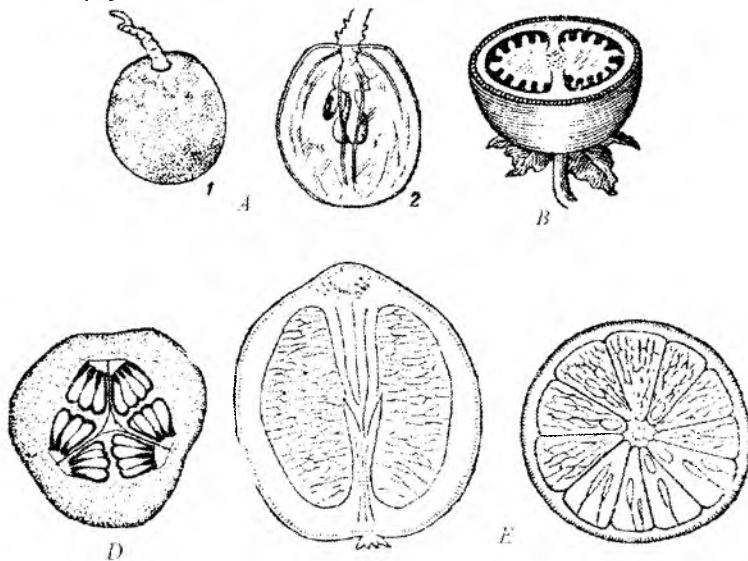
**Ko'sak** – ikki va undan ortiq meva barglaridan shakllanadi. Ko'sak necha meva bargidan shakllanganligi bilan bog'liq holda ikki yoki ko'p uyali bo'lishi mumkin. Lekin ayrim hollarda mevaning qancha meva bargidan shakllanishidan qa'ti nazar, u bir uyali bo'lishi ham mumkin.

Ochilmaydigan mevaning bir necha turlari mavjud.

**Yong'oq va yong'oqcha** aksariyat o'simliklarda bitta meva bargidan shakllanadi va yakka urug'li bo'ladi. Danagi – qattiq qobiqli, bir urug'li bo'lib, ko'pincha ikki meva bargidan shakllanadi. Qantolli meva shamol yordamida tarqalishga moslashgan, bir meva bargidan shakllangan, bir urug'li bo'ladi.

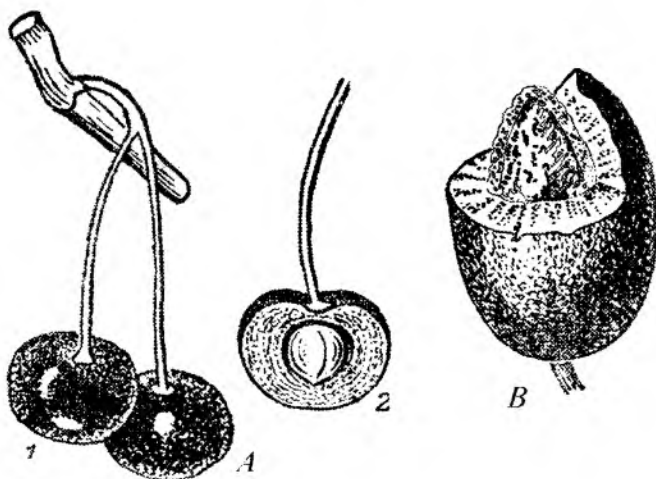
**Don** – danak meva. Mevaning bu turi urugʻmurtakning yetilishi jarayonida tuguncha bilan birikishi natijasida urugʻ bilan meva bir-biridan ajralmaydigan yaxlit danak hosil boʻladi. Masalan, arpa, bugʻdoy, tariq va boshqa gʻalla oʻsimliklari mevasi.

**Shirali mevalar** – bir yoki bir necha meva bargidan shakllangan boʻlib, ularning beshta tipi tafovut qilinadi. Koʻp urugʻli, danaksiz yumshoq va shirali mevalar shular jumlasidan. Masalan, uzum, pomidor, apelsin baqlajon kabilar (69-rasm).



69-rasm. Shirali, danakli, koʻp urugʻli mevalar:  
 A-uzum mevasi (*Vitis vinifera*). B-kartoshka (*Solanum tuberosum*) mevasi.  
 D-bodring (*Cucumis sativus*) mevasi. E-apelsin (*Citrus aurantium*) mevasi

**Danak meva** rezavor meva dan farq qilgan holda poʻsti yogʻochlangan. Koʻp qavatli danak mevai oʻsimliklarga oʻrik, shaftoli, olcha, olxoʻrilar misol boʻla oladi. Odatda, olma besh uyali ostki toʻpmeva dan shakllanadi. Mevaning shakllanishiga tugunchadan tashqari, gul oʻrni va kosacha barglar ham ishtirok etadi. Olmada ham endokarpiy qavati yaxshi taraqqiy etgan, lekin unchalik yogʻochlanmaganligi va besh urugʻli boʻlishi bilan danak meva dan farq qiladi (70-rasm).



70-rasm. Shirali, danakli mevalar:  
 A-olcha (*Prunus cerasus*) kesmasi va umumiy ko'rinishi.  
 B-olxo'ri kesmasi

**Qovoq meva.** Ostki tugunchalari shakllangan, gulkosa va gul o'mi, et qismining shakllanishida esa meva barglari ishtirok etadi. Masalan, qovun va shularga o'xshash mevalar. To'pmeva butun bir gul to'plamidan shakllanadigan zich joylashgan meva. To'pmeva mevasi yetilgach, o'simlikdan to'liq ajraladi. Qulupnay, maymunjon, tut singari o'simliklar mevasi shular jumlasidan.

O'simlikning meva va urug'i muhim xalq xo'jaligi ahamiyatiga ega. Ular oziq-ovqat mahsuloti, texnik, efir moylar, kraxmal, oqsil olish uchun, farmatsevtika sanoatida har xil dorilar (alkolloidlar, glyukozidlar, narkotik moddalar, darmondorilar olishda ishlatiladi) tayyorlashda ishlatiladi.

### Zarur materiallar:

Ho'l yoki konservasiya qilingan, yoinki quritilgan ko'knor (Papaver), bangidevona (*Datura* sp), paxta (*Gossipium hirsutum*), kungaboqar (*Heianthus annuus*), ayiqtovon (*Ranunculus* sp), qulupnay

(Fragaria sp), bug'doy (Triticum durum), qayrag'och (Ulmus densa), pomidor (Lycopersicon esculentum), yoki kartoshka (Solanum tuberosum), olvoli (Prunus cerasus), do'lana (Syrtaegus, pontica) olma (Malus sp), bodring (Cucumis sp).

### **Topshiriq:**

Mevalarning morfologik tahlilini o'tkazing, ularning suratini chizing, mevasi tuzilishining qisqa tavsifini bering. Mevalarning qaysi tipga taalluqli ekanligini belgilang va nomini yozing.

### **Ishning borishi**

Taqqoslash maqsadida bir-biridan keskin farq qiladigan uch xil o'somlik: no'xat – Cicer songoricum, kartoshka – Solanum tuberosum va maymunjon – Rubus idaeus. Kartoshka mevasi bo'lmagan taqdirda pomidor Lycopersicon esculentum mevasidan foydalanish mumkin.

Maqsad amaliy mashg'ulot davomida mevaning morfologik tuzilishini har tomonlama tahlil qilish asosida meva tipini aniqlashni o'rganishdan iborat. Shuning uchun ham har bir mevani kuzatish davomida va ularni bir-biridan farq qilish jarayonida quyidagi savollarga javob berish lozim bo'ladi: a) meva qanday tuzilishga ega? U quruq mevami yoki ho'l mevami? Agar kuzatilayotgan meva quruq meva tipiga kirsa, unda uning ochilish (yorilish) yoki ochilmasligini aniqlash zarur; b) meva bir urug'li yoki ko'p urug'li ekanligi; d) mevani hosil qiladigan meva barglarining soni; amaliy mashg'ulot paytida e'tiborga molik bo'lgan meva tuzilishidagi xususiyat shundaki kuzatiladigan meva faqat bitta bo'lganda hamma vaqt ham uni nechta meva bargdan shakllangan ekanligiga e'tibor berish lozim; e) mevada urug' o'rni (gnezda)ning soni; mevani tahlil qilaturib, uning oddiy yoki murakkab (yig'ma) meva ekanligini aniqlang va ularning har birining nomini yozing. No'xat donini kuzatar ekansiz uning oddiy quruq meva tipiga kirishi va bir meva bargidan shakllanganligiga ishonch hosil qilasiz.

No'xat mevasi oddiy bargdan ekanligi va uning yon tomonidan yorilishi, undan bir yoki bir nechta urug'ning sochilishini kuzatib, urug'lar oralig'ida to'siq yo'qligiga ishonch hosil qilasiz, uni suratini chizasiz va tavsifini yozasiz.

Kartoshka mevasini kuzatish jarayonida uning ham oddiy meva ekanligi, ammo no'xat mevasidan farqli ravishda shira ekanligi aniqlanadi.

Shundan so'ng skalpel yordamida mevani uzunasiga kesib, uning ustki tomonidan yupqa parda bilan qoplanganligi, ichi shira bilan to'la ekanligi aniqlanadi. Shunday qilib, kartoshka mevasining ichi yumshoq shirali etdan iborat, unda po'choq (qattiq ekzokarp) yo'q. Yumshoq etida ko'p sonli urug'lik joylashgan. Meva to'siq bilan ajralgan ikki o'rinli. Shunday ekan, meva ikki urug' bargdan shakllangan, kartoshka mevasi to'liq tahlil qilingach, uning surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

Maymunjon mevasi kuzatilgan mevalardan farqli ravishda to'liq gulto'plamidan shakllanadi. Undagi har bir meva boshqasidan osonlik bilan ajralishining qiyinligi, bu murakkab meva ekanligi va u ginetseylar birlashmasidan shakllanganligi amaliy mashg'ulot davomida kuzatish natijasida aniqlanadi. Saqlanib qolgan kosacha barglarga qaraganda bu meva bitta guldan hosil bo'lgan. Shunday ekan bu to'pmeva emasligiga ishonch hosil qilasiz.

Mevadagi mevachalardan birini ajratib olib, uning mevalarning qaysi guruhiga taalluqli ekanligi aniqlanadi. Maymunjonning bitta mevachasini ajratib olib, uning qisqacha morfologik tavsifi yoziladi. Aniqlab ko'rish natijasida ko'rinadiki meva ust tomondan shirali et bilan qoplangan. Uning ichki tomonida danakcha mavjudligiga ishonch hosil qilinadi. E'tibor bering, danak urug'i emas, balki mevaning bir qismi hisoblanadi.

Mevachaning surati chiziladi va mevaning ustki kojitsa (ekzokarp), et qism (mezokarp) va danakcha (endokarp) singarilar belgilanadi.

Shundan so'ng danakchani ajratib olib, uning o'z qobig'i bor ekanligi aniqlanadi. Bu esa, o'z navbatida, danakcha mevaning asosiy qismi ekanligining isboti hisoblanadi. Shunday qilib, har bir alohida olingan mevacha o'z danagiga ega. Boshqacha aytganda, har bir mevacha o'z-o'zining shirali qismi va yog'ochlangan danagiga ega.

Maymunjon ustida olib borilgan kuzatish natijasida ko'rinadiki uning mevasi ko'p sonli danakli (murakkab yoki yig'ma danak) mevachalardan shakllangan.

Kuzatilganlarning surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

### **Nazorat savollari:**

1. O'simliklar mevasi gulning qaysi qismidan shakllangan U qanday tuzilgan?
2. Meva qanday qatlamlardan iborat?
3. Oddiy meva murakkab mevadani qanday farqlanadi. To'pmeva nima?
4. Qaysi belgilariga ko'ra oddiy mevalar tavsiflanadi?
5. Dukkak, bargcha, struchyok, ko'sak mevalarning qanday o'xshashlik va farqli tomonlari bor?
6. Danakning xarakterli xususiyati nimada?
7. Yig'ma meva deb qanday mevalarga aytiladi?

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- S. Mustafaeв. Botanika. – T.: “Mehnat”, 2002.
- S. Mustafaeв, O‘. Ahmedov. Botanika. – T.: “O‘zbekiston”, 2006
- A. S. To‘xtaev, G. S. Gursunbaeva. Botanika asoslari. – T.: 2001.
- A. X. Hamidov va boshqalar. O‘zbekiston o‘simliklari aniqlagichi. – T.: “O‘qituvchi”, 1986.
- В. Г. И. М. Краевский, С. Ф. Пономаренко. Ботаника. – М.: “Высшая школа”, 1975.
- В. Г. Хржановский, Э. Д. Прянишникова, В. Н. Исаин, В. Н. Юрцев. – М.: «Высшая школа», 1963.
- В. Г. Хржановский, С. Ф. Пономаренко. – М.: “Агропромиздат”, 1989.
- Q. Z. Zokirov. va boshqalar Ruscha-o‘zbekcha botanika terminlarining qisqacha izohli lug‘ati. – T.: O‘z FAN, 1973.
- Q. Z. Zokirov. O‘zbekcha botanika terminologiyasi masalalari. – T.: “FAN”. 1966
- Определитель растений Средней Азии. – T.: «ФАН», 1968–1988, (1–II том).
- Т. М. Жуковский. Ботаника. – М.: “Колос”, 1982.
- Флора Узбекистана. I–VI т. – T.: “ФАН”, 1941–1962.
- Sh. To‘jiboyev. O‘simliklar sistematikasi. – T.: 1990
- Жизнь растений. – М.: I–VI, 1978–82.
- O‘. Pratorov, T. Odilov. O‘zbekiston yuksak o‘simliklari oilalarining zamonaviy tizimi va o‘zbekcha nomlari. Metodik tavsiya. – T.: 1995.

## MUNDARIJA

<b><i>Kirish</i></b> .....	3
1-mashg'ulot. Mikroskopning tuzilishi va mikroskopik kuzatuv metodlari.....	5
2-mashg'ulot. O'simliklarning hujayraviy tuzilishi.....	9
3-mashg'ulot. Sitoplazmaning tuzilishi.....	14
4-mashg'ulot. Plastidlar .....	19
5-mashg'ulot. Xromoplastlar .....	23
6-mashg'ulot. Leykoplastlar .....	25
7-mashg'ulot. Modda almashinuvi: O'simlik hujayrasidagi zaxiralar va ulardan ajraladigan moddalar.....	27
8-mashg'ulot. Hujayra tarkibidagi zaxira oqsilni o'rganish .....	32
9-mashg'ulot. Topinambur tuganagi hujayrasidagi inulin.....	36
10-mashg'ulot. O'simlik hujayrasi tarkibidagi yog' .....	36
11-mashg'ulot. O'simlik hujayra po'stining tuzilishi.....	38
12-mashg'ulot. Hujayra va unda sodir bo'ladigan harakat holati.....	43
13-mashg'ulot. Yadroning bo'linishi .....	46
14-mashg'ulot. Hujayra shirasi va uning tarkibi .....	53
15-mashg'ulot. O'simliklarning ildiz hujayralaridagi inulin .....	55
16-mashg'ulot. Hosil qiluvchi to'qimalar.....	59
17-mashg'ulot. Qoplovchi to'qimalar.....	62
18-mashg'ulot. Epidermisning qo'shimcha – hosila organlari.....	66
19-mashg'ulot. Ikkilamchi va uchlamchi qoplovchi to'qima – periderma (po'st) va po'stloq.....	68
20-mashg'ulot. Asosiy to'qima yoki parenxima .....	70
21-mashg'ulot. Mexanik (mahkamlik) to'qimalar .....	72
22-mashg'ulot. O'tkazuvchi to'qimalar .....	76
23-mashg'ulot. Yopiq kollotal o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari.....	79
24-mashg'ulot. Ochiq bikollotal o'tkazuvchi nay bog'lamlari.....	82
25-mashg'ulot. Qovoq poyasini o'tkazuvchi nay bog'lamlarining uzunasiga radial kesmasi.....	84
26-mashg'ulot. O'simlik o'simtasini kuzatish.....	89
27-mashg'ulot. Vegetativ organlar.....	92
28-mashg'ulot. Ildiz .....	94



29-mashg'ulot. Ildiz zonalari .....	97
30-mashg'ulot. Bir pallali o'simliklar ildizining mikroskopik tuzilishi.....	104
31-mashg'ulot. Ikki pallali o'simliklar ildizining mikroskopik tuzilishi.....	106
32-mashg'ulot. Shakli o'zgargan (metamorfoz) ildizlar .....	108
33-mashg'ulot. Ildizmevaning mikroskopik tuzilishi .....	110
34-mashg'ulot. Tuproq mikroorganizmlari. Yuksak o'simliklarning ildiz simbiozi.....	112
35-mashg'ulot. Novda va poya.....	116
36-mashg'ulot. Bir pallali o'simliklar poyasining ichki tuzilishi.....	125
37-mashg'ulot. Ikki pallali o'simon o'simlik poyasining mikroskopik tuzilishi.....	130
38-mashg'ulot. Daraxtsimon o'simliklar poyasining ichki tuzilishi.....	136
39-mashg'ulot. Barg, uning morfologik va anatomik tuzilishi.....	144
40-mashg'ulot. Bargning ichki (mikroskopik) tuzilishi.....	149
41-mashg'ulot. Gul qo'rg'oni.....	157
42-mashg'ulot. Androsey .....	164
43-mashg'ulot. Genitsey .....	168
44-mashg'ulot. Gul formulasi va diagrammasi .....	178
45-mashg'ulot. Gul to'plami.....	181
46-mashg'ulot. Urug' .....	187
47-mashg'ulot. Meva.....	191
Foydalanilgan adabiyotlar.....	199

УДК 581(075)

**28ya73**

**B88**

**Botanika:** o'quv qo'llanma / C.M.Mustafayev, O'.A.Ahmedov, M.S.Mustafayeva, M.T.Yulchiyeva ; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. – T.: Tafakkur-Bo'stoni, 2012.– 204 b.

КБК 28.5ya73

Taqrizchilar: TFI farmakognoziya kafedrasini mudiri, f.f.d., professor  
X.M. Komilov,  
QarDIMI q.x.f.d., hrofessor I.Ernazarov,  
TDAU Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi va  
fitopatologiyasi kafedrasini professori I.B.Belolipov.

ISBN 978-9943-362-55-0

*C.M. Mustafayev, O'.A. Ahmedov.  
M.S. Mustafayeva, M.T. Yulchiyeva*

## **BOTANIKA**

*fanidan o'quv qo'llanma*

«TAFAKKUR-BO'STONI» MCHJ  
100190. Toshkent shahri Yunusobod tumani 9-13.

Tel: 199-84-09, e-mail: tafakkur0880@mail.ru

Bosh muharrir: *M.Saparov*  
Muharrir: *A. Ziyadov*  
Badiiy muharrir: *Sh. Ravimqulov*  
Texnik muharrir: *L.Abkerimova*  
Musahhih: *A. Ziyadov*

Litsenziya № AI-190. 10.05.2011 y.

Terishga berildi 30.05.2012 y. Bosishga ruxsat etildi 28.06.2012 y.  
Ofset qog'oz. Bichimi 60x84  $\frac{1}{16}$ . «Times New Roman» garnituras.  
Shartli bosma tabog'i 12,75. Ofset bosma. Adadi 500 dona.  
Buyurtma № T-16.

«TAFAKKUR-BO'STONI» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.  
Toshkent shahri Chilonzor ko'chasi 1 uy.