

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**



Karshibaev H.K., Abduraimov A.S., Abduxoligov F.B.

**STRUKTURAVIY BOTANIKA FANIDAN AMALIY
MASHG'ULOTLAR**

O'quv qo'llanma

(60510100–“Biologiya” ta'lim yo'nalishi talabalari uchun)

Guliston – 2025

UO’K 581.1
KBK 28.58

Karshibaev H.K., Abduraimov A.S., Abduxoliqov F.B. “Strukturaviy botanika” fanidan amaliy mashg’ulotlar – Tashkent, 2025. – 102 b.

Mazkur o’quv qo’llanma 60510100 - biologiya ta’lim yo’nalishi umumkasbiy fanlar blokiga tegishli “Botanika” fani dasturi (Toshkent, 2024) asosida tayyorlanib, unda “Strukturaviy botanika” bo’limiga oid o’tkaziladigan amaliy mashg’ulotlardan ko’zlangan maqsad, mavzuga tegishli asosiy tushunchalar, ishni bajarish uchun kerakli jihoz va materiallar ro’yxati hamda amaliy ishni bajarish tartiblari bayon etilgan. Har bir mavzudan keyin talaba tomonidan mashg’ulot davomida egallangan bilim va ko’nikmani yanada mustahkamlash uchun bajarilishi lozim bo’lgan qo’shimcha mustaqil ish topshiriqlari (TMI) va nazorat savollari keltirilgan. O’quv qo’llanma Guliston DU O’quv - metodik kengashi tomonidan (... - mart 2025 yil ...-son bayonnoma) nashrga tavsiya qilingan.

Taqrizchilar: Biologiya fanlari doktori, prof. G. Dustchanova
Biologiya fanlari nomzodi, dots. L.A. Botirova

Karshibaev Kh.K., Abduraimov A.S., Abdukhalikov F.B. Practical lessons in the discipline "Structural botany" - Tashkent: Methodist, 2025. - 102 p.

This textbook has been prepared on the basis of the Botany program (Tashkent, 2024), which belongs to the block of general education disciplines of the bachelor's degree 60510100 - biology. The educational purpose of the practical lesson, the basic concepts related to the topic, the list of necessary equipment and materials for completing tasks and the procedure for performing practical work are described. Each topic is followed by additional tasks for independent work (IWS) and control questions that must be completed to consolidate the knowledge and skills acquired by the student during his studies. The textbook is recommended for publication by the Educational and Methodological Council of Gulistan State University (Protocol No. ... dated mart 2025).

Каршибаев Х.К., Абдураимов А.С., Абдухаликов Ф.Б. Практические занятия по дисциплине "Структурная ботаника" - Ташкент: Методист, 2025. -102 с.

Данное учебное пособие подготовлено на основе программы "Ботаника" (Ташкент, 2024), которая относится к блоку общеобразовательных дисциплин бакалавриата 60510100 - биология. Описываются учебная цель практического занятия, основные понятия, относящиеся к теме, перечень необходимого оборудования и материалов для выполнения заданий и порядок выполнения практической работы. За каждой темой следуют дополнительные задания для самостоятельной работы (СРС) и контрольные вопросы, которых необходимо выполнить для закрепления знаний и умений, приобретенных студентом за время учебы. Учебное пособие рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом Гулистанского государственного университета (протокол № от ...марта 2025 г.)

ISBN.....

KIRISH

Amaldagi 60510100 - biologiya ta'lim yo'nalishi umumkasbiy fanlar blokiga tegishli "*Botanika*" fani dasturi o'quv dasturiga muvofiq talabalar o'simliklar organlarining morfologiyasi va ichki anatomik tuzilishini bilishi hamda ulardan mikroskopik kesmalar tayyorlash, kesmalarni bo'yash, mikroskopda kuzatish va rasmlarini chizish olish hamda ularni taxlil etish kabi ishlarni mustaqil holda bajarish ko'nikmalariga ega bo'lishlari lozim.

Ushbu ko'nikmalarni talabalar mazkur fanning "*Strukturaviy botanika*" bo'limidan o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda va mustaqil ish sifatida berilgan topshiriqlarni bajarish paytlarida egallaydilar. Mashg'ulot uchun ajratilgan vaqtda talabadan o'simlik organlaridan kesmalar tayyorlash, uni mikroskopda kuzatish va o'rganish, undan tegishli rasmlarni chizib olishi talab qilinadi. Ammo bu jarayon ancha murakkab bo'lganligi sababli amaliy mashg'ulot mobayinida talabada to'liq ko'nikma shakllanmaydi. Shu sababli o'quv rejasida mavzuga oid ajratilgan mustaqil ta'lim soatlaridan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Har bir mashg'ulot yakunida darsdan keyin bajarilishi lozim bo'lgan mustaqil ish topshiriqlari (TMI) keltirilgan bo'lib, uni bajarilishi talaba tomonidan o'zlashtirilgan bilim va ko'nikmalarni mustahkamlanishiga hamda talabada mustaqil ishlay olish kasbiy kompetentsiyalarini shakllanishiga zamin yaratadi. Shuningdek Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirining amaldagi "Oliy ta'lim muassasalari talabalari mustaqil ta'limini tashkil etish buyicha namunaviy tartibni tasdiqlash to'g'risida"gi 2024 yil 29 aprel 136-son buyrug'i asosida o'quv dasturidagi 5 ta mavzu TMI sifatida bajarishga mo'ljallanmoqda. Ushbu mavzularga oid topshiriqlar o'quv qo'llanma oxirida keltirilgan.

Strukturaviy botanika bo'limidan o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlar mavzulari

№	MAVZULAR*	KO'RILADIGAN MASALALAR
1	Mikroskopning tuzilishi va ishlash qoidalari bilan tanishish.	Mikroskopning tuzilishi va xillari bilan tanishish. Mikroskopda ishlash qoidalari.
2	O'simlik hujayrasini tuzilishi.	Piyoz po'sti epidermisidan yoki elodeya, tradeskantziya, geran o'simligi barg po'stidan preparat tayyorlash va undagi hujayra tuzilishini o'rganish
3	O'simlik hujayrasi plastidalari	Tirik o'simlik hujayrasidagi xloroplast, xromoplast va leykoplastlar bilan tanishish.
4	Hosil qiluvchi to'qima. O'sish konusi tuzilishi.	Hosil qiluvchi to'qima bilan tanishish. Poyaning va ildizning o'sish konusini tuzilishini o'rganish va rasmini chizish.
5	Birlamchi va ikkilamchi qoplovchi to'qimalar. Po'stloq tuzilishi.	Birlamchi (epiderma) va ikkilamchi (periderma) qoplovchi to'qimalar tuzilishi bilan tanishish. Epiderma hosilalari. Po'stloq tuzilishi.
6	Asosiy va mexanik to'qimalar tuzilishi.	Asosiy to'qimalar turlari. Xlorenxima, aerenxima, g'amlovchi parenximalar. Mexanik to'qimalar tuzilishi. Kollenxima. Sklerenxima. Yog'ochlik va lub tolalari hamda tosh hujayralar bilan tanishish.
7	Ajratuvchi va o'tkazuvchi to'qimalar. O'tkazuvchi nay tolali bog'lamlar.	Tashqi va ichki ajratuvchi to'qimalar xillari. Bezli trixomalar, nektardon va gidatodlar. Sutli kanalchalar va smola yo'llari. . Traxeidlar. Naylar. Elaksimon naylar tuzilishi. O'tkazuvchi nay tolali bog'lamlar bilan tanishish.
8	Ildiz morfologiyasi va metamorfozlari. Ildizning birlamchi va ikkilamchi	Ildiz tuzilishi va uning shakl o'zgarishi. Ildiz metamorfozlarini taxlil etish. Ildizning birlamchi va ikkilamchi anatomik tuzilishi

	anatomik tuzilishi.	bilan tanishish.
9	Poya, novda va kurtakning tuzilishi. Shoxlanish tiplari va novdalar metamorfozi.	Poya xillari va funktsiyasi. Novda va kurtakning tuzilishi. Shoxlanish tiplari. Shakli o'zgargan novdalarini taxlil etish.
10	O'simliklar poyasining ichki tuzilishi.	Bir pallali va ikki pallali o't o'simliklar hamda daraxtsimon o'simliklar poyasining ichki tuzilishi o'rganish. Daraxt poyasidagi yillik halqalarni ajratish va rasmini albomga chizish.
11	Barg morfologiyasi va anatomiyasi.	Bargning tashqi va ichki tuzilishi bilan tanishish. Oddiy va murakkab barglar tuzilishi. Shakli o'zgargan barglar.
12	O'simlikning reproduktiv organi - gulning tuzilishi. Gul formulasi va diagrammasi.	Gulning tuzilishi bilan tanishish. Androtsey va ginetsey. Gul diagrammasi va formulasiini tuzish ko'nikmalarini egallash.
13	To'pgullar va ularning xillari.	To'pgullar va ularning xillari bilan tanishish. Oddiy va murakkab to'pgullar.
14	Meva va meva turlari.	Urug'chini mevaga aylanishi jarayonini taxlil etish. Meva turlari. Meva po'sti (perikarpiy) tuzilishi. Avtoxlor va alloxlor mevalar.
15	Urug'.	Urug'ni urug'kurtakdan shakllanish jarayonini taxlil qilish. Bir va ikki pallali o'simliklar urug'ining tuzilishi bilan tanishish. Urug'ni unishi. Er ostki va er ustki unish.

* **Izoh.** Ayrim mavzular OTM tamonidan tasdiqlangan ishchi o'quv rejasida ajratilgan yuklamaga va o'quv dasturiga qarab kafedra yig'ilishi qaroriga asosan o'zgartirilishi mumkin.

**“BOTANIKA. 1-QISM. STRUKTURAVIY BOTANIKA”DAN
BAJARALADIGAN AMALIY ISHLAR VA MUSTAQIL ISH TOPSHIRIQLARI**

**1–amaliy mashg’ulot. MIKROSKOPNING TUZILISHI VA ISHLASH
QOIDALARI BILAN TANISHISH.**

Dars maqsadi: Talabalarni mikroskopning tuzilishi va ishlash tartibi bilan tanishtirish hamda ularda mikroskopda anatomik kesmalarni kuzatish ko’nikmalarini shakllantirish.

Mavzuga oid umumiy tushunchalar: Mikroskop – murakkab optik asbob bo’lib, juda mayda obektlarni o’rganishga xizmat qiladi. Mikroskoplar yorug’lik va elektron mikroskoplarga ajratiladi. Yorug’lik mikroskoplarining quyidagi xillari ko’proq ishlatiladi (1-rasm):

- MBR-1, MBI-1, MBR-3 (R-rabochiy; I- issledovatel’skiy);
- MBS-1 (B-biologicheskii, S-stereoskopicheskiy);
- Biolam-R, Biolam-S (R-rabochiy, S-studentcheskiy).

Yorug’lik mikroskoplari obektlarni 1500–3000 martagacha kattalashtirib ko’rish imkoniyatini beradi. Elektron mikroskoplar 40000 dan 100000 martagacha kattalashtirib ko’rsatish imkoniyatiga ega bo’lib, ko’proq ilmiy-tadqiqot ishlarida foydalaniladi. Keyingi vaqtlarda ilmiy tekshirish ishlarida proton mikroskop qo’llanilib, u mikroob’ektlarni 1000000 martagacha kattalashirish imkonini beradi.

Yorug’lik mikroskopi optik va mexanik qismlardan iborat bo’ladi.

Maktab o’quvchilar mikroskopidan tashqari mikroskoplar (MBR-1, MBI-1, Biolam) sun’iy yoritish manbalari bilan jihozlangan bo’ladi.

Mikroskopning mexanik qismga quyidagilar kiradi: shtativ, buyum stolchasi, tubus, revolver, makro va mikrometrik vintlar (2-rasm).

Shtativ mikroskopga kerakli barqarorlikni beradigan katta taqa shaklidagi tayanch taglikdan iborat. Mikroskopning o’rta qismida yuqoriga

cho'zilgan, deyarli to'g'ri burchak ostida egilgan tubus ushlagichga qiya holatdagi tubus biriktirilgan.



1



2



3

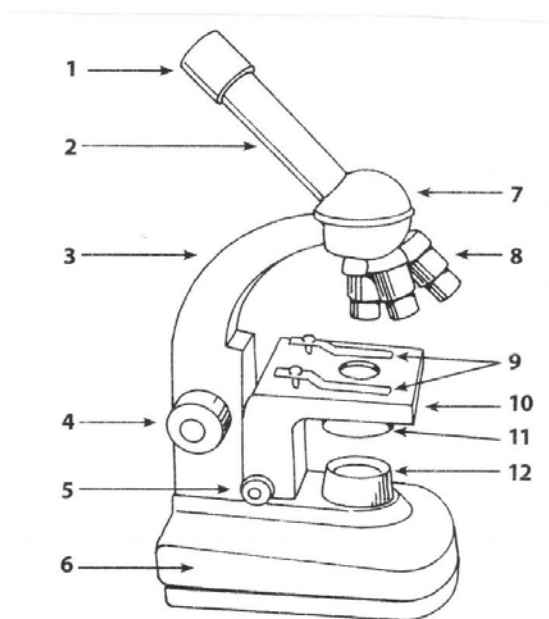


4

1-rasm. Mikroskoplar: 1–Biolam- S mikroskopi; 2–o'quvchilar mikroskopi; 3– MBI mikroskopi; 4–elektron mikroskop.

Markazida dumaloq teshikli buyum stolchasi shtativga o'rnatilgan. O'rganilayotga buyum (ob'ekt) buyum stolchasiga joylashtiriladi. Stolcha o'rtasidagi doirasimon teshikdan yorug'lik nuri o'tadi, bu sizga ob'ektni o'tayotgan nurda ko'rish imkonini beradi. Shtativning yon tomonlarida, buyum stolchasining ostida, tubusni siljitish uchun xizmat qiladigan ikkita vint joylashgan. Makrometrik vint katta diskka ega. U aylantirilganda tubusni taxminiy fokusni topish uchun ko'taradi yoki tushiradi. Taxminiy fokus topilgandan keyin kichik makrometrik vint ishlatiladi.

Kichikroq diametrli diskka ega bo'lgan mikrometrli vintni sekin aylantirish orqali ob'ektni ko'rishni aniq fokuslash imkonini beradi. O'rganilayotgan ob'ektni yuqori kattalashtirish orqali o'rganilayotganda mikrometrli vint ishlatiladi. Bu esa turli chuqurliklarda yotgan ob'ekt tuzilishining qismlarini ko'rish imkonini beradi. Mikrometrik vint ob'ekt makrovint yordamida aniq yo'naltirilgandan keyin ishlatiladi. Mikrometr vintini ikkala yo'nalishda ham faqat yarim burilish bilan aylantirish mumkin.



2-rasm. Mikroskopning sxematik tuzilishi: 1–okulyar; 2–tubus ; 3–shtativ ;4–makromet vinti; 5–mikrometr vinti; 6–tayanch taglik; 7–tubus ushlagich; 8–revolver va ob'ektivlar; 9–qisqichlar; 10–buyum stolchasi; 11–kondensor; 12–yoritgich moslamasi.

Mikroskopning optik qismi okulyar va ob'ektivdan iborat. Okulyar (lotincha *Okulus* – ko'z) tubusning yuqori qismida joylashgan bo'ladi. Okulyar silindrsimon metall idishga o'ralgan linzalar tizimidir. Okulyarning yuqori qismidagi raqam uning kattalashtirish imkoniyatini (7x, 10x, 15x) anglatadi. Okulyarni tubusdan olish va boshqasiga almashtirish mumkin. Tubusning pastki qismida aylanadigan plastinka yoki revolver (lotincha *revolvod* –men aylanaman) da ob'ektivlarni o'rnatish uchun teshiklar mavjud. Ob'ektivlar ham umumiy metall idishga o'ralgan linzalar tizimidir.

Ob'ektiv revolverdagi maxsus joyga biriktiriladi. Ob'ektivning yon tomonidagi raqamlar kattalashtirish imkoniyatini bildiradi. Ob'ektivlar kichik kattalashtirish (8x), kattaroq kattalashtirish (40x) va eng kichik ob'ektlarni o'rganish uchun ishlatiladigan maxsus immersion ob'ektivlar (90x) ga ajratiladi. Mikroskopda teskari tasvir ko'riladi.

Mikroskopning yorug'lik qismi oyna yoki yoritgich linzasi, kondensator va diafragmadan iborat. Oyna buyum stolchasi ostidagi shtativga harakatlanuvchi tarzda o'rnatiladi, shu sababli uni istalgan yo'nalishda aylantirish mumkin. Oyna yorug'lik manbasiga qaratilib o'rnatiladi, shunda unda aks ettirgan nurlar mikroskopning ko'rish maydonini yaxshi yoritadi. Ko'zgu tomonidan tashlangan yorug'lik nuri ob'ekt stolchasining markazidagi teshikdan o'tadi va ob'ektni yoritadi. Oyna ikkita xil sirtga ega: botiq va tekis. Botiq yuzasi yorug'lik nurlarini kuchliroq to'playdi va shuning uchun kuchsiz nurda (sun'iy yorug'lik) ishlatiladi.

Kondensator oyna va buyum stolchasi o'rtasida joylashgan. U umumiy ramkaga o'ralgan ikki yoki uchta linzadan iborat. Ko'zgu tomonidan to'plangan yorug'lik nuri kondensatorning linzalar tizimidan o'tadi. Kondensatorning holatini o'zgartirish orqali (yuqoriga, pastga) siz ob'ekt yoritilishining intensivligini o'zgartirishingiz mumkin. Kondensatorni harakatlantirish uchun mikro va makrometrik vintlar oldida joylashgan vint ishlatiladi. Kondensator tushirilganda yorug'lik kamayadi, u ko'tarilganda ortadi.

Kondensatorning pastki qismiga o'rnatilgan diafragmasi yoritishni tartibga soladi. Diafragma aylana shaklida joylashtirilgan va qisman bir-birining ustiga chiqadigan plastinkalardan iborat bo'lib, yorug'lik nurining o'tishi uchun markazda teshik qoladi. O'ng tarafdagi kondensatorida joylashgan maxsus tutqich yordamida siz diafragma plitalarining bir-biriga nisbatan holatini o'zgartirishingiz, teshikni kamaytirishingiz yoki

oshirishingiz mumkin. Maksimal toraygan diafragma tasvirning eng yuqori ravshanligiga hissa qo'shadi, bu esa shaffof narsalarni ko'rib chiqishda muhim rol o'ynaydi.

Yorug'lik mikroskopi optik va mexanik qismlardan iborat bo'ladi.

Ishni bajarish uchun kerakli jihoz va materiallar: mikroskop (o'quvchilar mikroskopi, MBI-1, MBI-3, "Biolam"), doimiy preparatlar, rasm chizish uchun al'bom, oddiy va rangli qalamlar, chizg'ich, o'chirg'ich.

Ishni bajarish tartibi:

1. Mikroskopni tuzilishini ko'zdan kechiring. Uning optik va mexanik qismlariga e'tibor bering. Tubus, okulyar, revolver, ob'ektiv, buyum stolchasi, kondensor, oyna, shtativ, mikrovint va makrovint, kondensorni harakatlantiruvchi vint, buyum stolchasi vintlari, qisqichlarning mikroskopda joylashish tartibi va bajaradigan ishlarini o'rganing.

2. Okulyarni ko'rsatish darajalari (7x, 10x, 15x) va ob'ektivni ko'rsatish darajalari (8x, 40x, 90x) bilan tanishing. Okulyar va ob'ektiv ko'rsatish darajalarini ko'paytirib, mikroskopning kattalashtirib ko'rsatish qobiliyatini aniqlang.

Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatish darajasini aniqlash uchun okulyar va ob'ektivlarda kattalashtirish darajalarini ko'paytirish kerak bo'ladi (1-jadval.)

Mikroskopning kattalashtirib ko'satish darajasi

1-jadval

Ob'ektiv	Okulyar			Kattalashtirishi
	7x	10x	15x	
8 x	56	80	120	Kichik
20x	140	200	300	O'rtacha
40x	280	400	600	O'rtacha
90x	630	900	1350	Immersiyali katta

Odatda to'qima tuzilishini o'rganishda 300x kattalikdan, hujayra tuzilishida esa 600x va undan yuqori ko'rsatkichlardan foydalaniladi.

3. Mikroskopda ishlash qoidalarini bilan tanishing.

Hurmatli talaba. Mikroskopda ishlash qoidalarini eslab qoling:

- Mikroskop stol chekkasidan 5-6 sm ichkariga, shtativ chap elkaga to'g'rilab qo'yiladi.

- Mikroskopning optik qismi (okulyar, ob'ektiv, nur to'plovchi oyna yoki yoritish moslamasi) doimo toza, quruq va mayin latta bilan tozalanadi.

- Kondensor yuqoriga ko'tarilib, diafragma ochiladi.

- Mikroskopning kichik ob'ektivi buyum stolchasining teshigi ro'parasiga keltirib, stolchadan bir sm balandlikka keltiriladi.

- Chap ko'z bilan okulyardan qarab, mikroskop oynasi nur tushayotgan tarafga qaratiladi. To'plangan yorug'lik to'liq va tiniq bo'lmog'i lozim.

- Doimiy preparat buyum stolchasiga joylashtiriladi. Bunda buyum stolchasi qisqichlaridan foydalaniladi.

- Ob'ektiv makrovint yordamida 4-5 mm balandlikka keltiriladi. So'ngra chap ko'z bilan okulyarga qarab turib, makrovint asta-sekin harakatlantiriladi va ob'ektning aniq tasviri topiladi.

- O'rganilayotgan ob'ektning ma'lum bir qismlarini o'rganish zarur bo'lsa, buyum stolchasi vintlari yordamida preparat harakatlantiriladi.

- Agar shu qismni katta ob'ektivda kuzatish zarur bo'lsa, revolver yordamida katta ob'ektivga o'tkaziladi.

- Katta ob'ektiv preparatdan 1-2 mm balandlikda joylashtiriladi. Mikrovint asta-sekin buralib ob'ektning aniq tasviri topiladi.

- Ob'ekt kuzatilib bo'lingach, revolver yordamida kattadan kichik ob'ektivga o'tkaziladi. Preparat stolchadan olinadi va buyum stolchasi artiladi.

- Mikroskopning ob'ektiv qismi yana toza va mayin latta bilan artiladi, mikroskop ob'ektivi kichik ob'ektivga keltirilib, uning tagiga toza latta taxlanib qo'yiladi.

4. Mikroskop rasmini al'bomga chizing. Uning qismlarini ajratib ko'rsating.

5. ***Diqqat! Mikropreparatlardan o'rganilayotgan ob'ektning rasmini chizib olish metodikasini eslab qoling:***

- Har bir preparat chizishdan oldin mukammal o'rganiladi. Preparatda o'rganilayotgan ob'ektning eng to'liq qismi olinadi.

- Rasm al'bomga yoki rasm qog'ozga (20 x 30 sm) oddiy qalam bilan chiziladi.

- Faqat preparatda ko'ringan ob'ekt tasviri chiziladi.

- Ob'ekt tasviri o'rtacha kattalikda (katta ham, kichik ham emas) chiziladi. Bunda ob'ekt qismlari (organlar, to'qima va hujayralar) kattaliklari o'rtasidagi mutanosiblik buzilmasligi kerak.

- Ob'ektning avval sxematik tasviri chiziladi. Bunda qalamni bosib chizish qat'iyan man qilinadi.

- Ob'ektning faqat kerakli qismi chiziladi.

- Ob'ektning rasmi aniq va o'xshash bo'lishi kerak, ob'ektning tabiiy rangi rangli qalamlardan foydalanilgan holda ko'rsatiladi.

- Chizilgan rasmga ko'rsatkich belgilar va ta'riflovchi so'zlar yoziladi.

- Ob'ekt rasmi belgilangan vaqtda chizib olinishi kerak, buning uchun vaqtni to'g'ri taqsimlash zarur.

- Rasmni darslik, qo'llanma, va boshqa adabiyotlardan ko'chirib olish qat'iyman qilinadi.

Eslatma: albomning har bir beti chizg'ich bilan teng ikkiga bo'linadi chiziladi. O'rganilayotgan ob'ektning rasmi albomning o'ng tomoniga chiziladi, chap tomoniga ob'ektga qisqacha tavsif beriladi.

Mavzuga oid nazorat savollari:

1) *Mikroskoplarning qanday turlari mavjud? Ularning kattalashtirib ko'rsatish darajalari qanday?*

2) *“Biolam” va o'quvchilar mikroskopi tuzilishini ayting? Ular qaysi tamonlari bilan bir-biridan farq qiladi?*

3) *Mikroskopning optik qismiga nimalar kiradi?*

4) *Okulyarni almashtirish mumkinmi? Yorug'lik mikroskopida oynaning qaysi tamoni ko'proq yorug'lik to'playdi?*

5) *Mikroskopda ishlash qoidalarini ayting?*

6) *Mikropreparatlardan rasmni chizib olishda qanday qoidalarga rioya qilish kerak?*

TMI: Mikroskopda ishlash qoidalarini yaxshilab o'rganing. Mikroskop tuzilishini to'liq qayta taxlil qiling (3-rasm). Rasmdagi mikroskop qismlarini nomlang.

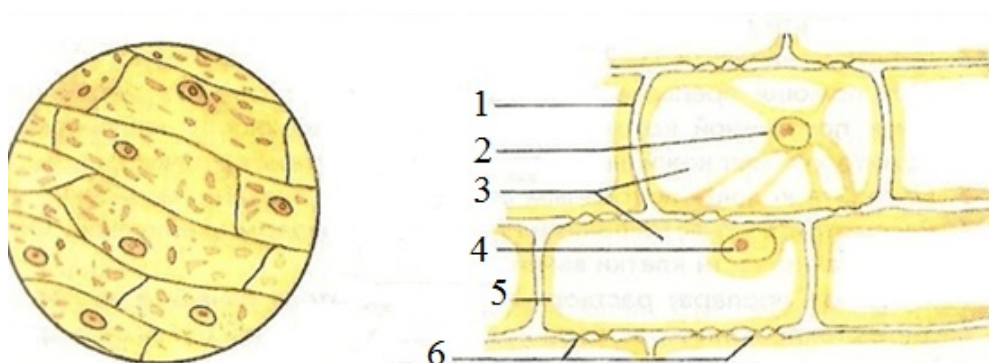


3-rasm. Yorug'lik mikroskopi: 1–okulyar; 2– ...; 3– ...; 4– ...; 5– ...; 6– ...; 7– ...; 8– ...; 9– ...; 10– ...; 11– ...; 12– ...; 13–

2-amaliy mashg'ulot. O'SIMLIK HUYAYRASINING TUZILISHI.

Dars maqsadi: Talabalarda o'simlik organlaridan vaqtinchalik preparatlar tayyorlash, undagi ob'ektni kuzatish va rasmini chizib olish buyicha dastlabki ko'nikmalarni shakllantirish.

Umumiy tushunchalar: Hujayra tirik organizmlarning eng kichik strukturva'iy tuzilish birligi hisoblanadi. Yer yuzidagi hamma hayvonlar, o'simliklar va zamburug'larning asosiy qismi hujayraviy tuzilishga ega. O'simlik hujayrasi odatda hujayra qobig'i (po'sti), yadro, vakuola (hujayra shirasi), sitoplazma va unda joylashgan organoid (organella) lardan iboratdir. Yorug'lik mikroskopda hujayra qobig'i, yadro, sitoplazma va vakuolalar yaqol ko'rinadi (4-rasm). Hujayra tarkibida shuningdek zaxira va ekskretor moddalar ham uchraydi.

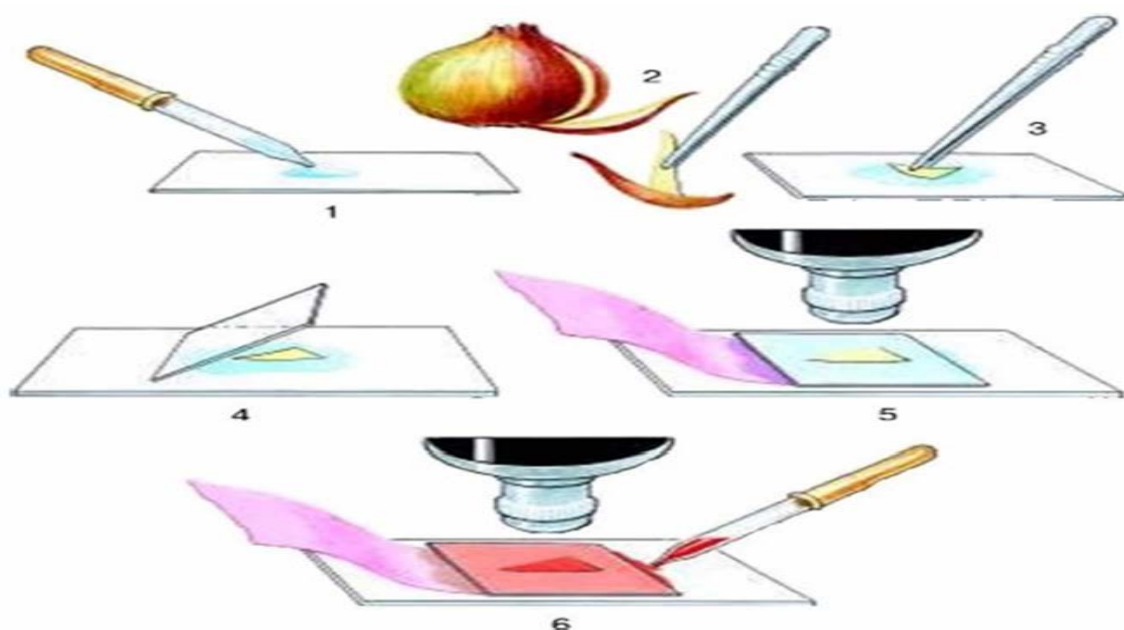


4-rasm. Piyoz po'stidan tayyorlangan kesmaning mikroskopda ko'rinishi: 1- hujayra qobig'i, 2-yadro, 3-vakuola, 4-yadrocha, 5- sitoplazma. 6-poralar.

O'simliklarda shakliga ko'ra ikki xildagi hujayralar ajratiladi: 1) parenxima va 2) prozenxima hujayralar. Parenxima hujayralar hamma tamoni qariyb teng (sharsimon, buyi enidan sal uzunroq hujayralar) bo'ladi. Bo'yi enidan bir necha marta ortiq bo'lgan hujayralar (duksimon, tolasimon, ustunsimon) prozenxima hujayralari deyiladi.

O'simlik organlarini anatomik tuzilishini o'rganish uchun ulardan vaqtinchalik va doimiy preparatlar tayyorlanadi.

Vaqtinchalik preparat tayyorlash ketma-ketligi 5-rasmda keltirilmoqda.



5-rasm. Piyozi po'stidan vaqtinchalik preparat tayyorlash: 1- buyum oynasiga suv tomizish; 2- piyoz po'stidan kesma tayyorlash; 3- kesmani buyum oynasiga joylashtirish; 4- qoplag'ich oyna bilan ustini yopish; 5- filtr qog'ozi yordamida ortiqcha suvni olish; 6- kesmaga reaktiv tomizish.

Kesma tayyorlash marjondaraxti (buzina) novdasi o'zagi yoki parafin ichiga joylashtirilgan o'simlik organidan tayyorlanadi. Kesma tayyorlashda marjondaraxt o'zagi uzunasiga yorilib, unga ob'ekt joylashtiriladi. Ob'ekt marjondaraxt o'zagi bilan kesilib, yubqa kesma tayyorlanadi. Agar kesma tayyorlashda parafindan foydalanilsa, kubcha shakldagi parafin bo'lagi olinib, unga ob'ekt joylashtiriladi va qizigan igna yordamida parafin eritilib ob'ekt joylashtiriladi. Igna spirt lampasida yana qizdirilib, parafinni ustki qismi tekislanadi. Parafin sovib qotgandan keyin undan kesma tayyorlanadi. Tayyorlangan kesma buyum va qoplag'ich oyna orasiga joylashtiriladi va ustiga suv tomiziladi. Suv bug'lanib ketsa, preparat o'z qimmatini yuqotadi. Agar suv o'rniga gletsirin yoki pixta balzami ishlatilsa, preparat uzoq vaqt saqlanishi mumkin, bunday hollarda u doimiy preparat deb ataladi. Doimiy preparat tayyorlash jarayoni ancha murakkab bo'lib, unda fiksatsiya qilish,

bo'yash, suvsizlantirish va maxsus balzamli eritmaga joylashtirish jarayonlarini o'z ichiga oladi.

Kerakli jihoz va materiallar: mikroskop, pintset, ustara, bukilgan ignalar, buyum va qoplag'ich oynalar, piyozbosh, xona o'simliklari (tradeskansiya, begoniya) barglari, kartoshka tuganagi, buzina poyasi, mo'yqalam, filtr qog'ozlari.

Ishni bajarish tartibi:

1. Buyum oynasini distirlangan suvda yuvib, toza va quruq holatga keltiring. Buyum oynasini qirrasidan bosh va o'rta barmoqning orasiga olib ushlang. Shunday qilganingizda buyum oynasi yuzasida barmoq izi qolmaydi.

2. Qoplag'ich oynani ham toza suvda yuvib, keyin spirtli byuksga solib qo'ying, 3-5 minutdan keyin uni spirtidan olib, yumshoq mato bilan ikkala tomonini arting.

3. O'rganilayotgan ob'ektdan kesma tayyorlab oling.

Diqqat! Kesma tayyorlashda ustara, mikrotom va boshqa asboblardan foydalanish qoidalariga qat'iyan rioya qiling.

- Kesma qalinligi 15-25 mkm bo'lmog'i lozim;
- Nozik ob'ektlar marjondaraxt poyasi orasiga olib qirqiladi;
- Judayam kichik ob'ektlardan preparat tayyorlash uchun yuqorida qayd etilganidek parafindan foydalanish mumkin. Buning uchun ob'ekt parafin eritmasiga solinib, parafin qotgandan keyin undan kubiklar tayyorlanadi. Bu kubiklarni mikrotomda kesish mumkin;

4. Buyum oynasi ustiga pipetkada bir-ikki tomchi suv tomiziladi va unga tayyorlangan kesma mo'yqalam yordamida joylashtiriladi (5-rasm). Kerak vaqtida kesma ustiga to'qima va hujayralar aniqroq ko'rinishi uchun 1-2 tomchi tegishli reaktiv tomiziladi.

5. Qoplag'ich oynani ko'rsatkich va boshqa barmoq orasiga olib, pastki uchi bilan asta-sekin buyum oynasi markazidagi suvga tegiziladi va kesma usti yopiladi. Agar qoplag'ich oyna tagida havo pufakchalari qolgan bo'lsa, qo'shimcha suv tomizilib, chiqarib yuboriladi.

6. Mikroskopni ishchi holatga keltiring. Tayyorlangan vaqtinchalik preparat mikroskop buyum stolchasiga joylashtiriladi va mikroskoning kichik ob'ektivida kuzatiladi. Bunda rangsiz yadro va tsitoplazmali hujayralar kurinadi.

7. Tayyorlangan preparat ustidagi qoplag'ich oyna oynani ochib, kesma ustiga 1-2 tomchi yod eritmasini tomizing va qoplag'ich oynani yana qayta yoping. Preparatni avval kichik ob'ektivda, keyinchalik katta ob'ektivda kuzating. Hujayra po'sti, yadro, yadrocha, vakuola va tsitoplazmani o'rganing. Reaktiv ta'sirida yadro qo'ng'ir rangga, tsitoplazma sariq rangga bo'yaladi. Hujayra tuzilishini to'liq o'rganib, uning rasmini chizib olishga tayyorlaning.

8. Tayyorlangan preparatni mikroskopda kuzating. Ob'ekt taxminan qancha marta kattalashtirib ko'rinayotganini hisoblab chiqing. 2 - 3 ta hujayraning tuzilishini chizib oling va tarkibiy qismlarini belgilang.

Nazorat savollari:

- 1) Preparat tayyorlash uchun qanday jihozlar ishlatiladi?*
- 2) Nozik ob'ektlardan qanday qilib kesmalar tayyorlanadi?*
- 3) Kesma buyum oynasiga nima yordamida joylashtiriladi?*
- 4) Vaqtinchalik preparatlarni doimiy preparatlarga aylantirish mumkinmi? Buning uchun nima qilish kerak?*
- 5) Tayyorlangan preparatlar nima uchun kichik ob'ektivda kuzatiladi?*

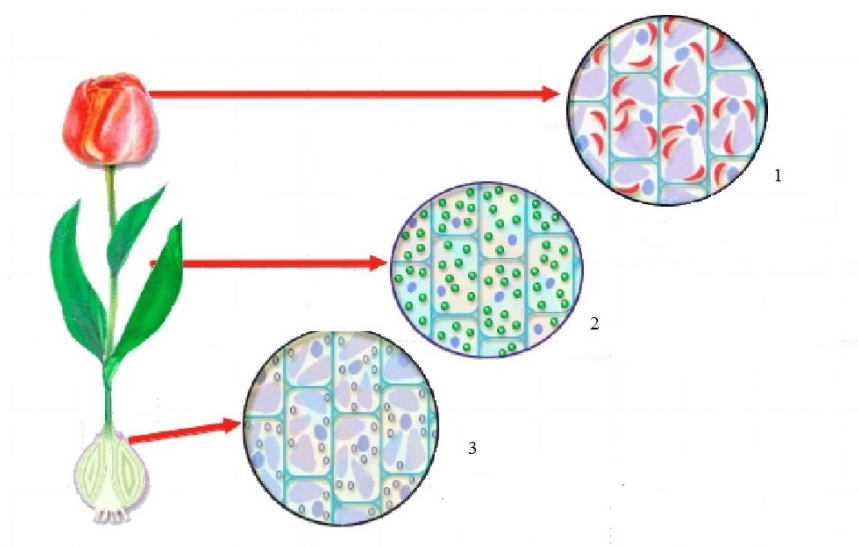
TMI: Amaliy mashg'ulotdan so'ng biror xona o'simligidan (geran, tradeskantsiya, begoniya) vaqtinchalik preparat tayyorlang va uni mikroskopda o'rganing. Rasmni chizib oling, hujayra qismlarini ko'rsating.

3- amaliy mashg'ulot. O'SIMLIK HUJAYRASI PLASTIDALARI.

Dars maqsadi: O'simlik hujayrasida uchraydigan xloroplast, xromoplast va leykoplastlar xillari bilan tanishish.

Umumiy tushunchalar: Plastidalar o'simlik hujayrasiga xos organellalar bo'lib, ularning stromasi o'zida pigmentlar saqlaydi. Tarkibidagi pigmentning rangiga ko'ra plastidalar 3 xilga ajratiladi (6-7-rasmlar):

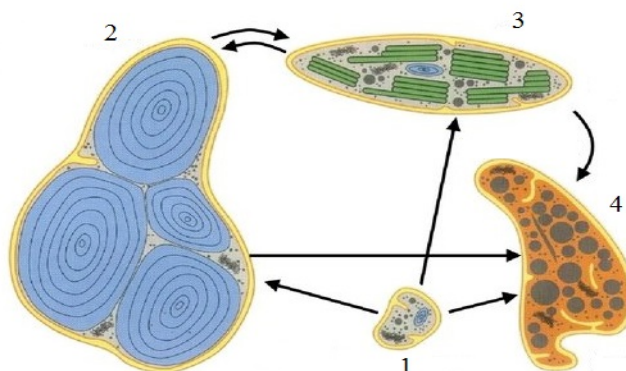
- Xloroplastlar– yashil rangdagi plastidalar, ko'proq o'simlikning yashil qismlarida (bargda, poyada va shakllanayotgan mevalarda) uchraydi.
- Xromoplastlar–rangli (qizil va sariq) plastidalar, odatda gullarda, ildizmeva va pishgan mevalarda kuzatiladi.
- Leykoplastlar–rangsiz plastidalar, urug'da, ildizda va meristema hujayralarida uchraydi.



6-rasm. O'simlik hujayrasi plastidalar: 1- xromoplastlar, 2- xloroplastlar, 3- leykoplastlar.

Plastidalar tashqi tomondan qo'sh membrana bilan o'ralgan bo'lib, unda mayda teshikchalar bo'ladi. Qo'sh membrana ostida matriks suyuqligi va ichki membranalar to'plami – lamellalar va granalar joylashadi.

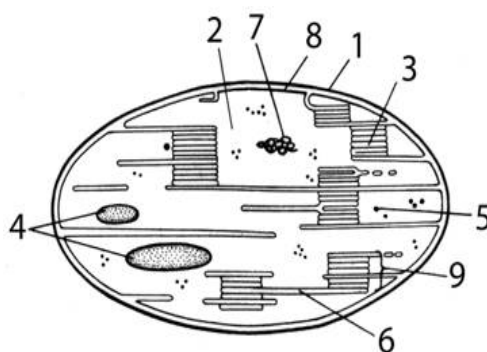
- Xloroplastlar o'zida yashil xlorofill pigmentini saqlaydi. Uning asosiy vazifasi–fotosintez jarayonini amalga oshirishdir (8-rasm).
 - Xromoplastlar esa sariq ksantofil va qizil karotin pigmentini saqlab, o'simlik gullariga va mevalariga rang berishda qatnashadi.
- Leykoplastlar–rangsiz bo'lib, o'zida oziqa moddalarini to'playdi.



7- rasm. Plastida xillari: 1-proplastida, 2-leykoplast, 3- xloroplast, 4-xromoplast.



A



B

8-rasm. Barg hujayrasidagi xloroplastlar (A) va plastidani ichki tuzilishi (B): 1–tashqi membrana, 2–stroma, 3–grana tlakoidlari, 4–plastoglobula, 5–ribosomalar, 6–tilakoidlar, 7–DNK zanjiri, 8–ichki membrana, 9- granalar.

Kerakli jihoz va materiallar: mikroskop, qoplag'ich va buyum oynasi, bukilgan ignalar, suvli idish, pipetka, pintset, ignalar, elodeya, yashil yusin, geran, tradeskantsiya barglari, bolgar qalampiri mevasi.

Ishni bajarish tartibi:

1. Yusin bargidan vaqtinchalik preparat tayyorlang va mikroskopda siyrak joylashgan qismini toping. Hujayradagi xloroplastlarga e'tibor bering. Har bir hujayradagi xloroplastlarning o'rtacha sonini aniqlang.
2. Qizil qalampir seret qismidan bir bo'lak yupqa kesib oling va uni buyum oynasi ustiga joylashtiring. Ustiga 2-3 tomchi suv tomizib, igna bilan tekislang. Ustini qoplagich oyna bilan yopib, mikroskopda kuzating.
3. Mikroskopda qizg'ish rangli xromoplastlarni toping. Ularni rangi, shakli va o'lchamiga e'tibor bering.
4. Al'bomga 2-3 ta hujayrani xromoplastlari bilan birga sxematik rasmini chizib oling
5. Geran o'simligi bargi epidermasidan vaqtinchalik preparat tayyorlang va mikroskopda kuzating.
6. Hujayra sitoplazmasida, ayniqsa hujayra yadrosi atrofida uchraydigan sharsimon rangsiz tanachalar - leykoplastlarni toping. Ularni o'rganing hamda sxematik rasmini chizib oling.

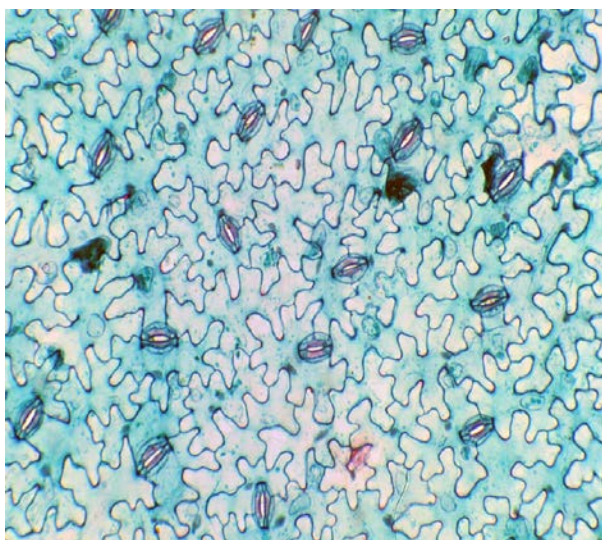
Nazorat savollari:

- 1) *Epiderma o'simlikning qaysi organlarida uchraydi? Epiderma qanday hujayralardan tuzilgan?*
- 2) *Og'izchalar qanday tuzilgan. Ularning asosiy vazifasi nima?*
- 3) *Epidermada qaysi xildagi tukchalar uchraydi? Ular qanday funktsiyani bajaradi? Epidermaning asosiy vazifasi nima?*
- 4) *O'simlik hujayrasida uchraydigan plastidalarining qanday xillari bor?*
- 5) *Xloroplastlar nima uchun yashil rangga ega? Uning asosiy funktsiyasi nima?*
- 6) *Xromoplastlar o'simlikning qaysi organlarida uchraydi va qanday funktsiyani bajaradi? Uning tarkibida qanday pigmentlar uchraydi?*

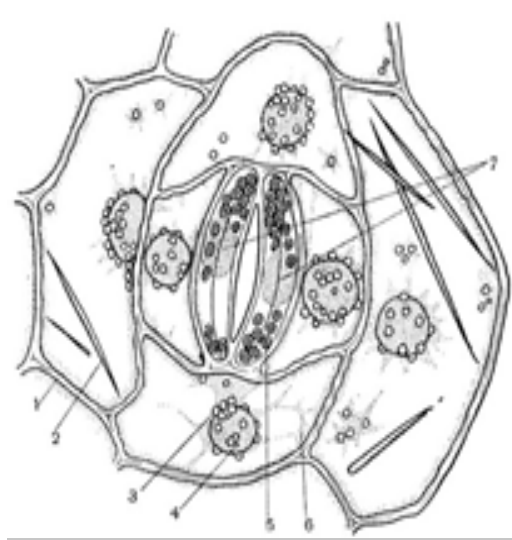
7) *Plastidalar bir turdan ikkinchi turga aylanishi mumkinmi?*

8) *Leykoplastlar qaerda uchraydi va ularning asosiy funksiyasi nima?*

TMI: 1) *Tradetskantsiya* yoki boshqa xona o'simligi bargining orqa tomonidan po'stini shilib olib, vaqtinchalik preparat tayyorlang. Unda epiderma hujayralari tuzilishi, og'izcha va tukchalarni o'ziga xos tuzilishini o'rganing va rasmini chizib oling. O'rganilayotgan o'simlikning epidermasini 9-rasmdagi geran o'simligi epidermasi bilan solishtiring. Tuzilishidagi o'xshashliklarni ko'rsating? Farqlari nimadaligini aniqlang? Kuzatilgan ob'ektning sxematik rasmlarini to'liq yakunlang. Hujayra ichida plastidalar joylashishi, rangi va sonini ko'rsating.



A



B

9-rasm. Geran bargi epidermasini (A) mikroskopda ko'rinishi. B-epiderma hujayralaridagi xloroplast (5) va leykoplastlar (3).

4- amaliy mashg'ulot. HOSIL QILIVCHI TO'QIMA. POYA VA ILDIZNING O'SISH KONUSI.

Dars maqsadi: O'sish konusidagi apikal meristema tuzilishini o'rganish.

Umumiy tushunchalar: Meristema o'simlikka xos to'qima bo'lib, u o'simlikning o'sish konusida joylashadi. Meristemadan o'simlikning boshqa to'qimalari hosil bo'ladi. Meristema to'qima hujayrasi yosh, zich joylashgan parenxima hujayralaridan iborat bo'lib, ular mitoz yo'li bilan bo'linadi.

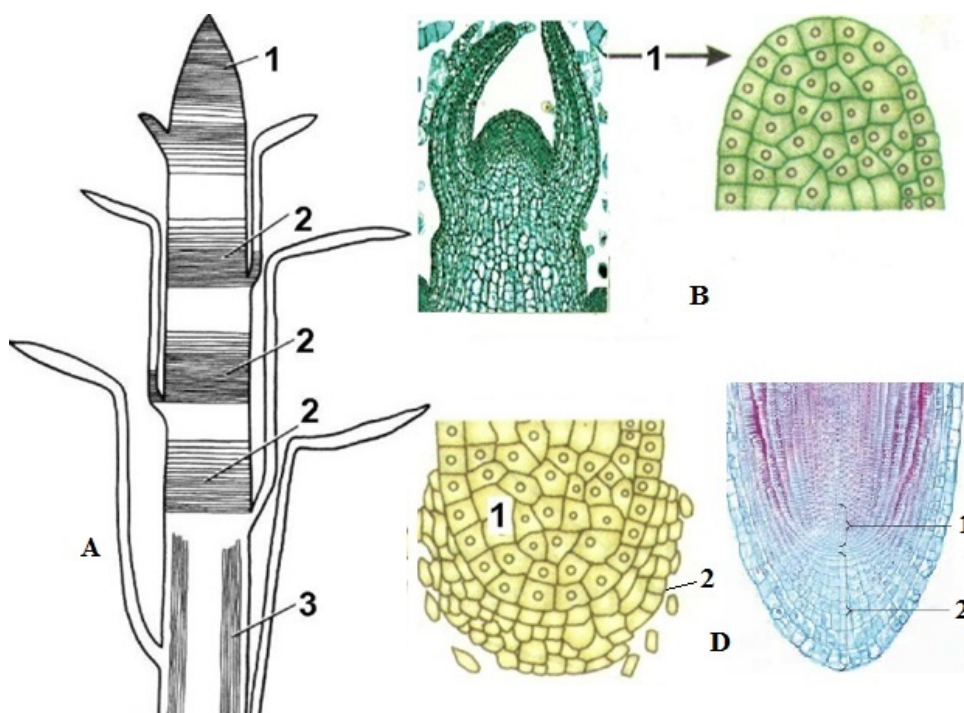
Meristema kelib chiqishiga ko'ra birlamchi va ikkilamchi bo'ladi. Birlamchi meristema urug' murtagida joylashadi va o'simlik hayoti davomida poya va ildizning o'sish konusida saqlanib qoladi. Ikkilamchi meristema o'simlik hayotida birlamchi meristemadan hosil bo'ladi.

Ildiz o'sish konusining uchki qismida ildiz qini deb ataluvchi tuzilma bo'lib, u himoya qilish vazifasini bajaradi. Ildiz qini ostida meristema hujayralaridan iborat bo'linish zonasi joylashadi (10-rasm). Bo'linish zonasining hujayralari zich va mayda bo'lib, ularning asosiy funktsiyasi yangi-yangi hujayralar hosil qilishdir. Bo'linish zonasining tepasida o'sish zonasi joylashadi.

Meristema o'simlik organlarida joylashishiga ko'ra uchki, yon va oraliq meristemalarga ajratiladi.

- Uchki (apikal) meristema–poya va ildizlar uchlarida joylashadi. U o'simlikni bo'yiga o'sishiga xizmat qiladi.
- Yon (lateral) meristema–o'simliklarning yon organlarida joylashib, organlarini eniga o'sishini ta'minlaydi.
- Oraliq (interkolyar) meristema–poya bo'g'im oralig'ida uchraydi.
- Yara (jarohat) meristema–o'simlikning shikastlangan qismida hosil bo'ladi.

Kerakli jihoz va materiallar: mikroskop, lupa, qoplag'ich va buyum oynasi, pintset, skalpel, ustara, bukilgan ignalar, suvli idish, pipetka, elodeya o'simligi, undirilgan bug'doy o'simtasi, piyoz ildizi.



10-rasm. O'simlikning o'sish konusi: A: 1–apikal meristema, 2–interkolyar meristema, 3–lateral meristema, V-poyani uchki o'sish konusi, D- ildizni o'sish konusi (1- meristema to'qimasi, 2- ildiz qini).

Ishni bajarish tartibi:

1. Elodeya o'simligi poyasi uchidan 1 sm bo'lak ajratib oling va umumiy uzunasiga kesma tayyorlang. Undan vaqtinchalik preparat tayyorlang.

2. Preparatni kichik ob'ektivda kuzating. O'sish konusining umumiy tuzilishini al'bomga chizib oling.

3. Rasmda o'sish konusi, barg va kurtak boshlang'ichlarini ko'rsating.

4. Mikroskopning katta ob'ektivida o'sish konusi hujayralari tuzilishini o'rganing hamda 4-5 meristema hujayrasining tuzilishini chizib oling.

5. Bug'doy maysasi ildizini tuzilishini ko'zdan kechiring. Uning uchki qismi ildiz qini bilan o'ralgani, undan ancha yuqorida ildiz tukchalar zonasi borligini ko'ring. Rasmini chizib oling.

Nazorat savollari:

- 1) *Meristema to'qimasi deb qanday to'qimaga aytiladi?*
- 2) *Birlamchi va ikkilamchi meristema to'qimalari to'g'risida tushuncha bering.*
- 3) *Uchki meristemalar o'simlikning qaysi organlarida bo'ladi?*
- 4) *Interkolyar (oraliq) meristemalar qaerda uchraydi?*
- 5) *Meristema to'qimasi nima uchun hosil qiluvchi to'qima deyiladi?*

TMI: Meristema to'qimasi hujayrasi tuzilishiga tavsif bering. Unga xos bo'lgan jihatlarini keltiring. Joylashishiga ko'ra meristema to'qimasi turlarini misollar bilan ko'rsating.

5-amaliy mashg'ulot. BIRLAMCHI VA IKKILAMCHI QOPLOVCHI TO'QIMALAR. PO'STLOQ TUZILISHI.

Dars maqsadi: Birlamchi (epiderma) va ikkilamchi (periderma) qoplovchi to'qimalar tuzilishi bilan tanishish.

Umumiy tushunchalar: Qoplovchi (chegaralovchi) to'qimalar o'simlik organlarini tashqi tomondan o'rab turadi va ularni tashqi muhit omillaridan himoya qilishga xizmat qiladi. Qoplovchi to'qimalar epiderma, periderma va po'stloq kabi turlarga bo'linadi.

Epiderma—birlamchi qoplovchi to'qima hisoblanadi hamda yosh novda, poya va barglarda kuzatiladi. Epiderma to'qimasi parenxima yoki bir oz cho'zilgan tirik hujayralardan tashkil topadi va bir-biri bilan zich joylashadi. Epidermaning muhim vazifasi—gaz almashinuv jarayonini

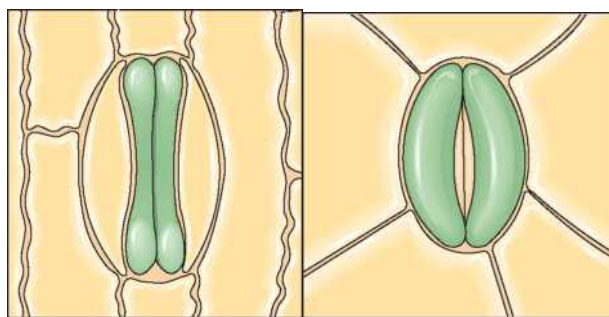
boshqarish, suv sarfini kamaytirish hamda kasallik tug'diruvchi mikroorganizmlarni hujayralarga kirishdan himoya qilish hisoblanadi.

Epidermada tashqi muhit bilan aloqa qiluvchi maxsus og'izchalar (ustitsalar) joylashadi (11-rasm, a). Og'izchalar qo'sh loviyasimon va yordamchi hujayralardan tuzilgan og'izcha apparatini tashkil etadi. Og'izchalar sharoitga qarab ochilib-yopilib turadi.

Epiderma hujayralaridan gohida maxsus o'simtalar - trixomalar hosil bo'ladi. Trixomalar bezli va oddiy qoplovchi tukchalarga ajratiladi. Trixomalar o'simlikni himoya qilish uchun xizmat qiladi (11-rasm,e-f).



a



b

d



e



f

11-rasm. Epiderma tuzilishi: a–d–og'izchalar; e– epiderma tukcha (trixoma) lari, f – tukchani mikroskopda ko'rinishi.

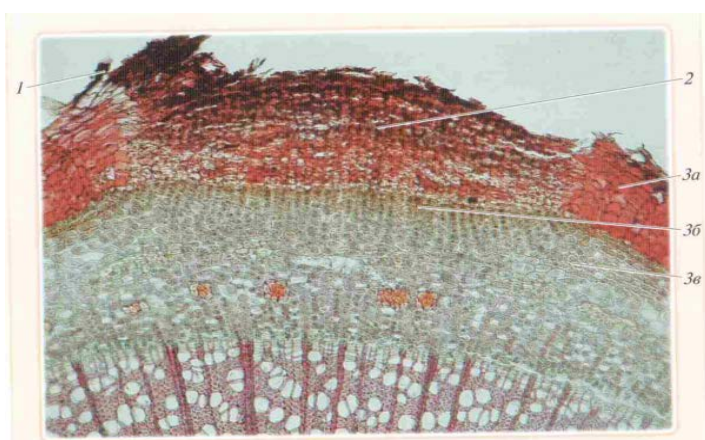
Periderma–ikkilamchi qoplovchi to'qima hisoblanadi. U o'simlik vegetatsiyasining keyingi yillarda birlamchi qoplovchi to'qima o'rnida hosil bo'lib, uch qismdan tashkil topadi (12-rasm):

- **fellema (po'kak)**–bir necha qavat o'lik hujayralardan iborat bo'lib, asosan suv, havo va issiqlikni o'tkazmaydi.

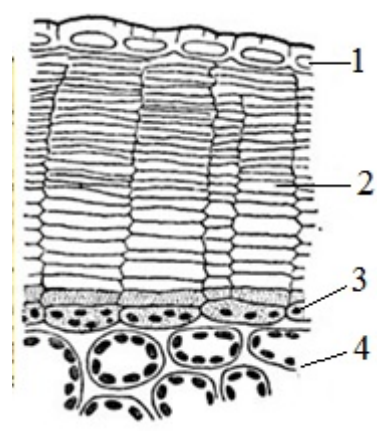
- **fellogen (po'kak kambiyasi)**–peridermani eniga o'sishini ta'minlaydi.

- **felloderma**–fellogenni oziqa moddalar bilan ta'minlashga xizmat qiladi.

Ko'p yillik daraxtlarda uchlamchi qoplovchi to'qima – **po'stloq** hosil bo'ladi. Po'stloq–o'lik to'qimalar yig'indisidir. U o'simliklar turiga qarab turli yoshlarda hosil bo'ladi (13-rasm).



A



B

12 – rasm. Marjondaraxt poyasidagi yasmiqchani mikroskopik (A) va kartoshka tuganagi po'stini sxematik (B) tuzilishi. A: 1– epiderma qoldiqlari; 2– yasmiqcha; 3a–fellema (po'kak); 3b –fellogen; 3v–felloderma; B: 1 – epiderma; 2 – fellema; 3 – fellogen; 4 – felloderma.



1

2

13-rasm. Olma (1) va tut daraxti (2) pustloqlari.

Kerakli jihoz va materiallar: mikroskop, qoplag'ich va buyum oynasi, bukilgan ignalar, suvli idish, pipetka, pintset, ignalar, geran, tradeskantsiya va boshqa xona o'simliklari barglari, marjondaraxt poyasi, tut daraxti po'stlog'i, sudan Sh reaktiv eritmasi.

Ishni bajarish tartibi:

1. Geran o'simligi bargining orqa qismidan ustki po'stini shilib olib, vaqtinchalik preparat tayyorlang.

2. Preparatni avval kichik, keyin katta ob'ektivda kuzating. Bir-biriga zich joylashgan epiderma hujayralari tuzilishiga etibor bering.

3. Epidermadagi og'izcha va tukchalar tuzilishini o'rganing. Og'izchaning bir juft loviyasimon hujayralardan tashkil topganligini va uning atrofida qamrovchi hujayralar joylashganligiga e'tibor qiling.

4. Epiderma hujayralari, og'izchalar va tukchalar tuzilishini al'bomga chizib oling.

5. Peridermani o'rganish uchun marjondaraxt poyasidan preparat tayyorlang va mikroskopda kuzating. Periderma qismlarini (po'kak, fellogen, felloderma) ajrating. Po'kak hujayralari o'lik hujayralar ekanligiga ishonch xosil qiling.

1) Peridermaning qismlarini ko'rsatgan holda rasmini al'bomga chizib oling. Yasmiqchalar kattaligiga e'tibor qarating.

2) Tut po'stlog'ini ko'ndalang kesimini o'rganing. Ketma-ket joylashgan po'kak qavatlarini kuzating. Po'kak qavatlari oralig'idagi to'qimalar turlarini ko'rsating. Rasmni chizib oling.

Nazorat savollari:

1) *Epiderma o'simlikning qaysi organlarida uchraydi? Uning asosiy vazifasi nima?*

2) *Epiderma qanday hujayralardan tuzilgan?*

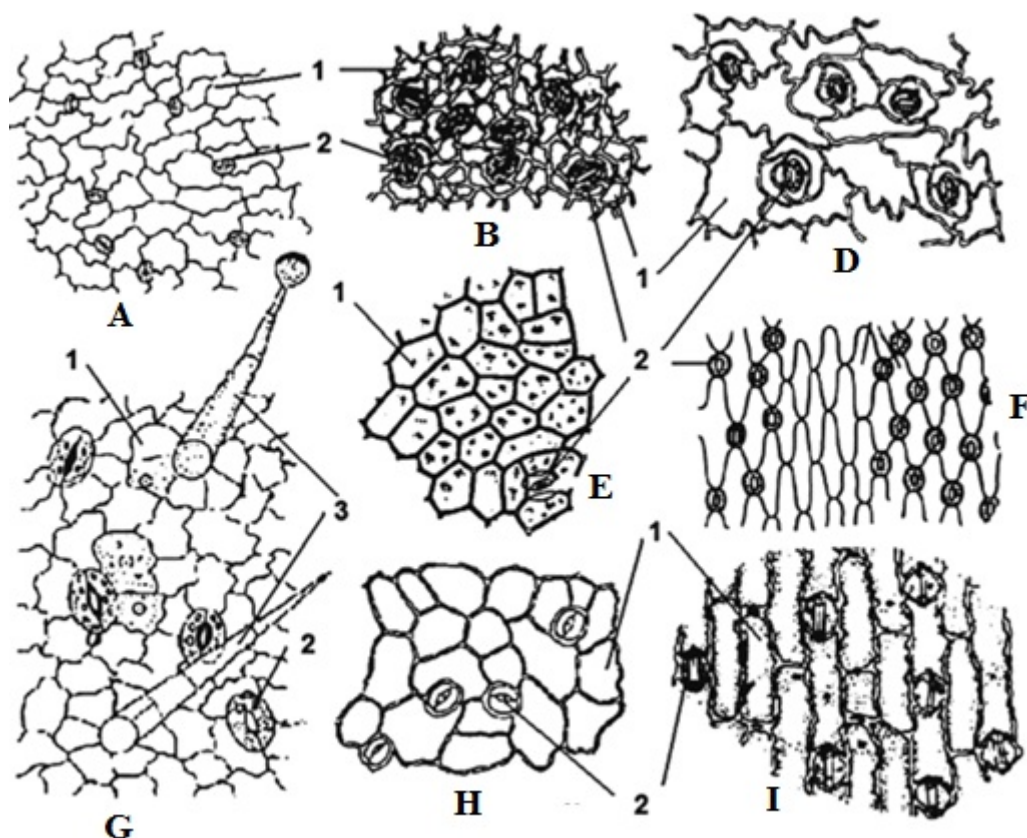
3) *Og'izchalar qanday tuzilgan. Ularning asosiy vazifasi nima?*

4) Epidermada qanday tukchalar uchraydi? Ularning funktsiyasi nima?

5) Peridermani po'kak qavati qanday hujayralardan tuzilgan?

TMI: Tradeskantsiya yoki boshqa birorta xona o'simligi bargining orqa tomonidan po'stini shilib olib, preparat tayyorlang. Unda epiderma hujayralarini, undagi og'izcha va tukchalarni o'ziga xos tuzilishini o'rganing va rasmini chizib oling. O'rganilayotgan o'simlikning epidermasini 14-rasmdagi epidermalar bilan solishtiring.

O'rganilgan o'simlik epidermasining tuzilishidagi o'xshashliklarni ko'rsating? Farqlari nimadaligini aniqlang?



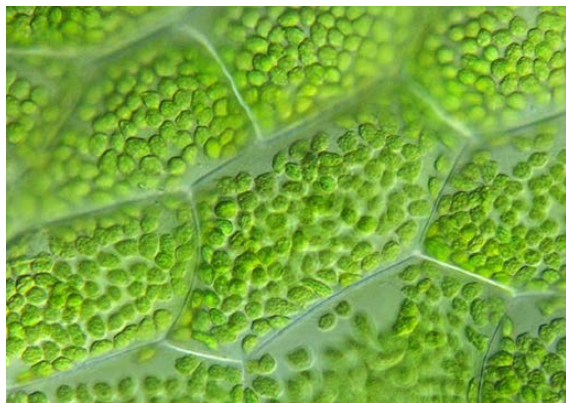
14-rasm. O'simliklar epidermalari: A- qoqio't, B -plyush, D -vaxta, E - tut, F -xlorofitum, G-pelargoniya, H -bangidevona, I - gulsafsar. (1- epiderma hujayrasi, 2 - og'izchalar, 3- tukchalar).

6-amaliy mashg'ulot. ASOSIY VA MEXANIK TO'QIMALAR TUZILISHI.

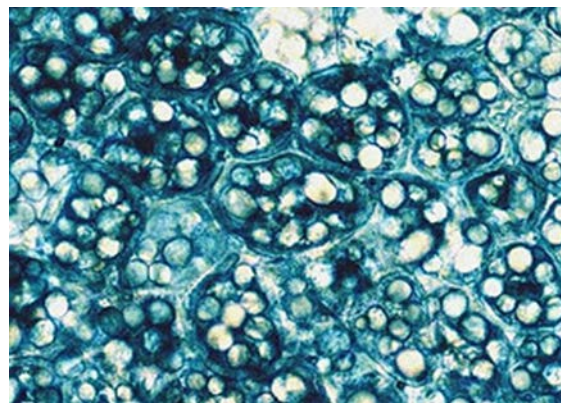
Dars maqsadi: Asosiy va mexanik to'qima (kollenxima va sklerenxima) elementlari bilan tanishish.

Umumiy tushunchalar: Asosiy to'qima o'simlikning ma'lum bir organlarida ma'lum funksiyalarni amalga oshirishga ega bo'lgan parenximatik hujayralar kompleksi hisoblanadi. Asosiy to'qimalarga assimilyatsion, g'amlovchi, aerenxima (shamollatuvchi) to'qima hujayralarini misol qilib ko'rsatish mumkin.

Assimilyasion to'qima (xlorenxima) ning asosiy vazifasi fotosintez jarayonini amalga oshirishdan iboratdir. Assimilyatsion to'qima bir xil tuzilishli yupqa qobiqqa ega bo'lgan parenxima hujayralardan tashkil topgan. Ular hujayrasida ko'p miqdorda xloroplastlar bo'lganligi uchun **xlorenxima** deyiladi. Xlorenxima barglarda, o't o'simliklarning poyalari, daraxtlarning birlamchi po'stloq hujayralarida joylashgan bo'ladi.



1



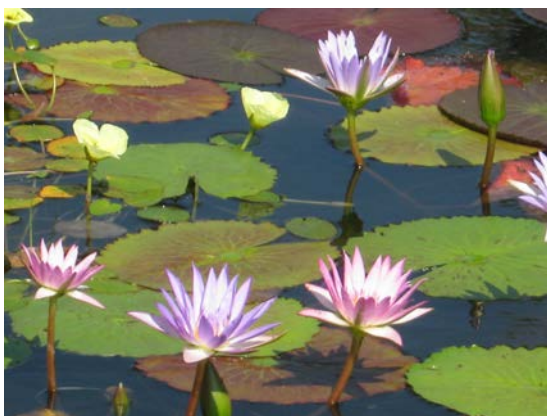
2

15-rasm. Asosiy tuqimalar: 1-xlorenxima, 2- g'amlovchi to'qima.

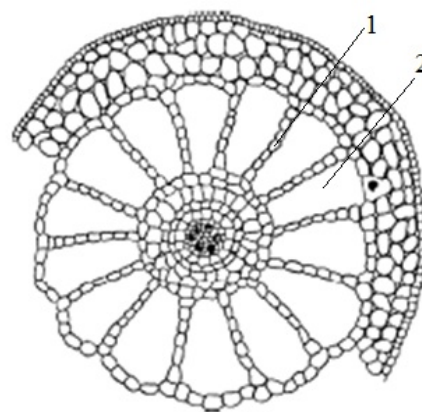
G'amlovchi parenxima hujayralarida kraxmal, yog', oqsil va vitaminlar kabi zaxira oziq moddalar to'planadi. Bunday to'qima urug'li o'simliklarning hamma organlarida uchraydi. Bunga yaqqol misol qilib

kartoshka tuganagini ko'rsatish mumkin. Uning et qismi parenxima hujayralari oziqa moddalarni saqlaydi.

Hujayra oraliqlari yaxshi taraqqiy etgan parenximani **aerenxima** deb ataladi. Aerenxima botqoqliklarda va suvda yashovchi o'simliklarning poya va ildizlarida hamda suv ostida joylashgan barglarida yaxshi rivojlangan bo'ladi. Aerenximaning vazifasi asosan o'simlikni kislorod bilan ta'minlashdir.



A



B

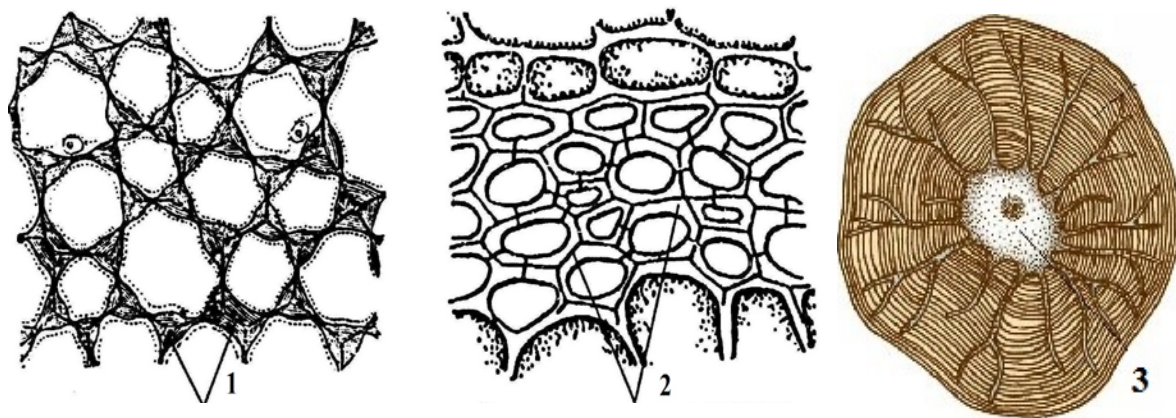
16-rasm. A- gidrofit o'simliklar, B- gidrofit barg bandi kesmasi, 1- aerenxima hujayralari, 2-hujayralararo bo'shliqlar.

Mexanik to'qima o'simlik organlarini mustahkam bo'lishini ta'minlovchi to'qima hisoblanadi. Uning 3 xili mavjud:

- **kollenxima**—ikki pallali o'simliklar poyasi va barglarda qoplovchi to'qimadan keyin joylashadi. U cho'ziq silindrsimon, 4-5 qirrali hujayralardan tashkil topadi (17-rasm). Hujayra po'sti sellyulozali bo'lib, uning burchaklari yoki devori bo'ylab qalinlashadi.

- **sklerenxima**—o'simlikning ildiz va poya kabi organlarida uchrab, o'tkazuvchi nay tolali bog'lamlar tarkibiga kiradi. U o'lik mexanik to'qima hisoblanib, unda lub va yog'och tolalari ajratiladi.

- **skleridlar**—hujayra qobig'i yog'ochlashgan jonsiz mexanik to'qima bo'lib, zich joylashgan toshsimon parenxima hujayralaridan tashkil topgan.



17–rasm. Kollenchima (1), sklerenxima (2) va tosh hujayralar (3).

Kerakli jihoz va materiallar: mikroskop, buyum va qoplag'ich oynalar, skalpel, ustara, bukilgan ignalar, filtr qog'ozi, floroglyutsin eritmasi, xlorid kislota, ukrop yoki qovoq poyasi, kanop poyasi, nok mevasi.

Ishni bajarish tartibi:

1. Xlorenxima to'qimasi bilan tanishish uchun makkajuxori yoki g'o'za kundalang kesmasidan tayyorlangan doimiy preparatdan foydalaning. Barg etini asosiy qismini yashil rangli xlorenxima to'qimasi hujayralari tashkil etadi. Unda xloroplastlar mavjudligiga ishonch hosil qiling va rasmini chizib oling.

2. Kartoshkani kesib, oqish qismidan skalpel yordamida qirib, suvli eritmasini buyum oynasiga tomizing va ustini yopib, mikroskopni kichik ob'ektivida kraxmal donachalaring kuzating. Qoplag'ich oynani ochmasdan chekka qismiga bir tomchi Lyugol reaktividan tomizing. Kraxmal donachalarini och zarg'aldoq-ko'kish rangdan to'q qoramtir binafsha rang bo'yalishini kuzating.

3. Nulufar poyasi kundalang kesigidan tayyorlangan doimiy preparatni mikroskopni kichik ob'ektivida kuzating. Poyada mayda parenxima hujayralari orasida havo saqllovchi hujayralararo bo'shliqlar borligiga ishonch hosil qiling.

4. Qovoq poyasidan preparat tayyorlang va mikroskopda kuzating.

5. Ikki pallali o'simliklarda kollennxima epidermadan keyin joylashishini hisobga olib, kollennximani toping. Kollennxima cho'ziq silindirsimon hujayralardan tuzilganligini va preparatda ko'ndalang kesik bo'lgani uchun hujayra devorlari notekis qalinlashgan doirachalar shaklida ko'rinishiga e'tibor bering. Rasmini albomga chizing.

6. Kanop tolasini ko'zdan kechiring Uning o'lik prozenxima hujayralardan tashkil topganligini, hujayra devorlari bir xil qalinlikda yo'g'onlashib, yog'ochlashganligiga ishonch hosil qiling. Bu skllerenxima to'qimasidir.

7. Nok mevasi etidan bir bo'lak olib, buyum oynasi ustida ezing. Unga bir 1-2 tomchi floroglyutsin va xlorid kislota eritmasi tomizib, mikroskopda kuzating. Rangsiz parenxima orasida uchraydigan zich sklereid hujayralar to'plamini toping va rasmini albomga chizib oling.

Nazorat savollari:

- 1) *Asosiy to'qimalarning qanday xillari ajratiladi?*
- 2) *Kartoshka tuganagidagi kraxmal donachalari qanday vazifani bajaradi?*
- 3) *Xlorenximma o'simlikning qaysi organlarida ko'proq uchraydi?*
- 4) *Aerenximmaning asosiy funktsiyasi nima?*
- 5) *Mexanik to'qima o'simlik organizimida qanday funktsiyani bajaradi?*
- 6) *Mexanik to'qima xillarini ayting?*
- 7) *Mexanik to'qimaning qaysi xili o'lik hujayralardan tuzilgan?*
- 8) *Sklereid hujayralar o'simlikning qaysi organlarida uchraydi va qanday vazifani bajaradi?*

TMI: Selderey yoki arpabodiyon poyasidan yubqa ko'ndalang kesma tayyorlab, mikroskopda o'rganing. Kollennxima hujayralari 4-5 burchakligi ekanligiga e'tibor bering va rasmini chizib oling.

7- amaliy mashg'ulot. AJRATUVCHI VA O'TKAZUVCHI TO'QIMALAR. O'TKAZUVCHI NAY TOLALI BOG'LAMLAR.

Dars maqsadi: Asosiy va o'tkazuvchi to'qimalar turlari hamda o'tkazuvchi nay tolali bog'lamlar tiplari tanishish.

Umumiy tushunchalar: O'simlik hujayralarida modda almashinuvi natijasida bir qator keraksiz va me'yoridan ortiqcha moddalar ham hosil bo'lishi mumkin. Ularga organik kislotalarining ba'zi tuzlari, smolalar va efir moylar misol bo'ladi. Bundan tashqari sharoitga qarab o'simlik hujayrasi polisaxaridlar, oqsil moddalari, tuzlar va suv ham ajratishi mumkin. Bu moddalar o'simliklar organizmidan maxsus ajratuvchi to'qimalar yordamida chiqariladi. Ajratuvchi to'qimalar tashqi va ichki turlarga ajratiladi.

1).Tashqi ajratuvchi to'qimalar. Bularga bezli trixoma (tuklar) lar, nektardonlar va gidatodlar misol bo'ladi. Trixomalar odatda epiderma hosilalari hisoblanadi. Bezli trixomalar turli xil organik moddalar iborat shiralarni saqlaydi. Gazanda o'simligining kuydiruvchi tuklari trixomalarning tipik vakili hisoblanadi (18–rasm, 1-2). Uning kichik ignasi ichida shirasi bo'lib, teriga tegishi bilan kuydiradi.

Nektardonlar o'ziga xos murakkab tuzilishga ega bo'lgan va o'zidan shira ajratuvchi bezsimon o'simtadir. Nektardonlar asosan gullarda bo'ladi. Ular hasharotlarni jalb qiluvchi shirin suyuqliq – nektarlar ajratib chiqaradi.

Gidatodlar o'simlik organizmidan tashqariga ortiqcha suv tomchilari va unda erigan tuzlarni ajratadi. O'simlik organizmida vaqtincha suv miqdori ko'p bo'lganda gidatodlar orqali tashqariga suv tomchilari ajralib chiqadi. Bu holatga gutatsiya deyiladi (18–rasm, 4).

2). Ichki ajratuvchi to'qimalarga smola yo'llari va sut naychalari hamda sekret saqlovchi bushliqlar kiradi. Smola yo'llari ninabargli daraxtlarning yog'ochligi, po'st va bargida uchraydi (19-rasm, 1).



1



2



3



4

18-rasm. Tashqi ajratuvchi to'qimalar: 1- gazanda o'simligi; 2- gazanda o'simligi trixomalarini lupada ko'rinishi; 3- guldan nektar olayotgan asalari; 4- pomidor o'simligi bargidagi gutatsiya hodisasi.



1



2

19-rasm. Qarag'ay novdasidan smola ajralishi (1) va qoqio'tdan chiqqan sut shirasi (2).

Smola yo'llari ichki tamondan epiderma hujayrasidan iborat bo'lib, ular smola ajratuvchi hujayralar deb ataladi.

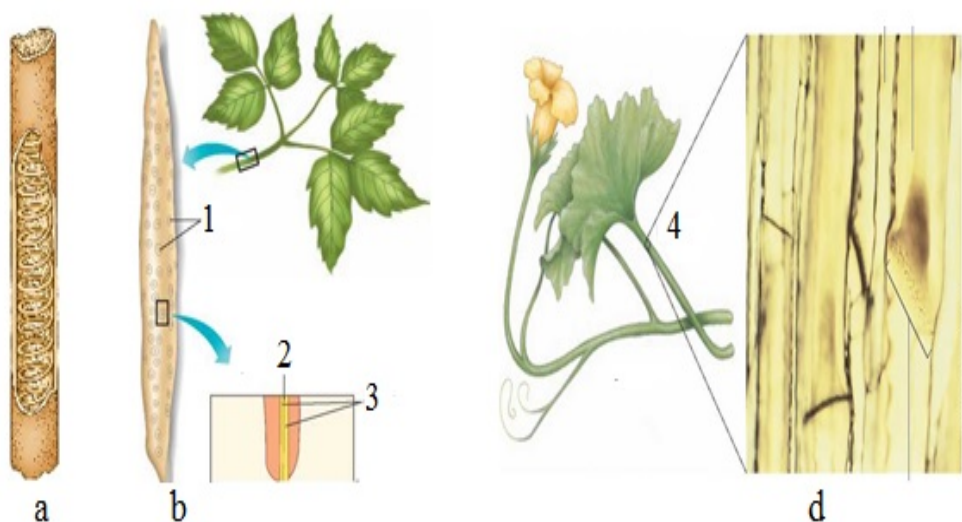
Sut naychalari esa ko'knori, sutlamagul, qoqio't, giveya kabi o'simliklar tanasida tarmoqlanib ketgan kanallar tizimidan iborat. Sut naychalari doimo tirik bo'lib, undagi lateks dkb nomlanuvchi sutsimon shira to'planadi (19-rasm). Lateksda oziqa moddalari (kraxmal, oqsil, moylar), kichik smola tomchilari, orgaik kislotalar, tuzlar va alkaloidlar jamlangan bo'ladi.

O'tkazuvchi to'qima o'simlik tanasi bo'ylab suv va unda erigan moddalarni harakatlanishini ta'minlaydi. O'tkazish vazifasini elaksimon naylar, naychalar va traxeidlar bajaradi (20-rasm).

•**elaksimon naylar**—vertikal birikkan silindirsimon hujayralardan iborat hujayralar ko'ndalang to'sig'ida elaksimon teshiklarga ega. Elaksimon naylar yonida tirik yo'ldosh hujayralar joylashadi.

•**naychalar**—uzun to'siqsiz kapilyarlar bo'lib, ular qobig'i qalin va yog'ochlashgan bo'ladi.

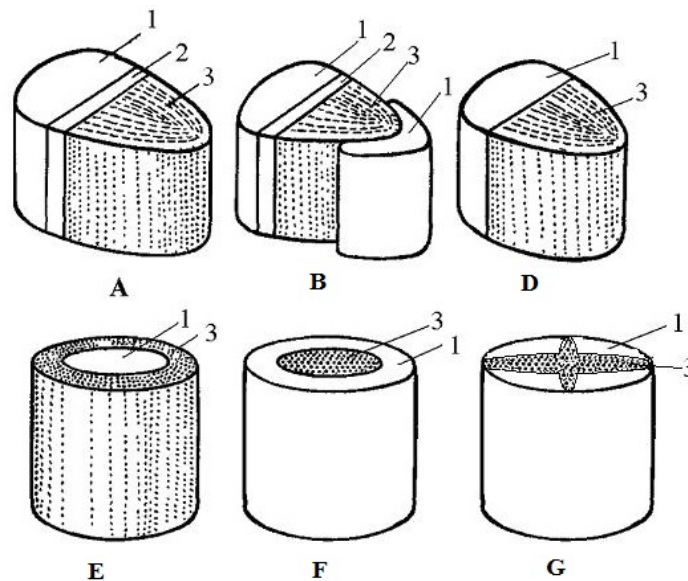
•**traxeidlar**—cho'ziq, uchli, o'lik prozenxima hujayralardan tuzilgan. Hujayra po'sti qalinlashgan bo'lib, jiyakli teshikchalarga ega. Ushbu teshikchalar orqali suyuqlik bir hujayradan ikkinchi hujayraga o'tadi.



20–rasm. O'tkazuvchi to'qimalar: a– naylar, b– traxeidlar, d– qovoq bargidagi elaksimon nay va uning yo'ldosh xujayrasi, 1-teshikchalar, 2- o'rta plstinka, 3- hujayra qobig'ini birlamchi qavati, 4-barg bandi.

O'simlik tanasida o'tkazuvchi to'qima boshqa to'qimalar bilan hamkorlikda murakkab komplekslar hosil qiladi. Bu to'qimalar yig'indisi o'tkazuvchi naylar bog'lami deb ataladi. Bog'lamlar ikki qismdan: floema (lub) va ksilema (yog'ochlik) dan iborat bo'ladi. O'tkazuvchi bog'lamlarning quyidagi tiplari ajratiladi (21-rasm) :

- *Ochiq kollateral*–floema va ksilema orasida kambiy to'qimasi joylashgan bo'ladi.
- *Ochiq bikollateral*- ichki tomonda qo'shimcha ravishda floema joylashadi.
- *Yopiq bog'lam*- floema va ksilema orasida kambiy to'qimasi bo'lmaydi.
- *Kontsentrik to'plam*– ksilema floema bilan to'liq aylanasi o'ralgan yoki buning teskari holatda bo'lishi kuzatiladi.



21-rasm. O'tkazuvchi bog'lamlar: A–ochiq kollateral, B–ochiq bikollateral, D–yopiq kollateral, E–F–kontsentrik, G–yopiq radial bog'lamlar; 1–floema, 2–kambiy, 3–ksilema.

Kerakli jihoz va materiallar: mikroskop, buyum va qoplag'ich oynalar, ustara, pintset, skalpel, bukilgan ignalar, suvli idish, pipetka, floroglyutsin,

xlorid kislota eritmasi, Lyugol reaktivi, qovoq poyasi va fiktsirlangan qoqio't ildizi, kartoshka tuganagi, makkajo'xori poyasi va bargidan tayyorlangan doimiy preparatlar.

Ishni bajarish tartibi:

1. Oddiy qarag'ay tayyorlangan doimiy preparatdan foydalaning. Preparatni mikroskopda kuzating. Yog'ochlikni ko'ndalang kesimda smola kanalchasini toping. Kanalcha atrofini o'rab olgan epiderma hamda uni keyin joylashgan sklerenxima to'qimasini o'rganing va rasmini chizib oling.

2. Qoqio't ildizini kichik bo'lagini olib, uzunasiga ikkiga bo'ling. Undan preparat tayyorlang va mikroskopda kuzating. Poyaning po'stloq pareximasini kesib o'tgan sut naychalarini topib, rasmini chizib oling.

3. Qovoq poyasidan yupqa ko'ndalang kesma tayyorlang va lupada o'rganing. O'tkazuvchi naylar to'plamlari va emirilgan o'zak o'rnida paydo bo'lgan havo bo'shlig'ini ajrating.

4. Qovoq poyasidan radiusi bo'ylab uzinasiga kesma tayyorlang. Kesmani buyum oynasi ustiga 1-2 tomchi suv bilan joylashtiring. Ustiga flyuroglyutsin va xlorid kislota eritmasini tomizing.

5. Preparatni mikroskopda kuzating. O'tkazuvchi naychalar qizil rangga bo'yaladi. Ularni tuzilishini o'rganib, rasmni albomga chizib oling.

6. Preparatni mikroskopda o'rganing. Unda o'tkazuvchi naylar bog'lami borligiga e'tibor bering. Mikroskopda o'tkazuvchi nay bog'lamini topib, rasmini chizib oling. Uning qismlarini ajrating.

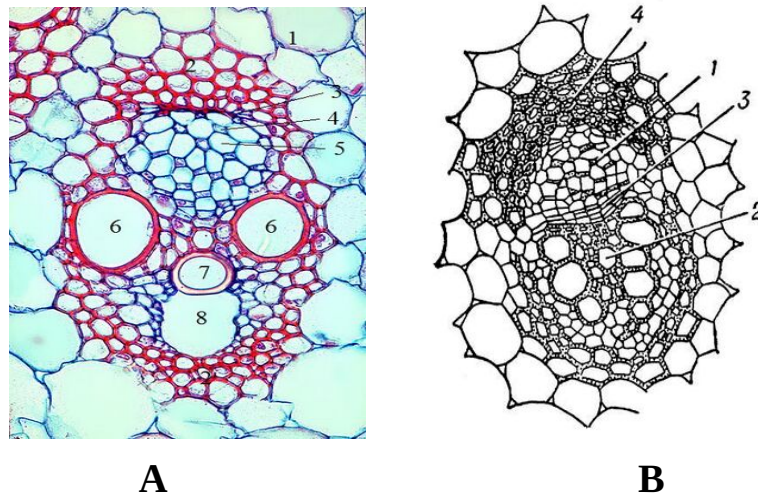
Nazorat savollari:

- 1) *O'tkazuvchi to'qima qanday funktsiyani bajaradi?*
- 2) *O'tkazuvchi to'qima qanday elementlardan tashkil topgan?*
- 3) *Ksilema va floemaning umumiy xossalari ayting?*
- 4) *O'tkazuvchi bog'lamlarning qanday xillari bor?*

5) Ochiq va yopiq kollateral bog'lamlar orasida qanday farq bor?

6) Elaksimom naylar qanday tuzilgan bo'ladi?

TMI: Quyidagi 22-rasmda keltirilgan o'simlik poyasidagi o'tkazuvchi bog'lamni qaysi xilga kirishini aniqlang. Unda mexanik to'qima, ksilema, floema va kambiyni ajrating. Poyaning ko'ndalang kesimida nimalar keltirilganligini aniqlang. Rasmlarini chizib oling.



22-rasm. O'simlikdagi o'tkazuvchi bog'lamlar tuzilishi: A - bir pallali o'simliklar o'tkazuvchi bog'lami (makkajuxorida) : 1-parenxima, 2 -..... , B- ikki pallali o'simliklar o'tkazuvchi bog'lami (o'rmaxlovchi ayiqstavonda) : 1-floema, 2- ...

8-amaliy mashg'ulot. ILDIZ MORFOLOGIYASI VA METAMORFOZLARI. ILDIZNING BIRLAMCHI VA IKKILAMCHI ANATOMIK TUZILISHI.

Dars maqsadi Ildizlar morfologiyasi va metamorfozlari hamda ildizning birlamchi va ikkilamchi anatomik tuzilishi bilan tanishish.

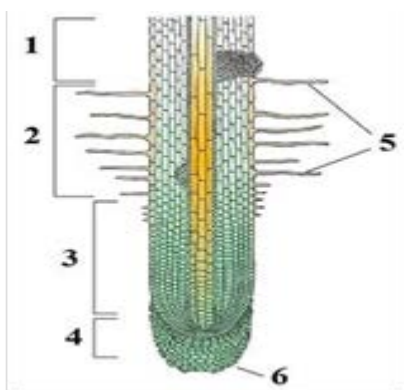
Umumiy tushunchalar: Ildiz–vegetativ organ bo'lib, o'simlikni tuproqqa mustahkamlanib turishiga hamda tuproqdan suv va unda erigan moddalarni so'rib olishga xizmat qiladi. Ildiz poyadan bo'g'im oraliqlariga bo'linmaganligi va ildiz qini bilan o'ralgan uchki (apikal) meristemaga ega

ekanligi bilan farqlanadi. Ildiz vegetativ ko'payish organi hisoblanadi. Ildizlar shakliga va kelib chiqishiga ko'ra xilma-xil bo'ladi. Kelib chiqishiga ko'ra ildizlar asosiy, yon va qo'shimcha ildizlarga ajratiladi:

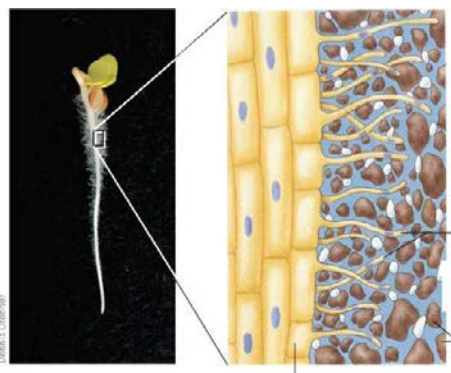
- **asosiy ildiz** –urug'dan o'sib chiqadi.
- **yon ildiz** –asosiy ildizning tarmoqlab o'sishidan paydo bo'ladi.
- **qo'shimcha ildizlar** –poya, barg, ildizpoya kabi organlardan hosil bo'lgan ildizlardir.

Shakliga ko'ra ildizlar o'q va popuk ildizlar sistemasini hosil qiladi.

O'sish konusining uchki qismida ildiz qini ostida meristema hujayralaridan iborat bo'linish zonasi joylashadi. Ildiz qini himoya funksiyasini bajaradi. Bo'linish zonasining hujayralari zich va mayda bo'lib, ularning asosiy funksiyasi yangi-yangi hujayralar hosil qilishdir. Bo'linish zonasining tepasida o'sish zonasi joylashadi (23-rasm, A). Bu erda hosil bo'lgan hujayralar bo'yiga cho'ziladi va o'sadi. O'sish zonasidan keyin ildiz tukchalari bor zona joylashgan bo'lib, u so'rish zonasi deb ataladi (23-rasm, B). Bu zona orqali suv va unda erigan ozuqa moddalar shimiladi. Shimish zonasi bir necha 10 sm gacha borib, undan keyin o'tkazish zonasi joylashadi.



A



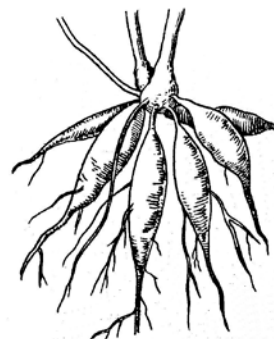
B

23–rasm. Ildizning tuzilishi: A–ildizning uchki o'sish konusi (1– o'tkazish zonasi, 2– so'rish zonasi, 3- o'sish zonasi, 4- bo'linish zonasi, 5- ildiz tukchalari, 6- ildiz qini); B–so'rish zonasi tukchalari.

Ildizlar bajaradigan funksiyasiga ko'ra ayrim xollarda shakl o'zgarishga (metamorfozga) uchraydi. Bunga misol qilib ildizmevalar, tuganaklar, tayanch va havo ildizlarini ko'rsatish mumkin (24-rasm).



A



B



C



E

24-rasm. Shakli o'zgargan ildizlar: ildizmevalar (A), ildiztuganaklar (B), nafas oluvchi (S) va xodul ildizlar (E).

Kerakli jihoz va materiallar: mikroskop, lupa, undirilgan bug'doy o'simtasi, piyoz ildizi, buyum va qoplagich oynalar, pintset, skalpel, lezviya, suvli idish, pipetka, fil'tr qog'ozi, sabzi, turp, sholg'om va lavlagi ildiz mevalari.

Ishni bajarish tartibi:

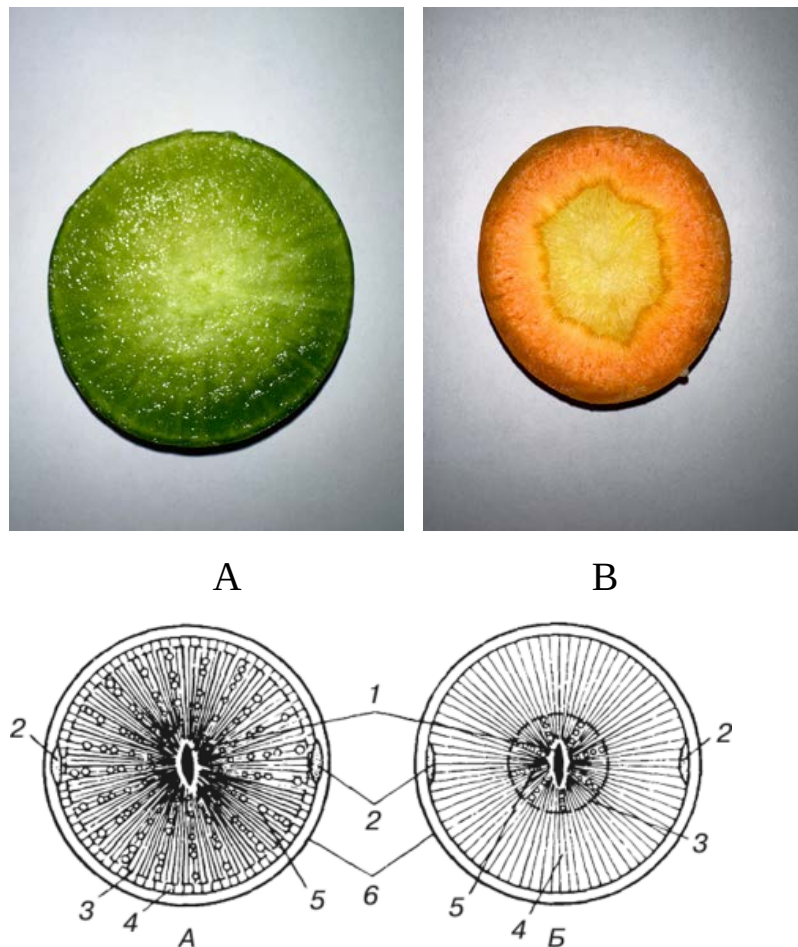
1. Bug'doy o'simtasi ildizini tuzilishini ko'zdan kechiring. Uning uchki qismi ildiz qini bilan o'ralgani, undan ancha yuqorida ildiz tukchalar zonasi borligini ko'ring. Rasmini chizib oling.

2. Bug'doy o'simtasi ildizining uchki qismidan 2-3 smli bo'yiga kesma tayyorlang va mikroskopda kuzating.

3. Ildizning bo'yiga kesmasida ildiz zonalarini (bo'linish, o'sish, so'rish va o'tkazish) ajrating. Zonalar rasmini albomga chizib oling.

4. Sabzi, turp, sholg'om, lavlagi ildizmevalari tuzilishini ko'zdan kechiring. Qo'shimcha va yon ildizlar bor-yo'qligiga e'tibor qiling. Ildiz mevalar rasmini chizib oling.

5. Turp ildizmevasidan preparat tayyorlang. Kambiy halqasi ildiz meva chekkasiga yaqin joylashganligiga e'tibor qiling. Preparatni rasmini chizib oling va uni sxematik chizmasi bilan solishtiring (25-rasm).



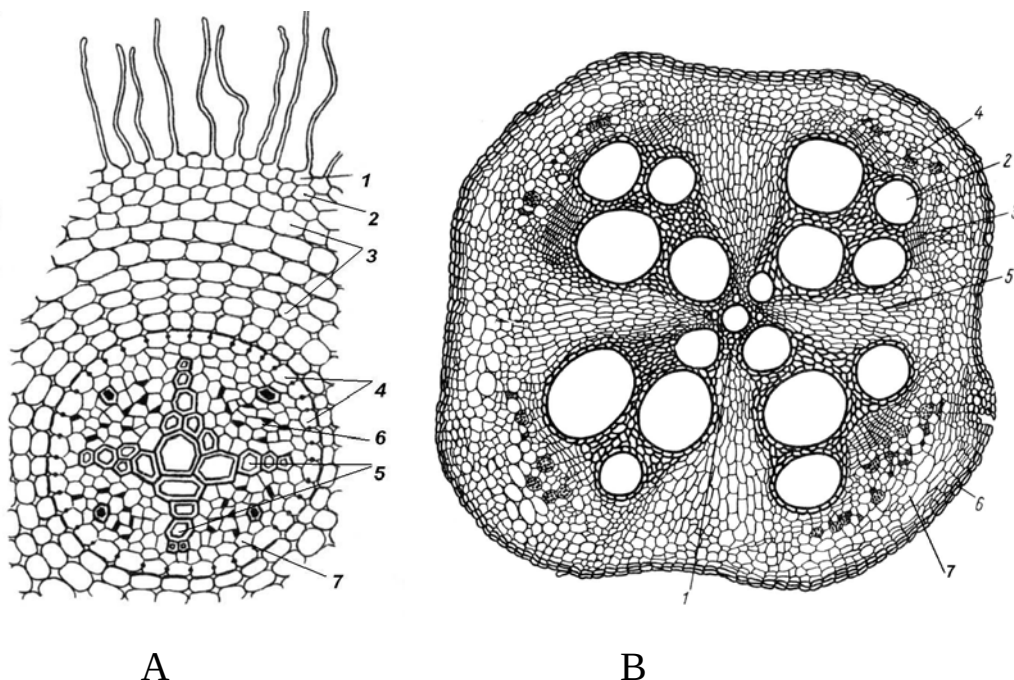
25-rasm. Turp (A) va sabzi (B) o'simligi ildizmevasining ko'ndalang kesimini ko'rinishi va sxematik (pastda) tuzilishi: 1— birlamchi ksilema; 2 — birlamchi floema; 3 — kambiy; 4 — ikkilamchi floema; 5— ikkilamchi ksilema; 6 — periderma

6. Sabzi ildizmevasidan ko'ndalang kesma tayyorlang. Unda po'stloq qismini, oqish doira sifatidagi kambiy qatlamini va markaziy tsilindirni lupada o'rganing. Kesmani mikroskopda kuzating. Undagi qismlarni ajrating. Rasmini albomga chizib oling.

Nazorat savollari:

1. Ildiz qanday funksiyani bajaradi?
2. O'simta ildizining uchki qismida qanday zonalarini ko'rish mumkin?
3. Bo'linish zonasida qaysi to'qima hujayralari joylashgan bo'ladi?
4. Ildiz qinining vazifasini izohlang?
5. Metamorfozlashgan organlar deb qanday organlarga aytiladi?
6. Metamorfozlashgan ildiz turlarini ayting.
7. Kartoshka tuganagi ildizmevaga kiradimi yoki yo'qmi?
8. Ildizning ko'ndalang kesigida qaysi qavatlar uchraydi?

TMI: 1) 26– A-B rasmni taxlil qiling. Birlamchi po'stloq va markaziy tsilindrni ajrating. Har qaysi qismning tarkibiga kiruvchi elementlarini aniqlang va ularga tavsif bering. Rasmdagi raqamlar nomlarini ko'rsating.



26 -rasm. Ildizni birlamchi (A) va ikkilamchi (B) tuzilishi : A : 1- rizoderma, 2-...,7-...; B: 1- birlamchi ksilemma, 2-..., 6-...;

9-amaliy mashg'ulot. POYA, NOVDA VA KURTAKNING TUZILISHI. SHOXLANISH TIPLARI VA NOVDALAR METAMORFOZI

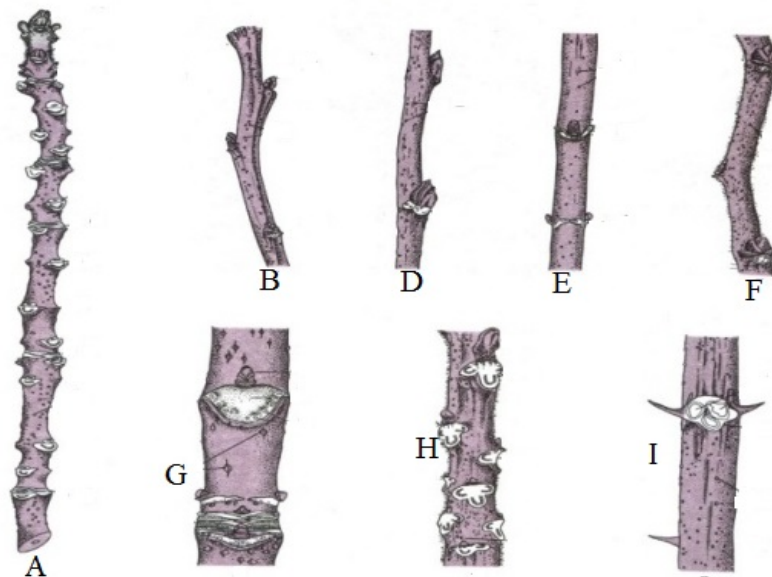
Dars maqsadi: Poya, novda va kurtakning tuzilishini taxlil qilish hamda shoxlanish tiplari va novdalar metamorfozlari bilan tanishish.

Umumiy tushunchalar. Poya–o'simlikning yer ustidagi bargsiz va kurtaksiz qismi bo'lib, bargni ildiz bilan morfologik va funksional bog'laydi. Poyaning asosiy funksiyasi – o'simlikga tayanchlik berish hamda barg va ildiz orasida suvda erigan moddalarni o'tkazishdir.

Urug'ning unishida hosil bo'lgan o'simtada urug'palla barglari va birinchi chin barglar orasidan poyacha taraqqiy etadi. Poyaning eng uchida bargchalar orasida o'sish nuqtasi (apeks) joylashgan bo'lib, undan novda, ya'ni poyaning bir vegetatsiya davrida o'sib chiqqan bargli va kurtakli qismi (bir yillik novda) rivojlanadi. Rivojlanishning keyingi bosqichlarida har bir novda apekal meristemadan, ya'ni uchki yoki tepa kurtaklarning rivojlanishdan vujudga keladi. Demak, kurtak boshlang'ich novda bo'lib, u o'sish va rivojlanish xususiyatiga egadir.

Novda yuksak o'simliklarning asosiy vegetativ organi hisoblanadi (27-rasm). Novdalar vegetativ va generativ novdalarga ajratiladi. Vegetativ novdaning bo'g'in oralig'i bo'lib, u o'sish qobiliyatiga ega.

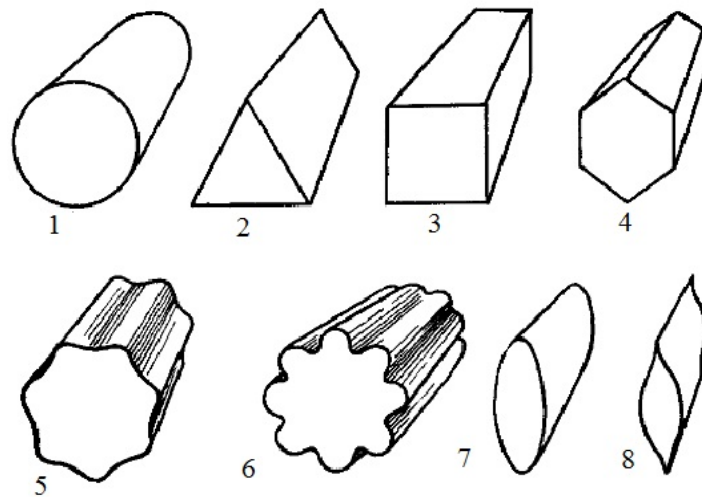
Novdalar sharoitga qarab metamorfozga uchrashi mumkin. O'rta Osiyoni qumli cho'llarda oq saksovlul, qorasaksovlul, juzg'un, qizilcha yoki marjon, kulanquyruq kabi o'simliklarni novdasini barglari juda ham mayda qipiqchalar shaklida yoki butunlay reduksiyalangan bo'lib, assimilyatsiya funksiyasini yosh novdalar bajaradi. Bunday novdalarning xlorenxima to'qimalarida xloroplastlar ko'p bo'ladi. Reproduktiv yoki generativ (lot. *generasio*-tug'ilishi, chiqib kelish) novdalarning bo'g'im oralig'i qisqa bo'lib, undagi kurtak ko'payish organi vazifasini bajaradi.



27-rasm. Daraxtchil poyalarning tashqi ko'rinishi: A - Pensilvaniya shumtoli, B- oq eman, D- amerika jo'qasi, E-zarang, F- amerika ilmi, G- soxta kashtan, H- yong'oq, I- oq akatsiya.

Novdaning o'ziga xos belgisi shundan iboratki, birinchidan, u bo'g'imlarga ajralgan, ikkinchidan esa, har qaysi bo'g'imda bitta, ikkita yoki bir necha barglar joylashadi (27-rasm). Shu xususiyati bilan novda, ildizdan keskin farq qiladi. Novdaning poyaga barg birikkan joyi – bo'g'im, bir bo'g'im bilan ikkinchisini o'rtasi **bo'g'im oralig'i** deb, ataladi. Poya uchiga yaqinlashgan sayin bo'g'im oralig'i qisqarib, barglar maydaroq va zichroq bo'lib boradi, poyaning eng uchida kurtak joylashadi. Bu kurtak qisqargan novda hisoblanadi. Poya o'simliklarda oziq moddalarni to'playdigan joy va vegetativ ko'payish organi bo'lib xizmat qiladi. Poyada barglar ma'lum bir tartibda joylashib, quyosh nuridan unumli foydalanishga imkoniyat yaratadi.

Poyalarning shakli o'simliklarning turiga va o'sish sharoitiga qarab har xil bo'ladi (28-rasm). Ko'pincha ular aylanasion, ovalsimon, ba'zan uch qirrali (kiyiko'tlarda), to'rt qirrali (yalpizdoshlarda), ko'p qirrali (kaktuslarda), tropik o'rmonlarda o'suvchi braxixiton, bombaksalar degan daraxtlarda bochkaga o'xshashdir.



28-rasm. Poyaning ko'ndalang kesigi: 1–aylana; 2–uch qirrali; 3–to'rt qirrali; 4–ko'p qirrali; 5–qovurg'ali; 6– egatchali; 7–ovalsimon, 8–qanotchali.

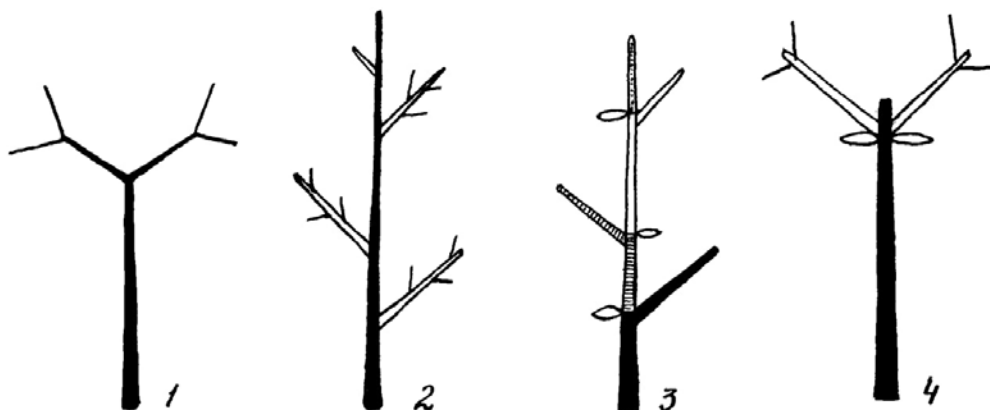
Novdalar poyada novdalar tizimini hosil qiladi. O'simliklarda shoxlanishning qo'yidagi shakllari uchraydi.

Dixotomik shoxlanishda novda ma'lum bir miqdorda o'sgach, uchki qism ikkiga bo'linadi, keyinroq har birining uchi yana ikkiga bo'linib ketadi va hokazo (29-rasm). Bunday shoxlanish lishayniklar, plaunlar hamda paporotniklarda uchraydi. Dixotomik shoxlanish juda ham qadimgi shoxlanish bo'lganligi uchun gulli o'simliklarda uchramaydi.

Monopodial shoxlanishda poyaning uchki kurtagi o'simlik nobud bo'lguncha o'sishni davom etaveradi. Uning yon kurtaklardan yon novdalar ham hosil bo'lib turadi. Shuning uchun ham daraxtlarning asosiy poyasi o'sib yo'g'onlashadi va yiriklashib ketadi. Qarag'ay, tilog'och, mirzaterak kabi daraxtlar tanasini katta bo'lishligini shundan deb hisoblash mumkin.

Simpodial shoxlanishda asosiy poyadagi uchki kurtak ma'lum vaqtdan so'ng o'sishdan to'xtaydi. Bunda u gulga, ayrim o'simliklarda esa tikanga yoki jingalakka aylanadi. Uning ostidagi yon kurtak esa o'sishni davom ettiradi. Bunday o'sish bir necha bor qaytariladi. Ana shunday shoxlanishda novdalar qisqa va serbo'g'im bo'ladi. Barglar qalin joylashgan simpodial novdalari *meva beruvchi* shox deb ataladi. Masalan olma, o'rik, uzum,

g'o'za, pomidor va bodring o'simliklar simpodial shoxlanishga ega. Bunday novdalarda gul hosil bo'ladi. Shuning uchun ham mevali daraxtlarda ko'pincha monopodial shoxlar kesib tashlanib, simpodial shoxlar qoldiriladi. Bu esa meva daraxtlaridan yuqori hosil olishda muhim agrotexnik omil hisoblanadi. Simpodial shoxlarni ko'paytirish uchun ayrim o'simliklarning uchki qismi chilpinadi.



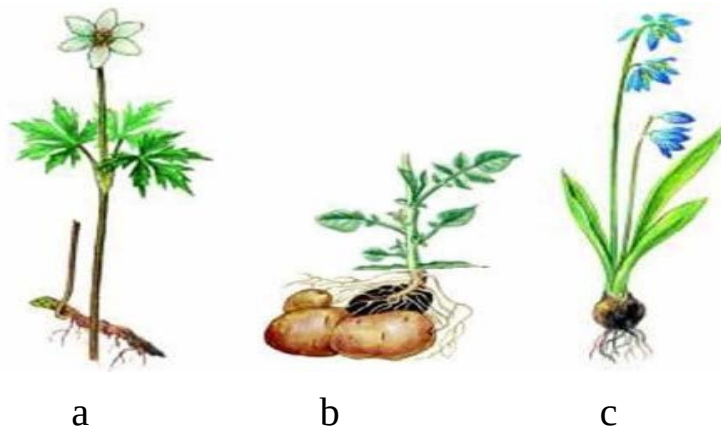
29-rasm. Shoxlanish tiplari: 1- dixotomik, 2-monopodial, 3-simpodial va 4-soxta dixotomik shoxlanishlar.

Soxta dixotomik shoxlanishda novdaning uchki kurtagi o'sishdan to'xtab, gulga aylanadi, uning ostida qarama-qarshi joylashgan kurtaklar esa o'sib, ikkita novda hosil qilishi. Bu novdalar ham ma'lum vaqtdan so'ng o'sishdan to'xtaydi, uchki kurtaklar yana gulga aylanadi va yuqoridagi jarayon takrorlanadi. Bunday shoxlanishni siren, kashtan, bangidevona kabi o'simliklarda kuzatish mumkin.

Poyalar o'sish xususiyatiga qarab ortotrop (tik) va plagiotrop (ko'ndalang) yo'nalishda o'suvchi bo'ladi. Ortotrop poyalarga kungaboqar, g'o'za, makkajo'xori kabilar misol bo'la oladi. Ularni orasida chirmashuvi yoki tayanchli o'ralib yuqoriga o'sib ko'tariladigan o'tchil o'simliklarga (pechakgul), daraxsimonlarga lianalar deb ataladigan rotang palmasini ko'rsatish mumkin. Plagiotrop poyalarning ba'zilar erda yoyilib qo'shimcha ildizlari bilan erga o'rnashib o'sadi, bu xilda o'suvchi o'simliklarga sudralib

o'suvchi yoki yoyilib o'suvchi poyalar deyiladi (g'ozpanja, toshyorlar, zemlyanika va boshqalar). Yer bag'irlab o'suvchi poyalarga madaniy o'simliklardan palaklar deb ataladigan o'simliklarni ko'rsatish mumkin (qovun, tarvuz, bodring, qovoq). Ba'zi o'simliklarning poyasidagi bo'g'in oralig'i juda ham qisqa bo'lib, barglari er bag'irlab o'sadi, o'sha barglarning o'rtasida poya o'sib gul hosil qiladi. Bunday poyalarga gul poya deb ataladi (masalan primula, qoqigul, zubturm, kovrak va boshqalar).

Novdalarda ham metamorfozlar qayd etilgan. Ularga ildizpoya, tugunak, piyozbosh, tikon va jingallaklar misol bo'ladi (30 –rasm).



30-rasm. Poyaning shakl o'zgarishi: a–ildizpoya, b–tugunak, c–piyozbosh.

Kerakli jixozlar va materiallar: bug'doy poyasi, kartoshka tunganagi, o'simlik novdalari, lupa, pintset, ustara, qaychi, skalpel, bukilgan ignalar, buyum va qoplag'ich oynalar.

Ishni bajarish tartibi:

1. Erta bahorda kesib olingan terak novdasini o'rganing. Novdada bo'g'im, bo'g'im oralig'i, barg o'rni va barg izini toping va rasmini chizib oling.

2. Olma novdasi tuzilishi ko'zdan kechiring. Undagi bug'im oralig'ini qisqa va zich bo'lgani sababli barg o'rni va barg izlari ko'rinmasligiga e'tibor qarating. Rasmini albomingizga chizib oling.

3. Terak kurtagini ikkiga bo'ling. Igna yordamida kurtak po'sti va boshlang'ich barglarini ajrating. O'sish konusi atrofi boshlang'ich barglar bilan o'ralganiga ishonch hosil qiling. Kurtak tuzilishini chizib oling.

4. Bug'doy poyasi o'sish konusidan 2-3 sm li kesma tayyorlang va mikroskopda kuzating?

5. O'simliklardagi shoxlanish xillarini ko'zdan kechiring. Shoxlanish xillarini rasmini chizib oling.

6. O'rik, do'lana va yantoqning metamorfozlashgan novdasi – tikonlarni o'rganing. Ularni novda ekanligiga ishonch hosil qiling va rasmini chizib oling.

7. Shakli o'zgargan yer osti novdalardan topinambur tuganagi, piyozboshni va qamishning ildizoyasi tuzilishini taxlil qiling. Ulardagi bo'g'im va bo'g'im oraliqlari mavjudligiga e'tibor bering. Rasmini albomingizga chizib oling.

TMI: Yer osti va yer usti novda metamorfozlari xos xususiyatlarini toping. Quyidagi jadvalni to'ldiring?

Belgilari	Yer usti novda metamorfozi	Yer ostki novda metamorfozi
Ta'rifi	O'simlikning yer ustida rivojlangan, shakli o'zgargan poyasi	
Tuzilishi		
Tashqi ko'rinishi		
Metamorfozlashgan novdaning ko'payishdagi roli		
Metamorfozlashgan novdalarga misollar keltiring		

10 -amaliy mashg'ulot. O'SIMLIK-LAR POYASINING ICHKI TUZILISHI.

Dars maqsadi: Bir va ikki pallali hamda daraxtsimon o'simliklar poyasining anatomik tuzilishi bilan tanishish va ular orasidagi farqlarni aniqlash

Umumiy tushunchalar: Poyaning ichki tuzilishi uning bajaradigan vazifasi bilan bog'liq bo'ladi. Poya ichki tuzilishida birlamchi va ikkilamchi tuzilish ajratiladi.

Poyaning birlamchi tuzilishida bir-biridan ajratib turuvchi 3 ta qismni ko'rish mumkin:

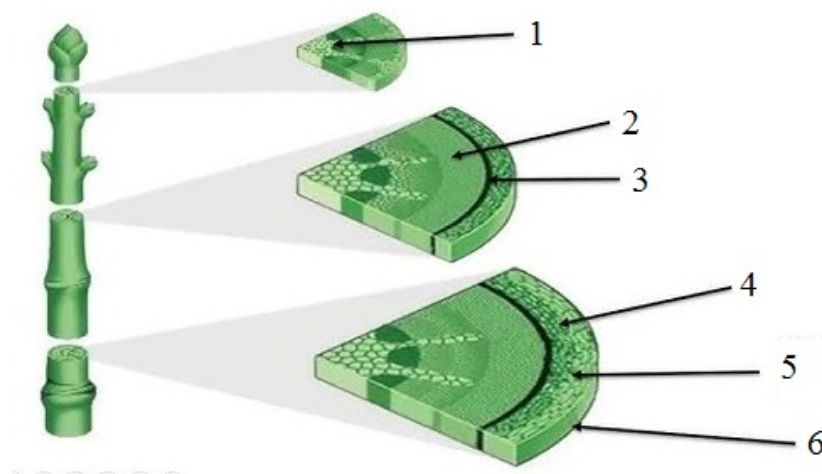
- **epiderma**—poyaning tashqi tomondan o'rab turuvchi qoplovchi to'qima.

- **birlamchi po'stloq**—parenxima va mexanik to'qimalardan iborat.

- **markaziy silindr (o'zak)**—poyaning markaziy qismini tashkil qiladi. Markaziy silindrning asosini nay-tola bog'lamlari va g'ovak parenxima hujayralari tashkil etadi.

Ayrim o'simliklarda (bug'doydoshlarda) somonpoya hosil bo'lib, markazda katta bo'shliq bo'ladi. Shu sababli o'tkazuvchi bog'lamlar chekka tomon siljigandek ko'rinadi. Poyaning ikkilamchi tuzilishi hosil qiluvchi to'qima—kamby faoliyati bilan bog'liqdir (31-rasm).

Poya eniga yo'g'onlashadi va tola bog'lamlari ma'lum tartibda joylashadi. Poyaning ko'ndalang kesimida ular halqasimon ko'rinadi. Ayniqsa, daraxtsimon o'simliklarda, iqlim sharoitiga ko'ra kamby hujayralari rivojlanishi turlicha kechgani uchun turli qalinlikdagi yillik halqalar kuzatiladi. Daraxtlarning poya tuzilishi o'tchil o'simliklarning tuzilishidan farq qiladi. Bunga sabab daraxtlar poyasining o'ziga xos funksiyalarini bajarishga moslashganidir.

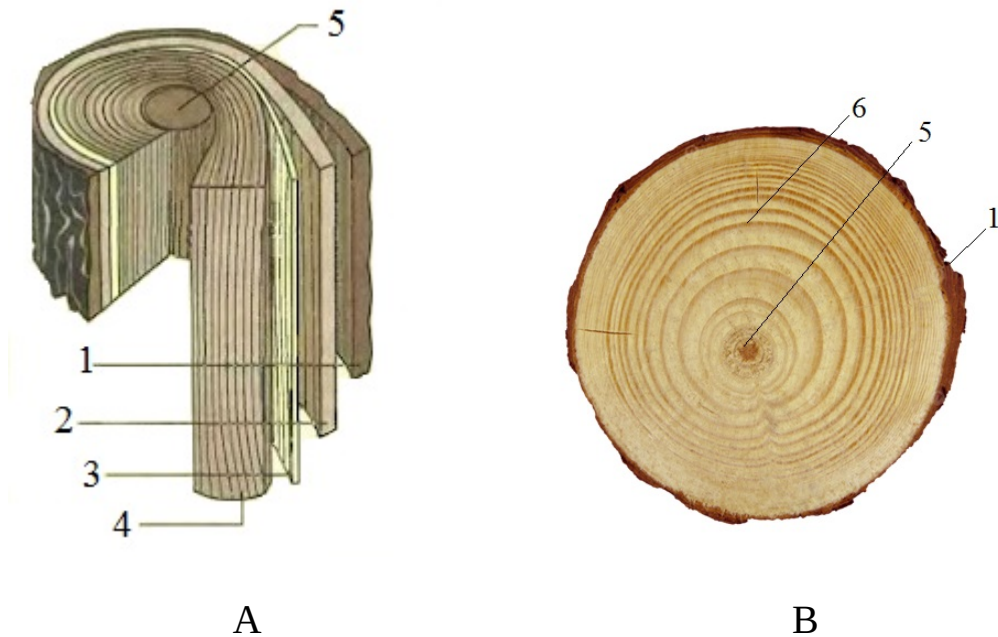


31-rasm. Poyani ichki tuzilishi: 1–o‘zak, 2–ksilema, 3–kambiy, 4–floema, 5–po‘st parenximasi, 6–epiderma.

Daraxtlarning poyasi ko‘p yillar davomida o‘zidagi yon shoxlar, shoxchalar va bargning og‘irligini ko‘tarib turadi. Daraxtchil o‘simliklar poyasidagi asosiy farq shundaki, ularning to‘qimalari kuchli ravishda yog‘ochlanadi, mexanik to‘qimalar kuchli taraqqiy etadi va asosan poya markazida joylashadi. Bir pallali daraxtchil o‘simliklar tropik va subtropik o‘rmonlarda tarqalgan bo‘lib, ularning poyasida kambiy bo‘lmaydi, bog‘lamlar yopiq bo‘lib tartibsiz joylashgan. Bunday o‘simliklarda ham ikkilamchi o‘zgarishlar ham bo‘ladi, lekin bu o‘zgarishlar parenximadan hosil bo‘luvchi va juda qisqa muddat ishlaydigan hosil qiluvchi halqalar hisobiga ro‘y beradi.

Ikki pallali daraxt o‘simliklardan qayrag‘ochning poya tuzilishini ko‘rib chiqamiz. Ikkilamchi tuzilishi shakllana boshlaganda po‘stning eng tashqi qavati periderma hisoblanadi. Periderma bilan markaziy silindr o‘rtasida po‘stloq parenximasi joylashgan. Markaziy silindr peretsikldan, agar u bo‘lmasa floemadan boshlanadi. Ikkilamchi floema elementlari kambiy markazdan tashqariga qarab hosil bo‘ladi. Ikkilamchi floema elementlari–elaksimon naychalar va yo‘ldosh hujayralar. Ularga aralashgan holda lub (floema) parenximasi va lub mexanik tolalari joylashadi.

Yog'ochlikning (ksilemaning) asosiy elementlariga–naylar, traxeidlar, mexanik tolalar (libriform) va parenxima kiradi. Parenximani yog'ochlik parenximasi va o'zak nurlari tashkil etadi. Ikkilamchi ksilema va ikkilamchi floemaning hosil qiluvchi kambiy ko'p qatorli bo'lib joylashadi. Libriform – yog'ochlikning asosiy elementi bo'lib, mexanik funktsiyani bajaradi.



32-rasm. Daraxt poyasining uzunasiga (A) va kundalangiga (B) kesigini anatomik tuzilishi: 1- po'stloq, 2- ustki qatlam, 3- kambiy, 4- yog'ochlik, 5- o'zak, 6- yillik halqalar.

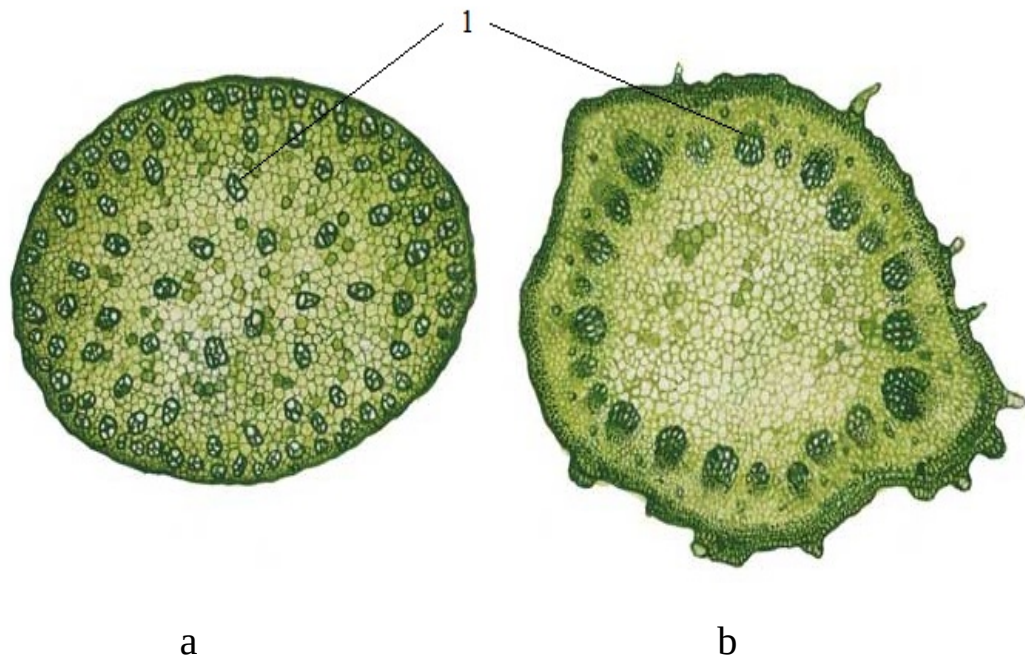
Birlamchi o'zak nurlari o'zakdan boshlanadi va butun yog'ochlik orqali po'stloqqa qadar davom etadi. Ikkilamchi o'zak nurlari bir yillik halqalaridan boshlanadi va kambiy halqasigacha boradi.

Kerakli jihoz va materiallar: mikroskop, buyum va qoplag'ich oynalar, bukilgan ignalar, skal'pel, pintset, fil'tr qog'ozi, floroglyutsin, xlorid kislota eritmasi, kungaboqar va bug'doy poyalari.

Ishni bajarish tartibi:

1. Bir pallalilardan bug'doy o'simligi poyasidan yupqa kesma tayyorlang. Unga 1-2 tomchi suv, floroglyutsin va xlorid kislota eritmasidan tomizing. Preparatni mikroskopda o'rganing.

2. Poyaning po'stloq va markaziy tsilindr qismini ajrating.
3. Markaziy tsilindrda joylashgan o'tkazuvchi bog'lamlardan birini katta ob'ektivda o'rganing.
4. O'tkazuvchi bog'lamning rasmini chizib oling. Qismlarni ko'rsating.
5. Ikki pallalilar vakili sifatida kungaboqar poyasidan yupqa kesma tayyorlang. Kesmani buyum oynasi ustiga joylashtiring va ustiga floroglyutsin va xlorid kislota eritmasi tomizing.
6. Ob'ektni mikroskopda kuzating.
7. Preparatdagi kesmada birlamchi po'stloq, markaziy tsilindr va undagi o'zak qismini ajrating.
8. Markaziy tsilindr chekkasida joylashgan o'tkazuvchi bog'lamni o'rganing. Preparatni rasmini chizib oling. Qismlarni ko'rsating.



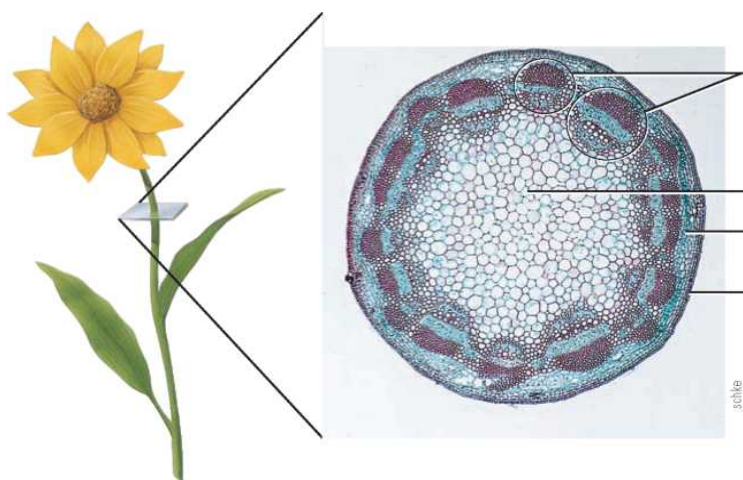
33-rasm. Bir pallali (a) va ikki pallali (b) o'simliklar poyasida o'tkazuvchi bog'lamlar (1) joylashishi.

Nazorat savollari:

- 1) Ikki pallali o'simliklar poyasi qanday tuzilgan?
- 2) Kambydan qaysi qismlar hosil bo'ladi?
- 3) Poyaning o'zak qismi qanday to'qima hujayralaridan iborat?

- 4) Poyaning tashqi tomoni qaysi to'qimadan tuzilgan?
- 5) Poyaning qaysi qismi markaziy silindr deb ataladi? Unga qaysi qismlar kiradi?
- 6) Arpa poyasidagi o'tkazuvchi bog'lam qaysi tipga kiradi?
- 7) Bug'doydoshlarda somonning ichi nimaga bo'sh bo'ladi?
- 8) Darxatsimon o'simliklarning poyasining ichki tuzilishi qanday?

TMI: Quyidagi 34–rasmda keltirilgan chizmani taxlil qiling. Poya kundalang kesigida ko'rsatilgan qismlarni aniqlang.



34–rasm. Ikki pallali o'simlik poyasining ko'ndalang kesigi.

Daraxt va o't o'simlik poyasi tuzilishidagi farqli tomonlarni jadvalda ko'rsating.

Belgilari	Daraxt poyasi	O't o'simlik poyasi
Poyaning umumiy tuzilishi	Yog'ochlangan, yaxshi shakllangan, ko'p yillik organ	
Tashqi qoplovchi tuqimasi (epiderma, po'stloq, po'kak)		
Ikkilamchi yo'g'onlashish mavjudligi		
Yillik xalqalar mavjudligi		
Daraxt va o't o'simlik poyali o'simliklarga 5 tadan misol keltiring		

11-amaliy mashg'ulot. BARG MORFOLOGIYASI VA ANATOMIYASI.

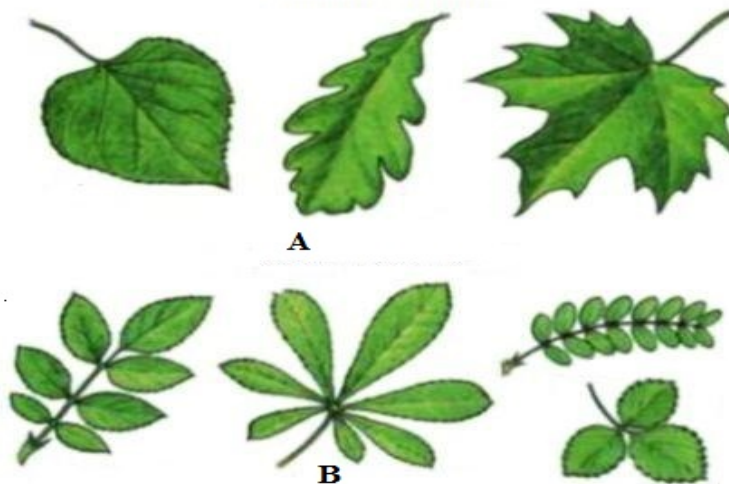
Dars maqsadi: Bargning tashqi va ichki anatomik tuzilishi bilan tanishish.

Umumiy tushunchalar: Barg odatda barg yaprog'i, barg bandi va yonbarchalardan tashkil topadi. Ammo yuqorida sanab o'tilgan qismlar barcha o'simliklar barglarida ham bo'lavermaydi. Voyaga etilgan yashil bargning asosiy qismi uning yaprog'idir. Barg yaprog'ining shakli nihoyatida xilma-xildir, u dumaloq, tuxumsimon, nashtarsimon, uchburchak, buyraksimon, ninasimon, tasmasimon, teskari tuxumsimon, ovalsimon, tangachasimon va boshqa shakllarda bo'lishi mumkin.

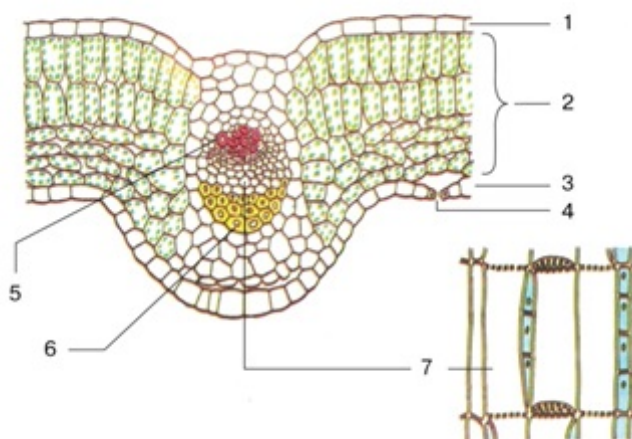
Barg tuzilishiga ko'ra oddiy va murakkab barglar bo'ladi. Agarda barg bandida faqat bitta yaprog bo'lsa unga oddiy barg deyiladi (35-rasm). Xazonrezgilik davrida oddiy barglar bandi bilan erga to'kiladi. Murakkab barglar bir qancha sondagi yaprogchalardan iborat bo'lib, ular qisqa bandchalardan yordamida umumiy barg bandiga birikkan bo'ladi.

Ko'pchilik o'simliklarning yaprog'i poyaga barg bandi yordamida birikadi. Bunday barglar bandli barglar deyiladi. U nisbatan uzun yoki qisqa bo'lishi mumkin.

Bargning ichki tuzilishda 4 ta to'qima: epiderma, mezofil, o'tkazuvchi va mexanik to'qimalar ishtirok etadi (36-rasm). Barg ustki va ostki tomondan epiderma to'qimasi bilan qoplangan bo'ladi. Epidermada trixomalar va og'izchalar kuzatiladi. Bargning etdor qismi mezofil deb atalib, ustunsimon va g'ovak hujayralardan iborat bo'ladi. Barg tomirlari o'tkazuvchi to'qimadan iborat bo'lib, mezofil qavati orasida tarmoqlangan to'r shaklida joylashadi. Bargda mexanik to'qimalardan kollenxima va sklerenximalar uchraydi.



35-rasm. A-oddiy barglar; B-murakkab barglar.



36-rasm. Bargning ichki tuzilishi: 1-ustki epiderma, 2- mezofil (et) qavati, 3- ostki epiderma, 4- og'izcha, 5-naylar, 6- lub tolalar. 7-g'alvirsimon naylar va yo'ldosh hujayralar.

Kerakli jihoz va materiallar: mikroskop, buyum va qoplag'ich oynalar, ustara, ignalar, filtr qog'ozi, pipetka, suvli idish, tradeskantsiya o'simligi barglari.

Ishni bajarish tartibi:

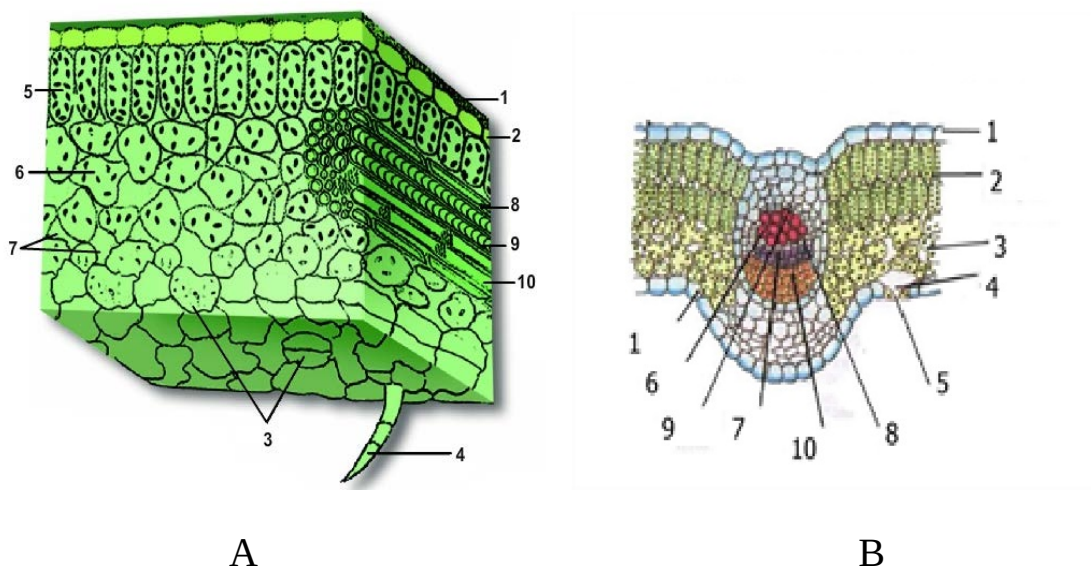
1. Tradeskantsiya bargidan preparat tayyorlang. Preparatni mikroskopda o'rganing. Uning tashqi tomondan epiderma bilan o'ralgan mezofildan tuzilganiga e'tibor bering.

2. Epiderma qavatidagi og'izchalar va tukchalarni o'rganing.
3. Mezofil ustinsimon va g'ovak hujayralardan tashkil topganligini, uning orasida o'tkazuvchi bog'lamlar borligiga e'tibor bering.
4. Mezofil hujayralari xloroplastlarga ega ekanligini ko'ring.
5. Preparatdan bargning ko'ndalang kesimi rasmini chizib oling. Uning qismlarini ko'rsating.

Nazorat savollari:

- 1) *Barg qanday qismlardan tuzilgan?*
- 2) *Barg ichki tuzilishida qanday qavatlardan tuzilgan?*
- 3) *Epiderma qanday vazifani bajaradi?*
- 4) *Og'izchalar bargning qaysi qismida joylashgan?*
- 5) *Mezofil tarkibida qanday xujayralar uchraydi?*
- 6) *O'tkazuvchi to'qima bargning qaysi qismida joylashgan?*
- 7) *Lub tolalar qaysi funksiyani bajaradi?*
- 8) *Geterofiliya nima?*

TMI: Quyidagi 37-rasm keltirilgan barglarning ichki tuzilishini taxlil qiling va nomlang?



37-rasm. Barglarining ichki tuzilishi: A: 1-kutikula, 2-..., 10-...,
B: 1-epiderma, 2-...

12- amaliy mashg'ulot. O'SIMLIKNING REPRODUKTIV ORGANI - GULNING TUZILISHI. GUL FORMULASI VA DIAGRAMMASI.

Darsning maqsadi: Gulning tuzilishi bilan tanishish. Gulning formulasi va diagrammasini tuzish ko'nikmasini shakllantirish.

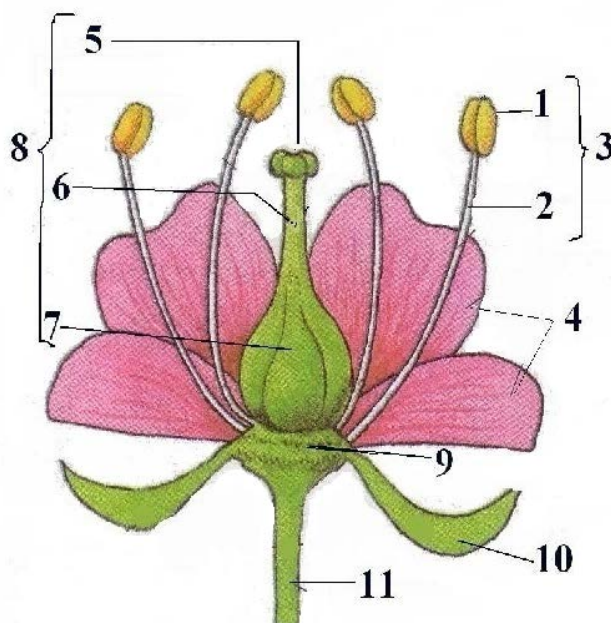
Umumiy tushunchalar: Gul kelib chiqishiga ko'ra **shakli o'zgargan, qisqargan novdadir**. Gul barg qo'ltig'ida gulkurtakdan hosil bo'ladi. Gullar shaklan turli-tuman bo'lishiga qaramay asosan quyidagi qismlardan iborat bo'ladi: gulband, gul o'rni, gulkosa, gultoj, changchi va urug'chi (38-rasm).

Gulband uzun yoki qisqa bo'lishi mumkin. Agar gulda gulband juda qisqarib ketgan bo'lsa, bandsiz yoki o'troq gul deyiladi. Gulbandning oxiri gul o'rni bilan tugaydi. Gul o'rni yassi, botiq yoki qabariq holatlarda uchraydi. Gul o'rniga tashqi tomonidan kosachabarglar birikadi. Kosachabarglar to'plami **gulkosa** deb ataladi. Ular ko'pchilik hollarda yashil rangda bo'ladi. Kosachabarglardan keyingi qatorda turli ranglarda bo'luvchi tojbarglar joylashadi. Agar gulda ham gulkosa, ham gultoj bo'lsa, bunday gullar **qo'sh gulqo'rg'onli** deb ataladi. Ayrim gullarda gulkosa va gultojlar bir xil rangda bo'lib, bu holatda **oddiy gulqo'rg'onli gul** deyiladi. Ba'zi o'simliklarda gulqo'rg'on bo'lmaydi, chunki kosachabarglar va gultojlar reduksiyalanib ketgan bo'lib, bunday gullar **qo'rg'onsiz gullar** deb nomlanadi.

Kosachabarglar gulqo'rg'onning tashqi doirasida joylashib, tojbargdan rangining yashilligi va hajmining kichikroq bo'lishi bilan ajralib turadi. Kosachabarg chetlarining qo'shilib ketgan yoki ketmaganligiga qarab, gulkosalar **tutashbargli** va **ayrim bargli gulkosalarga** ajratiladi.

Gultoj yoki **tojbarglar to'plami** gulqo'rg'onning ichki qavatida joylashib, turli ranglarda bo'ladi. Odatda gultojning kattaligi gul kattaligiga to'g'ri keladi. Gultojlar ham tojbarglarning qo'shilib o'sgan yoki

o'smaganligiga qarab **tutashbargli** va **tutashmagan gultojlarga** ajratiladi. Gultojlar turli shakllarda uchraydi.



38-rasm. Gulning tuzilishi: 1-changdon, 2-chang ipi, 3 changchi, 4-tojibarglar, 5-urug'chi tumshuqchasi, 6- bo'yincha, 7- tuguncha, 8-urug'chi, 9-gul o'rni, 10-kosachabarg, 11- gulband.

Gulqo'rg'onning bor-yo'qligi, uning tuzilishiga ko'ra gullar quyidagi xillarga bo'linadi (39-rasm):

-gaploklamid (oddiy gulqo'rg'onli) gullar (magnoliya, lolalar, piyozgullilar, boychechak, marvaridgul, sho'ra, lavlagi, nasha, otkuloq va h.k.);

-diploklamid (qo'sh gulqo'rg'onli) gullar (gulli o'simliklarning juda ko'pchiligi bunday gullarga ega):

-apoloklamid (qo'rg'onsiz) gullar (tol, momiqgul, qiyoq o't va boshqalar).

Gulqo'rg'onning asosiy funksiyasi gulning markaziy qismida joylashgan changchi va urug'chini tashqi muhit ta'sirlaridan himoya qilishdir.

Bundan tashqari, gul ochilgandan keyin gultoj hasharotlarni jalb qilish vazifasini ijro etadi.



1

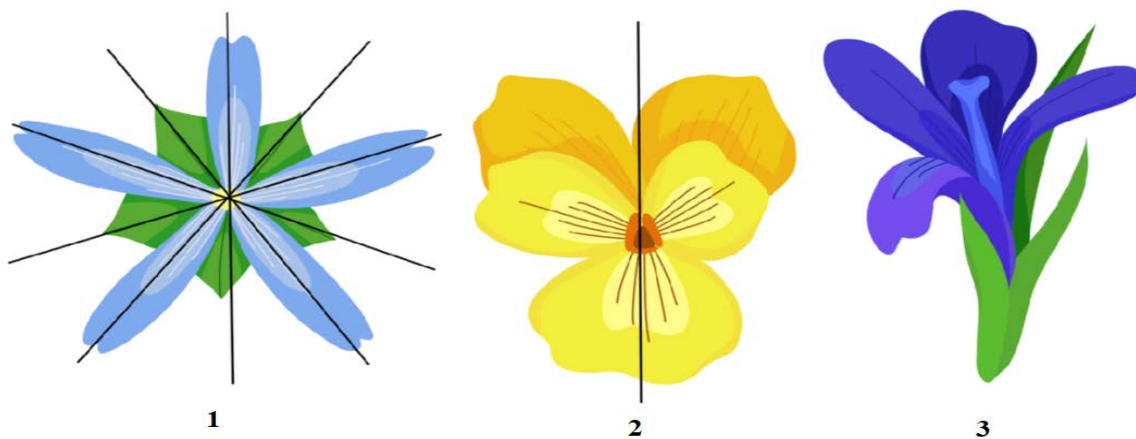
2

3

39-rasm. Gulqo'rg'on tuzilishiga ko'ra gullarning xillari:

1. *Gaploxlamid* (*Tulipa turkestanica* Regel - Turkiston lolasi),
2. *Diploxlamid* (*Rosa canina* L. - itburun namatak),
3. *Apoloxlamid* (*Scirpus lacustris* L. - ko'l qiyog'i, ko'lqamish)

Gul qismlarining, gul o'rnida joylanishga qarab gullar quyidagi xillarga ajratiladi (40-rasm):



40-rasm. Gul qismlarining gul o'rnida joylashishi: 1-aktinomorf, 2-zigomorf, 3-assimetrik gul.

- **aktinomorf** (to'g'ri) gul. Kosachabarg va tojbarglari bir xil shaklda va kattalikda bo'lib, gul o'rnida bir xil masofada joylashadi. Bu guldan teng

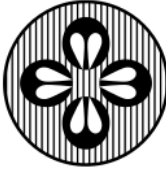
qismlarga bo'ladigan bir nechta simmetriya tekisligi o'tkazish mumkin (M-n: qaramdoshlar, ra'noguldoshlar, loladosh, g'o'zadoshlar va h.k.)

- **zigomorf** (qiyshiq) gul. Kosachabarg va tojbarglari bir shaklda va kattalikda bo'lmaydi. Bu gullardan faqat bitta simmetrik yuza o'tkazish mumkin (M-n: dukkakdoshlar, labguldoshlar).

- **asimmetrik** (noto'g'ri) gul. Bunday gul shoyi gulda uchrab, undan birorta ham simmetrik tekislik o'tkazib bo'lmaydi.

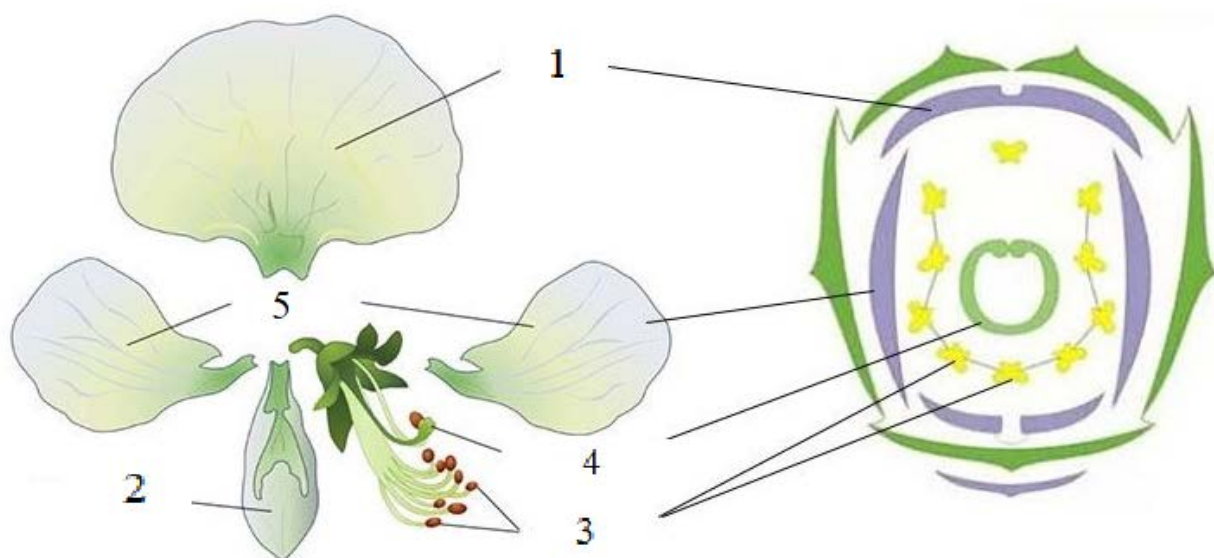
Gul tuzilishini shartli belgilar bilan ifodalash mumkin. Bunda gul simmetriyasi, doira soni, undagi a'zolar miqdori, ustki va pastki gul tuguni, ginetsey a'zolarini ifodalovchi raqamlar va belgilar ishlatiladi. Bunday holatda ifodalangan gulning tuzilishiga **gul formulasi** deyiladi.

Gul diagrammasi uning plani hisoblanib, gul a'zolarining o'zaro bog'liqligini ifodalaydi va formula bilan birga gulni to'liq tasniflashga imkon beradi (41-rasm). Gul diagrammasini tuzish uchun maxsus belgilardan foydalaniladi. Bu belgilar gul qismlarining ko'ndalang kesigidagi shakliga o'xshashdir.

					
<i>novda</i>	<i>Ostkosacha barg</i>	<i>kosachabarg</i>	<i>tojibarg</i>	<i>changchi</i>	<i>urug'chi</i>

41-rasm. Gul diagrammasini tuzishda ishlatiladigan belgilar.

Mazkur belgilardan foydalanib gul diagrammalarini tuzamiz. Quyidagi 42- rasmda namuna sifatida bir yillik kichkina bedaning gul diagrammasi keltirilmoqda:



42-rasm. Kichkina beda (*Medicago minima* (L.) Bartal.) o'simligining gul diagrammasi (1-elkancha, 2-qayiqcha, 3-changchi, 4-urug'chi, 5-eskakcha)

Kerakli jihoz va materiallar: lupa, ignalar, olma, beda, burchoq, loviya, lola, qo'ng'iroqgul, qovoq gullari.

Ishni bajarish tartibi:

1. Olma yoki o'rik gulini oling. Unda gulband, gul o'rni, kosachabarg, tojibarg, changchi va urug'chilarni ajrating. Gul qismlarini shakliga, tuzilishiga, soniga va qanday holatlarda joylashganiga e'tibor bering.

2. Gulni uzinasiga teng ikkiga bo'ling. Gul qismlari gul o'rnida qanday tartibda joylashishini o'rganing. Qismlarni ko'rsatgan holda rasmini chizib oling.

3. Burchoq yoki akatsiya gulini o'rganing. Unda gul o'rni va kosachabarglarni ajrating. Kosachabarglar qirralari qo'shilib ketganligiga ishonch hosil qiling. Tojibarglar o'ziga xos tuzilishga ega ekanligiga, ya'ni elkancha, qayiqcha va eshkakchalar hosil qilganligini ko'ring. Changchilarni sanab, ularning sonini aniqlang. Gul qismlari rasmini chizib oling.

4. Lola gulining tuzilishini o'rganing. Uning gulqo'rg'oni oddiy gulqo'rg'on ekanligiga, unda kosachabarg va tojibarglar bir xil rangda

ekanligiga, gulqo'rg'on ichida 6 ta changchi va uch tumshuqchali 1 dona urug'ni joylashganligiga e'tiboringizni qarating. Gul qismlarining rasmini chizib oling.

5. Qovoq yoki bodring gulini o'rganing. Ularning gullari 2 xil bo'lishiga, ko'pchiligida urug'chisi bo'lmasligiga, faqat changchilar borligiga, faqat ayrimlarida urug'chi bo'lib, changchilar bo'lmasligiga, shuning uchun ularda erkak va urg'ochi gullar farqlanishiga e'tibor bering. Erkak va urg'ochi gullarni rasmini chizib oling.

6. Gulning formulasini tuzishda foydalaniladigan belgilarni eslab qoling:

* $\ddot{e}ku \oplus$ - *aktinomorf (to'g'ri) gul*.

$\downarrow \ddot{e}ku \uparrow$ - *zigomorf (noto'g'ri) gul*.

♀ - *urg'ochi gul belgisi*.

♂ - *erkaklik gul belgisi*.

♀♂ - *qo'sh jinsli gul*.

P - *oddiy gulqo'rg'on*.

Ca - *kosachabarg (calux)*.

Co - *tojibarg (corolla)*.

A - *androceum (changchilar to'plami)*.

G - *gynoceum (urug'chilar to'plami)*.

Agar gul qismlari bir necha doira bo'yicha joylashgan bo'lsa, qo'shuv belgisi Q, agar gul qismlari birikib ketgan bo'lsa, qavsga olish belgisidan () foydalaniladi. Gul qismlaridan birortasining soni 12 tadan oshiq bo'lsa cheksizlik belgisi ∞ ishlatiladi.

Tugunchaning gul qismlariga nisbatan joylashishi quyidagicha belgilanadi:

G_2 - *tuguncha ustki*

G_2 - tuguncha ostki

G_{2-} - tuguncha o'rta

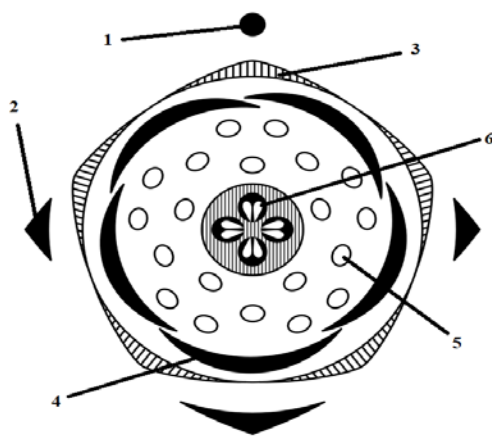
Namuna tariqasida burchoq guli formulasini tuzishni keltiramiz.

Burchoq gulini tuzilishini tahlil qilamiz: qo'sh jinsli, zigomorf shaklida, tojibargi 5 ta, 2 ta si eshkakchalar shaklida o'sgan, 1 tasi keng elkancha shaklida, 2 tasi qo'shilib qayiqcha hosil qilgan; changchilar soni 10, ulardan 9 tasi birikib o'sgan, 1 tasi alohida; urug'chisi 1 ta, tuguncha ustki. Yuqorida aniqlangan belgilardan foydalanib, beda gulining formulasini tuzamiz.

$$\text{♀} \uparrow \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{1+2+(2)} \text{A}_{1+(9)} \text{G}_{\underline{1}}$$

7. Gul formulasini tuzishda ishlatiladigan belgilardan foydalanib, olma, yalpiz va lola gullari formulasini tuzing.

8. **Namuna** sifatida g'o'za guli diagrammasi tuzilishini taxlil qilamiz (43-rasm).



43-rasm. G'o'za (*Gossypium hirsutum*) ning gul diagrammasi: 1-novda, 2-ostkosachabarglar, 3-kosachabarglar, 4-tojibarglar, 5-changchilar to'plami, 6-urug'chilar to'plami

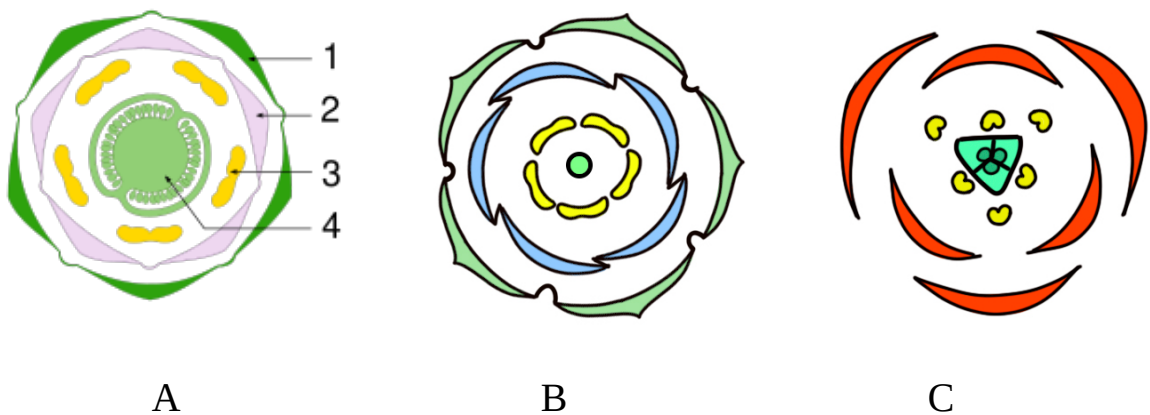
Gul diagrammalari belgilaridan foydalanib olma, coya va lola gulining diagrammalarini tuzing.

Nazorat savollari:

- 1) Gul qanday qismlardan tuziladi?
- 2) Gul qismlari gul o'rnida qanday tartibda joylashadi?

- 3) Nektardonlar gulda qayday funktsiyani bajaradi?
- 4) Gul formulasi nimani bildiradi?
- 5) Ca va Co harflari nimani bildiradi?
- 6) Ushbu belgilar (♀ , ♂) nimani ifodalaydi?
- 7) Gul diagrammasini tuzish uchun qanday belgilar ishlatiladi?

TMI topshirig'i: Gul to'g'risida gul formulasimi yoki gul diagrammasimi to'laroq tushuncha bera oladi? Javobingizni asoslang. Quyidagi 44-rasmdagi gul diagrammalarini taxlil eting va ularni qaysi oilalarga tegishli ekanligini aniqlang. Gul formulalarini tuzing.



44-rasm. Gul diagrammalari: A- oilasi, B-....., C-...

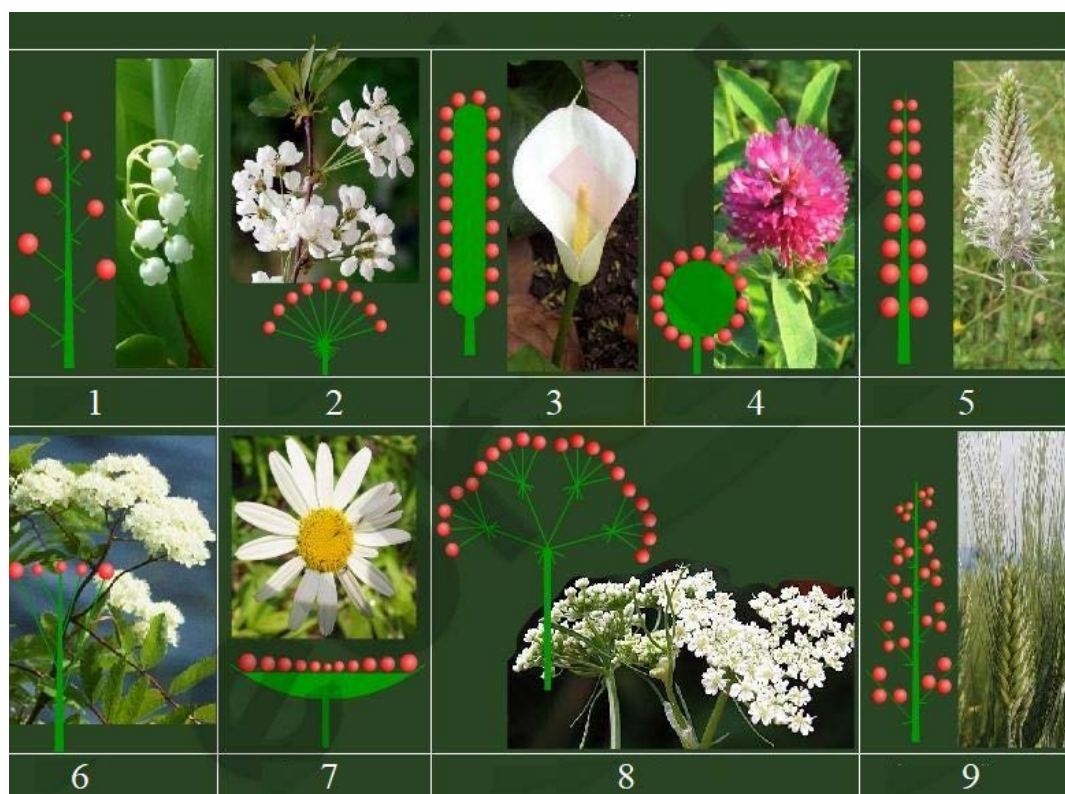
13-amaliy mashg'ulot. TO'PGULLAR VA ULARNING TURLARI.

Dars maqsadi: To'pgullar tuzilishi va xillari bilan tanishish.

Umumiy tushunchalar: Bir gul bandida bir nechta gul joylashib, hammasi uchun umumiy bo'lgan o'rama gulyonbargchali gullar to'pgul deb ataladi. To'pgul ichida vegetativ barg bo'lmaydi. To'pgullar monopodial va simpodial to'pgullarga ajratiladi.

Monopodial (botrik) to'pgullarda asosiy o'q qismi gul bilan tugamaydigan noaniq gullarni o'z ichiga olib, gullar akropetal ravishda pastdan yuqoriga qarab rivojlanadi va ochiladi. Monopodial to'pgullarning

quyidagi turlari uchraydi: shingil, boshoq, so'ta, qalqoncha, soyabon, savatcha, boshcha (45-rasm).



45-rasm. To'pgullar: 1-shingil, 2-soyabon, 3-so'ta, 4-boshcha, 5-boshoq, 6-qalqon, 7-savatcha, 8-murakkab soyabon, 9-murakkab boshoq

Simpodial (simoz) to'pgullar dixotamik shoxlanuvchi to'pgullar hisoblanib, uchki qismidan ochilishi bilan harakterlanadi. Gullar yuqoridan pastga qarab ochiladi. Simpodial to'pgullar monoxaziy, dixaziy va pleyoxaziy ko'rinishda bo'ladi (46-rasm).



46-rasm. Simoz to'pgullar:

Monoxaziy: 1–2–o’rama (okopnik–*Symphytum peregrinum*); 3–4–ilon izi (rosyanka–*Drosera rotundiflora*); 5–dixaziy (zvedchatka–*Stellaria nemorum*); 6–7–pleyoxaziy (molochay–*Euphorbia virgata*)

Kerakli jihoz va materiallar: lupa, ignalar, burchoq, bug’doyiq, makkajo’xori, kungaboqor, qamish, piyoz, sebarga to’pgullari.

Ishni bajarish tartibi:

1. Burchoq to’pgulini o’rganing. To’pgulda asosiy o’qqa gullar gulbandalari orqali birikkanligini, shakli jihatidan shingilga o’xshashligiga e’tibor bering. Shingilni rasmini chizib oling.

2. Bug’doyiq to’pgulini o’rganing. Bug’doyiq to’pguli boshqoq deb ataladi. Boshqoqda markaziy o’qqa gullar bandsiz holatda birikkanligiga diqqatingizni qarating. Boshqoqni rasmini chizib oling.

3. Makkajo’xori so’tasi tuzilishini o’rganing. So’ta - to’pgul markaziy o’q qismining kengayib, seret bo’lishi bilan boshqoqdan farqlanishiga e’tibor bering. Makkajo’xori so’tasini rasmini chizib oling.

4. Piyozning soyabon shaklidagi to’pgulini o’rganing. Soyabonda markaziy o’q juda qisqargan bo’lib, undagi barcha gullar gulbandi bir xil uzunlikda bo’ladi. Piyoz soyabon to’pgulining rasmini chizib oling.

5. Sebarga to’pgulini o’rganing. Sebarga to’p gulida markaziy o’q qisqargan bo’lib, unda gulbandsiz gullar tig’iz holda joylashganligini ko’ring. To’pgulning bunday shakli boshqoq deb ataladi. Sebarga to’pgulini rasmini chizib oling.

6. Kungaboqor yoki qoqio’t to’pgulini o’rganing. Bu o’simliklarda to’pgul savatcha shaklida bo’lib, unda to’pgulning markaziy o’q qismi kengaygan, uning atrofini o’rama barglar o’rab turadi. Savatcha rasmini chizib oling.

7. Qamish yoki g’umayning ro’vak shaklidagi to’pgulini o’rganing. To’pgulda uzun asosiy o’qdan ikkilamchi o’qlar chiqishini, o’z navbatida

gullar shingilga o'xshab joylashganligiga e'tibor bering. Ro'vakning sxematik shaklini albomga chizib oling.

Nazorat savollari:

- 1) To'pgul deb nimaga aytiladi?2)
- 2) To'pgullarning qanday xillari bor?
- 3) To'pgullar qanday tartibda ochiladi?
- 4) Tsimoz to'pgullarning qanday turlari bor?
- 5) Murakkab soyabonning oddiy soyabondan farqi nima?
- 6) O'rama barglaar qaysi to'pgullarda uchraydi?

TMI: To'pgullarning o'simlik uchun qanday ahamiyati bor? Javobingizni izohlang. Qo'yidagi jadvalni to'ldirib, monopodial (botrik) va simpodial (semoz) to'pgullarga 5 tadan misollar keltiring

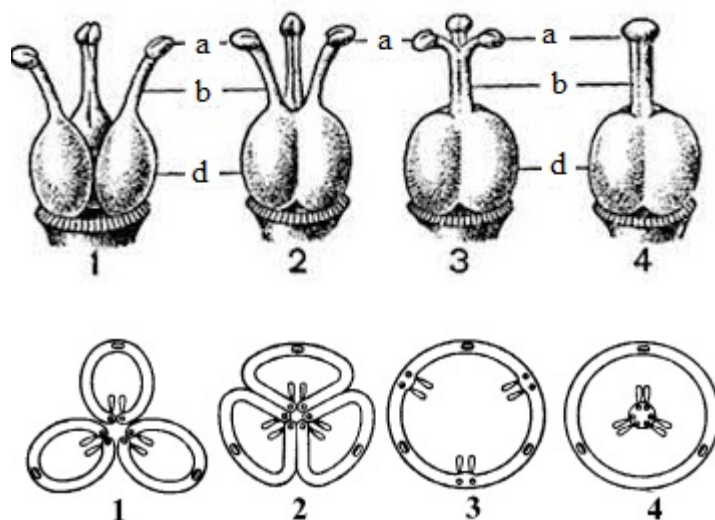
№	Monopodial (botrik) to'pgul	Simpodial (tsemoz) to'pgul
1		
2		
3		
4		
5		

14-amaliy mashg'ulot. MEVA VA MEVA TIPLARI.

Dars maqsadi: Mevalar va meva tiplarini tuzilishi bilan tanishish.

Umumiy tushunchalar: meva gulli o'simliklarning asosiy organlaridan biri bo'lib, urug'chidan hosil bo'ladi. Uning asosiy funksiyasi urug'ni himoya qilish va tarqalishini ta'minlashdir. Mevalar tuzilishi va morfologik ko'rinishiga ko'ra juda xilma-xil bo'ladi. Mevada meva po'sti–perikarpiyning tuzilishi, ochilishi hamda tarqalishini hisobga olinadi. Meva po'sti uch qismdan iborat bo'ladi: ekzokarpiy–tashqi qavat, endokarpiy–ichki qavat hamda ularning oralig'ida joylashgan mezokarpiy–o'rta qismi.

Mevalarni tizimga solishda uning qanday ginetseydan hosil bo'lganligi e'tiborga olinib, apokarp va senokarp tip mevalarga ajratiladi (47-rasm). Senokarp mevalar o'z novbatida sinkarp, parakarp va lizokarp mevalarga ajratiladi. Apokarp meva bitta mevakargchadan hosil bo'ladi. Senokarp mevalarda ikki va undan ortiq mevakargchalar ishtirok qiladi (48-rasm).



47-rasm. Meva turlari: 1–apokarp meva, 2–4–senokarp (2–sinkarp, 3–parakarp, 4–lizokarp) mevalar, a–urug'chi tumshuqchasi, b–ustuncha, d–tuguncha.



48-rasm. Meva turlari: 1-apokarp meva (o'rik), 2-sinkarp meva (g'o'za), 3-parakarp meva (qovun), 4-lizokarp meva (xushbo'y zo'rcha)

Mevalarning morfologik xususiyatiga ko'ra ho'l va quruq mevalarga bo'linadi. Shuningdek ularni ochiladigan va ochilmaydigan quruq mevalarga bo'lish mumkin.

Kerakli jihoz va materiallar: lupa, ignalar, skalpel, pintset, gilos, o'rik, mosh, loviya, no'xat mevalari, bug'doy, arpa, sholi donlari, lola, g'o'za ko'sagi, rediska, eman, achambiti, kungaboqar, qoqio't, zarang, olma, qovun, qovoq mevalari.

Ishni bajarish tartibi:

1. Apokarp mevalardan (tuzilishida bir dona mewabargcha ishtirok etgan) gilos yoki o'rik mevasini o'rganing. Bu mevalar danakli mevalar guruhiga kiradi. Ularda yupqa po'stli ekzokarpni, uning tagida seret mezokarpni va danak deb ataydigan endokarpni ajrating. Endokarp ichida esa urug' joylashgan bo'ladi. Qavatlarini ko'rsatgan holda meva rasmini chizib oling.

2. Apokarp mevalardan mosh yoki loviyaning dukkak mevasini o'rganing. Dukkak bir mewabargchadan hosil bo'lgan va ikki yoqlama yorilib ochiladigan quruq mevadir. Dukkakda qorin va orqa chokini toping. Rasmini chizib oling.

3. Senokarp mevalardan (tuzilishida ikki va undan ortiq mewabargchalar ishtirok qilgan) bug'doy yoki arpa donini o'rganing. Don quruq meva bo'lib, unda meva po'sti urug' bilan qo'shilib o'sib ketgan. Shuning uchun unda mevani urug'dan ajratish qiyin. Donning tuzilishini o'rganib, rasmini chizib oling.

4. Senokarp mevalardan g'o'za ko'sagini o'rganing. G'o'za ko'sagi pishganda chanoqlarga ajraladi. Rasmini chizib oling.

5. Redis yoki achambiti o'simligi mevasini o'rganing. U ham senokarp meva bo'lib, qo'zoq deb ataladi. U 2 ta urug'chi qo'shilishidan hosil bo'lgan

bo'lib, pishganda ikki palla bo'lib ochiladi. Qo'zoq mevani rasmini chizib oling.

6. Senokarp mevalardan kungaboqarning pista mevasini o'rganing. Unda meva po'sti yog'ochlashganligiga e'tibor bering. Meva rasmini chizib oling.

7. Senokarp mevalarga zarang daraxtining qanotchali mevasi ham kiradi. Uning tuzilishini o'rganing va rasmini chizib oling.

8. Senokarp mevalarga qovun mevasi ham kiradi. Qovunda mezokarp (qovun po'chog'i tagida seret qismi) juda yaxshi rivojlanganligiga e'tibor qiling.

9. Senokarp mevalardan olma mevasi tuzilishini o'rganing. Olma mevasini ko'ndalangiga 2 ga bo'ling. Uning tashqi etdor qismi va pardasimon ichki qismidan tashkil topganligiga ishonch hosil qiling. Ko'ndalang kesmada ko'rinib turgan 5 ta uyacha 5 ta mewabargchadan tashkil topgandir. Olma mevasining ko'ndalang kesimi rasmini chizib oling.

Nazorat savollari:

- 1) *Meva deb nimaga aytiladi?*
- 2) *Meva hosil bo'lishida ginetseydan boshqa gul qismlari ishtirok etadimi yoki yo'qmi?*
- 3) *Mevalar qaysi belgilariga nisbatan bir-birlaridan farqlanadi*
- 4) *Apokarp meva to'g'risida tushuncha bering.*
- 5) *Senokarp mevani harakterlang. Uning qanday xillari bor?*
- 6) *Olma mevasi nechta mewabargchadan hosil bo'ladi?*
- 7) *Avtoxoriya qaysi o'simlik turlarida uchraydi?*
- 8) *Alloxoriya deb nimaga aytiladi?*

TMI: Mevalar va urug'lar tabiatda qanday yo'llar bilan tarqaladi? Avtoxor va alloxor o'simliklar diasporalari tarqalishiga tavsif bering.

Quyidagi jadvalni to'ldiring.

Nomi	Avtoxor	Alloxor			
		Anemoxor	Zooxor	Gidroxor	Anropoxor
Bug'doyiq			+		+
Olcha					
Burchiq					
Gunafsha					
Qarag'ay					
Zarang					
Mosh					
Redis					
Kashtan					

15-amaliy mashg'ulot. URUG'.

Dars maqsadi: Bir va ikki pallali o'simliklar urug'ining tuzilishini o'rganish.

Umumiy tushunchalar: gulli o'simliklar urug'i odatda murtak, endosperm va urug' po'stidan tashkil topadi.

- **murtak**—yangi o'simlik embrionidir. U o'zida meristema to'qimasini saqlaydi. Murtakda boshlang'ich holatda poyacha, ildizcha va urug'pallalar bo'ladi.

- **endosperm**—ozuqa moddalarni saqlab, o'sayotgan murtakni oziqlantirishga xizmat qiladi.

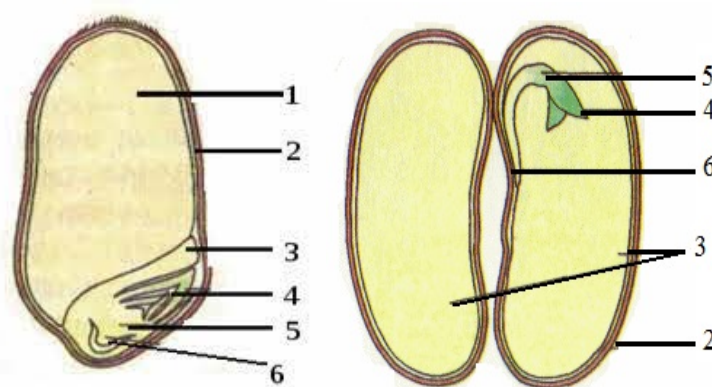
- **urug' po'sti**—urug'ni tashqi tomondan o'rab, himoya qilish, urug'ni tarqalishga yordam berish, suvni shimish funktsiyalarini bajaradi.

Morfologik tuzilishga ko'ra urug'lar quyidagi guruhlariga ajratiladi:

- **endospermli urug'lar**—zapas ozuqa moddalar endosperm to'qimasida to'planadi.

- **endospermsiz urug'lar**—zapas ozuqa moddalar urug'pallalarda to'planadi.

- **perispermli urug'lar**—zapas ozuqa moddalar perispermda to'planadi.



A

B

49-rasm. Birpallalilar (A) va ikkipallalilar (B) o'simliklar urug'ini ichki strukturasi. A: 1—endosperm, 2—urug' po'sti, 3—urug'palla, 4—kurtakcha, 5—poyacha, 6—ildizcha.



1

2

50-rasm. Urug'ning unib chiqishi: 1—kungaboqar, 2—makkajo'xori.

Urug' unishi uchun qulay sharoit bo'lganda undan maysa o'sib chiqadi. Urug'ni unishida dastlab murtak ildizcha hosil bo'ladi. Undan keyin gipokotil tuproq yuzasiga chiqadi va to'g'rilanib urug'pallani yuzaga olib chiqaradi. Urug'pallalar yashil rangga kiradi.

Kerakli jihoz va materiallar: mikroskop, lupa, bukilgan ignalar, filtr qog'ozi, loviya yoki fasol, bug'doy yoki arpaning ivitilgan urug'lari, undirilgan o'simta va maysalari.

Ishni bajarish tartibi:

1. Ivitilgan loviya yoki fasol urug'ini yaxshilab ko'zdan kechiring. Urug' chokini toping. Urug'ning rasmini chizib oling.

2. Urug'ni po'stidan ajrating. Urug' murtak ildizcha, gipokotil, urug' pallalaridan tuzilganligiga, unda endosperm yo'qligiga e'tibor qiling. Rasmini chizib oling.

3. Murtakning rivojini undirilgan o'simta misolida kuzating. Urug'pallalar rangiga e'tibor bering. O'simtada ildiz, ildiz bo'g'izi, gipokotil o'lchamiga e'tibor qiling. O'sish qonusi qaerda joylashganligini aniqlang.

4. Ivitilgan bug'doy urug'ini yaxshilab lupada o'rganing. Undan uzunasiga kesma tayyorlang va mikroskopda ko'ring. Urug' murtak va ozuqa modda–endospermdan tashkil topganiga ishonch hosil qiling.

5. Bug'doy murtagida ildizcha, kurtakcha, qalqoncha, kolerizani ajrating. Murtakning rasmini chizib oling. Donning asosiy qismini endosperm tashkil qilishiga e'tibor bering.

6. Bug'doy yoki arpaning turli bosqichdagi maysalarini o'rganing. Uni qismlarini ko'rsating. Rasmini al'bomga chizib oling.

Nazorat savollari:

- 1. Morfologik tuzilishiga ko'ra urug'larning qanday turlari bor?*
- 2. Loviya va burchoq urug'i qaysi gruppaga mansub?*
- 3. Urug' qanday qismlardan tashkil topgan?*
- 4. Urug'ni unishi uchun qanday sharoitlar talab qilinadi?*
- 5. Urug'pallalar nima uchun yashil ranga ega?*
- 6. Bir pallali o'simliklar urug'ining o'ziga hos tuzilishini aytib bering.*

7. Koleriza qanday funktsiyani bajaradi?

8. Koleoptil nima vazifani bajaradi?

TMI: Bir pallali (bug'doy yoki arpa) va ikki pallali (loviya yoki fasol) o'simliklar urug'lari tuzilishi hamda unib chiqishdagi asosiy farqlarni aniqlang va tavsiflab bering.

Quyidagi jadvalni to'ldiring.

Belgilar	Bir pallali o'simliklar	Ikki pallali o'simliklar
Urug' tuzilishi	Bitta urug'pallasi mavjud	
Unish turi		
Murtak ildizchasining rivojlanishi		
O'tkazuvchi tizimi		
O'tkazuvchi nay tolali bog'lamini poyada joylashishi		
Bargining tomirlanishi		
Gul tuzilishi		

TALABA MUSTAQIL ISHLARI

Strukturaviy botanika kursidan o'quv rejasida ajratilgan o'quv yuklamasi o'quv dasturida rejalashtirilgan hamma mavzulardan amaliy mashg'ulotlar to'liq o'tkazilishini ta'minlamaydi. Shu sababli ayrim mavzular va amaliy mashg'ulot buyicha kundalik topshiriqlar talaba mustaqil ishi (TMI) sifatida bajariladi. Talaba mustaqil ishi odatda auditoriyada va auditoriyadan tashqarida bajariladigan xillarga ajratiladi.

Auditoriyada bajariladigan TMI ni bajarish uchun alohida kerakli jihoz va materiallar talab etiladi. Bunday TMI lar o'quv mashg'ulotlari yakunlangandan keyin kunning ikkinchi yarmida talaba tamonidan mustaqil ravishda amaliy mashg'ulotlar o'tkazish uchun mo'ljallanagan xonalarda bajariladi.

Auditoriyadan tashqarida bajariladigan TMI rejalashtirilayotganda uni bajarish uchun alohida optik asboblardan va maxsus jihozlardan talab etilmasligi hisobga olinishi lozim.

Har bir bajarilgan TMI fan dasturida (slabbusda) ko'rsatiladi va modul-kredit tizimi asosida baholanadi. Bajarilgan TMI larni baholash fan buyicha joriy va oraliq nazoratlarda amalga oshiriladi.

1-TMI: HUJAYRA PO'STINING TUZILISHI VA UNING O'ZGARISHLARINI TAXLIL QILISH

(TMI amaliy mashg'ulotlar bajariladigan xona sharoitida bajariladi)

TMI dan maqsad: O'simlik hujayrasi po'stini tuzilishini o'rganish va uning hayot faoliyati davomida o'zgarishini (yog'ochlashish, po'kaklanish, shilimshiqlanish va minerallanish) taxlil etish.

Umumiy tushunchalar: Hujayra–tirik organizmlar tuzilishining strukturaviy birligi bo'lib, yorug'lik mikroskopida u hujayra po'sti, tsitoplazma, yadro va vakuolalardan iborat bo'lib ko'rinadi.

O'simlik hujayrasi tashqi tayanch qavat - hujayra qobig'ining mavjudligi, protoplastida maxsus organellalar – plastidalar uchrashi, doimiy vakuolalarning bo'lishi hamda hujayrada turli zaxira va modda almashinuvi maxsulotlarining to'planishi bilan ajralib turadi. Hujayra organellalariga mitoxondriyalar, ribosomalar, Goldji kompleksi, hujayra markazi, endoplazmatik to'r va lizosomalar kiradi.

O'simlik hujayrasining shakli va o'lchamlari hilma-xil bo'lib, uni ikki guruxga ajratish mumkin:

- **Parenxima** hujayralar – hamma tomoni deyarli teng hujayralar, shakli dumaloq, ovalsimon yoki yulduzsimon shakllarda uchraydi.

- **Prozenxima** hujayralar - bo'yi eniga nisbatan bir necha marta uzun, cho'ziq, uchi o'tkir uzunchoq, tayoqsimon yoki ipsimon hujayralar bo'lib, ko'pchilik holatlarda o'lik hujayralar hisoblanadi.

O'simlik hujayrasi tashqi tomondan pishiq qobiq bilan o'raladi. Hujayra qobig'i protoplastning hosilasi sanaladi, chunki u plazmalemmadagi fermentlar ishtirokida Golji kompleksi sekretsiyasidan hosil bo'ladi. Hujayra qobig'i o'simlik hujayralarining shakli va to'qima tuzilishini belgilaydi. U hujayraga mustaxkamlik berish va himoya funktsiyalarini bajaradi.

O'simlik hujayrasi qobig'ida uch qism ajratiladi:

- **Birlamchi qobiq** (po'st) hujayra bo'linishida hosil bo'lgan birlamchi va hayot davomida saqlanib qoluvchi po'st sanaladi. U asosan tsellyuloza, gemitsellyuloza va pektindan iboratdir. Birlamchi po'st hujayra protoplasti bilan bevosita aloqada bo'ladi. Hujayra po'sti pishiq va elastik, o'zidan suv va gazlarni o'tkazadi.

- **Ikkilamchi qobiq** birlamchi qobiq ustiga keyinroq hujayraning ichki tamonidan yangi qatlam hosil bo'lishi bilan amalga oshadi. U asosan tsellyuloza yoki tsellyuloza va gemitsellyuloza, lignin, suberin va boshqa moddalarning turli xil aralashmalaridan tashkil topadi. Ikkilamchi qobiq

odatda hujayra o'sishdan to'xtagandan keyin shakllanadi. U hujayrani yanada o'sishiga yo'l qo'ymadi va hujayra devorini mustaxkamlaydi. Ikkilamchi qobiqqa ega hujayralar etuk holatda protoplastlar saqlamaydi.

- Ikkita qo'shni hujayraning birlamchi membranalari orasida pektin moddalaridan tuzilgan **o'rta plastinka** joylashadi.

Birlamchi qobiq devorlarida birlamchi poralar deb ataladigan ko'plab teshikchalar mavjud bo'lib, ular hujayralararo moddalar almashinuvini amalga oshirishni ta'minlaydi.

Hujayra protoplasti faoliyati natijasida hosil bo'lgan organik va anorganik moddalar ta'sirida hujayra po'sti ham o'zgaradi. Hujayra po'stida yog'ochlashish, po'kaklanish, shilimshiqlanish, kutinlashishi va minerallanish jarayoni kuzatiladi.

- **yog'ochlashish**—hujayra po'stiga ligin moddasi shimilishi natijasida yuz berib, hujayra po'sti qattiq va zich bo'ladi, suv va havoni kam o'tkazadi.

- **po'kaklanish** – hujayra po'sti suberin moddasini shimishi tufayli suv va havoni o'tkazmaydigan xususiyatga ega bo'ladi. Po'kak hujayralari ichi bo'sh va o'lik hujayralardir.

- **shilimshiqlanish**—hujayra po'sti tarkibidagi tsellyuloza va pektin moddalarni himiyaviy o'zgarishi natijasida yuz beradi. Pektin suvni shimgandan keyin shilimshiqlanadi va urug'ni suv shimish xususiyati ortadi.

- **kutinlashish**—o'simlik bargi, poyasi va mevalari tashqi epiderma hujayralari po'stining yog'simon tabiatli kutin moddasi ajratishi natijasida yaltroq kutikula qavati hosil bo'ladi. Kutikula qavati himoya funktsiyasini bajaradi va suvni kamroq bug'latishga yordam beradi.

- **minerallashish**—hujayra po'stini mineral tuzlarni shimishi natijasida hujayra po'sti qattiq va dag'al bo'lib qoladi.

TMI ni bajarish uchun kerakli jihoz va materiallar: mikroskop, buyum va qoplag'ich oynalar, doimiy preparatlar, pintset, ignalar, ustara yoki

lezie, suvli idish, pipetka, filtr qog'oz, mo'yqalam, piyozbosh, tradeskantsiya o'simligi bargi, xlor-rux-yodid eritmasi, xlorid kislota, flyuroglitsin, sudan Sh reaktivi eritmalari, anilin, paxta yoki zig'ir tolalari, gugurt cho'pi, po'kak, shuvoq va zig'irning ivitilgan urug'lari.

Ishni bajarish tartibi:

1. Piyoz po'stidan vaqtinchalik preparat tayyorlang. Reaktiv sifatida 1-2 tomchi yod eritmasi tomiziladi. Preparatni mikroskopda kuzating. Hujayra qobig'i, yadro, tsitoplazma, vakuolalar tuzilishiga e'tibor bering. Preparatda yaxshi ko'ringan 2-3 ta hujayra tuzilishini albomga chizib oling. Hujayra qismlarini ko'rsating.

2. Paxta tolasidan vaqtinchalik preparat tayyorlang va uni mikroskopda kuzating. Paxta tolasi cho'ziq, o'lik prozenxima hujayralaridan tashkil topganligiga e'tibor bering. Qoplag'ich oynani ochib, filtr qog'ozi yordamida suvni shimdirib oling va preparatga xlor-rux-yodid eritmasidan tomizing. Hujayra po'sti reaktiv ta'sirida ko'k binafsha ranga kiradi, bu uning tsellyulozadan tashkil topganini ko'rsatadi. Paxta tolasi hujayralardan 2-3 tasining sxematik rasmini chizib oling.

3. Yog'ochlangan hujayra po'stini xlorid kislota yordamida aniqlang. Gugurt cho'pi yog'ochlangan hujayralardan iborat bo'lib, uni xlorid kislota taga botirib ko'ring. Gugurt cho'pi rangi qizaradi. Bu hujayra po'sti yog'ochlanganligini ko'rsatadi. Gugurt cho'pini xlor-rux-yodid eritmasiga solib ko'ring, rangini o'zgarmasligiga e'tibor bering.

4. Shisha idishlar qopqog'i sifatida ishlatiladigan po'kakdan yupqa kesik tayyorlang va unga sudan Sh eritmasini tomizing. Po'kaklashgan hujayra po'sti qo'ng'ir rangga kiradi. Po'kak xujayralardan 3-4 tasining sxematik rasmini chizib oling.

5. Ivitilgan shuvoq va zig'ir urug'larining shilimshiq modda bilan qoplanishiga e'tibor bering. Bu urug'larni shilimshiq qavat bilan birga rasmini chizib oling.

Hurmatli talaba! Yuqoridagi TMI topshiriqlarini bajarilgandan keyin quyidagi nazorat savollariga yozma javob bering:

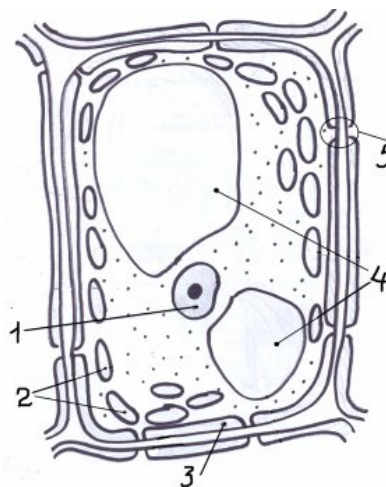
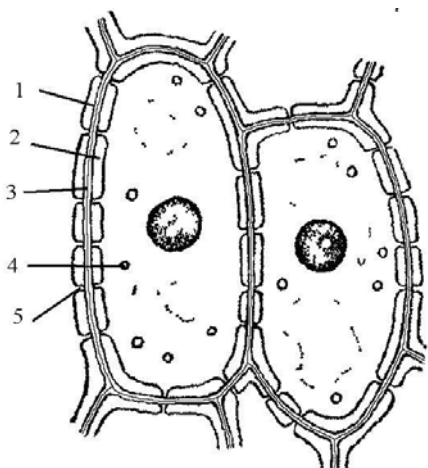
1. O'simlik hujayralari shakli va o'lchamiga ko'ra qanday xillarga bo'linadi? Voyaga etgan o'simlik hujayrasi qobig'i qanday tuzilishga ega bo'ladi?

2. O'simlik hujayra po'sti qaysi moddalardan tashkil topgan? Tsellyuloza va gemitsellyulozaning xossalari aytib bering?

3. Hujayra po'sti qanday turdagi o'zgarishlarga uchrashi mumkin? Yog'ochlanish, po'kaklanish va menerallanish natijasida hujayraning qanday xususiyati o'zgaradi? Kutikula qavatining asosiy funksiyasi nima?

4. Shilimshiq qaysi xolatlarida uchraydi? Uning o'simlik hayotidagi roli qanday?

5. Quyidagi rasmda keltirilgan o'simlik hujayralarini qismlarini aniqlang. Hujayra qobig'ini tashkil etgan o'rta plastinka, birlamchi va ikkilamchi qobiqlarni ajratib ko'rsating. Ularni qaysi tartibda va qachon shakllanishini yozma izoxlang.



1- ТМИ бўйича тавсия этилган ахборот ресурслари:

- 1) Каршибаев Х.К. Цитология асослари. – Гулистон, 2022.- 16 б.
(электрон ресурс. <https://unilibrary.uz/literature/309505>)
- 2) Каршибаев Х., Абдураимов А. Структурвий ботаника. – Тошкент: Методист нашриёти, 2024.-156 б.
- 3) Исроилова Б. Хужайра ва ривожланиш биологияси.-Тошкент, 2002.- [http:// lib.tiet.uz>fil. 20241223102121.pdf](http://lib.tiet.uz>fil.20241223102121.pdf)
- 4) Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для вузов / 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08185-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538671> (дата обращения: 28.01.2025).
- 5) В.В.Негробов. Растительная клетка. Учебное пособие. - Воронеж, 2010.- 171 с. (электрон ресурс. http://www.bio.vsu>Раст_клетка_2010 (Pdf).
- 6) Белолипов И.В. Цитология и растения. Видеоурок. [https://www.youtube.com/watch? v=wrOs Pvtqgqw](https://www.youtube.com/watch?v=wrOsPvtqgqw).
- 7) Plant cell Structure. - (электрон ресурс [http://www.bio.libretexts.org..... >3.1% 3A.plant_cell_structure.\)](http://www.bio.libretexts.org.....>3.1%3A.plant_cell_structure.))

2- ТМИ: HUYAYRANING MITOZ BO'LINISHI BILAN TANISHISH.

(ТМИ амалий машг'улотлар bajariladigan xona sharoitida bajariladi)
ТМИдан маqsad: Hujayra yadrosining interfazadagi xolatini kuzatish va mitoz fazalari bilan tanishish.

Umumiy tushunchalar: Yadro hujayraning muhim tarkibiy qismlaridan bo'lib, u sitoplazmada joylashadi. Uning shakli yumaloq,

ovalsimon yoki disksimon ko'rinishda bo'ladi. Yadro kattaligi o'rtacha 5-20 mkm, hujayradagi soni ko'pincha bitta, ayrim tuban o'simliklar hujayrasida esa ikki va undan ko'p yadrolar uchraydi.

Yadro tarkibi murakkab bo'lib, o'zida oqsillar, nuklein kislotalar va lipidlarni saqlaydi. Yadro o'z po'stidan, karioplazma (yadro shirasi), xromatin va yadrochadan tashkil topadi.

Hujayra bo'linishida dastavval yadro bo'linadi. Odatda yadrolar 3 xilda: amitoz, mitoz va meyoza yo'li bilan bo'linadi. O'simliklar vegetativ organlari hujayralari asosan mitoz yo'li bilan bo'linadi. Mitoz bo'linishda hosil bo'layotgan yangi hujayralar teng miqdordagi irsiy materiallar (xromasomalar)ga ega bo'lishib, uning doimiyliigi saqlanadi.

O'simlik hujayrasi bo'linishga tayyorgarlik ko'rayotgan davri **interfaza** deb ataladi. Bu fazada yadro bo'rtib kattalashadi, xromatin ipchalar shakliga o'tadi, xromasomalarda DNK sintezi amalga oshadi va ular reduplikatsiyasi (miqdorini ikki barobar oshishi) kuzatiladi. Interfazadan keyin mitoz boshlanadi. Mitoz bulinish o'simlik hujayrasida bir soatcha vaqtda amalga oshadi. Unda quyidagi fazalar kuzatiladi:

- Profaza**—yadro bo'linishining boshlang'ich fazasi. Bu fazada xromatin ipchalardan xromasomalar shakllanadi. Faza oxirida yadrocha va yadro po'sti yo'qoladi.

- Metafaza**—xromasomalarning eng zichlashgan va har bir o'simlik turiga xos shaklni egallagan fazasi. Bu fazada xromasomalar hujayra ekvatorida bir qator bo'lib joylashadi.

- Anafaza**—xromasoma tarkibidagi xromatidlar qarama-qarshi qutblar tomon harakatlanadi va yangi xromasomalarga aylanadi.

- Telofaza**—mitozning oxirgi fazasida profazadagi jarayonlarning teskarisi kuzatiladi, ya'ni xromasomalar bo'yicha cho'zilib, ipchalarga aylanadi. Yadro po'sti va yadrocha paydo bo'ladi.

Mitozdan keyin hujayra ikkiga bo'linib, yangi qiz hujayralar hosil bo'ladi.

Kerakli jihoz va materiallar: mikroskop, skalpel, buyum va qoplagich oynalar, pintset, ignalar, pipetka, spirt lampasi, atsetokarmin yoki orsein eritmasi, filtr qog'ozi, o'sayotgan piyoz ildizining uchki qismi.

Ishni bajarish tartibi:

1. Piyoz ildizining uchki o'sish qismidan preparat tayyorlang. Buning uchun esa:

- Ildizning uchki qismidan ildiz qinini ajratib, 0,5-0,6 mm uzunlikda ildiz bo'lagini qirqib oling.

- Olingan ildiz bo'lagini kichik kolbadagi suvga solib, 2-3 minut qaynatib oling. Agar suv o'rniga 45 % uksus kislotasi eritmasi ishlatilsa, preparatning bo'yalish xususiyati yanada yaxshilanadi.

- Ildiz bo'lagini 15-20 minut atsetokarmin yoki orsein eritmasiga joylashtiring.

- Ildiz bo'lagini buyum oynasi ustiga joylashtiring, uni 4-6 bo'lakka bo'ling va bir-ikki tomchi atsetokarmin tomizing. Ustini qoplagich oyna bilan yoping.

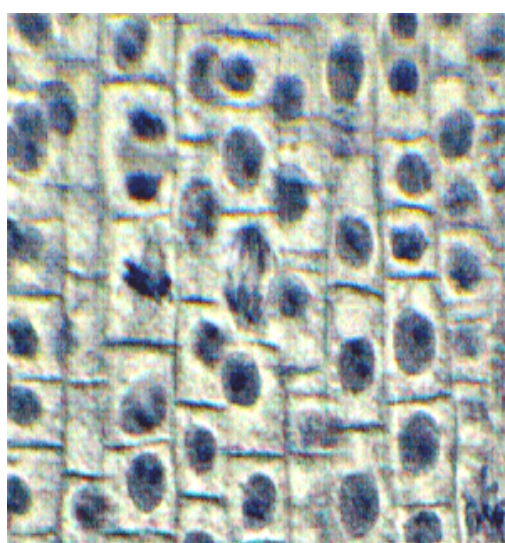
- Hujayralarni buyum oynasida tekis tarqalishi hamda ortiqcha atsetokarmin eritmasini olish uchun qoplagich oyna ustiga filtr qog'ozini yopib, uning ustidan barmoq bilan sekin bosing. Hujayralarni bir tekis tarqalishi uchun buyum oyna ustidan o'tkirlangan gugurt cho'pi bilan asta-sekin urib ko'rish mumkin.

2. Preparatni mikroskopda kuzating. Bo'linishga tayyorgarlik ko'rayotgan hujayra yadrolarining ko'pchib bo'rtgan (interfaza) holatiga etibor bering.

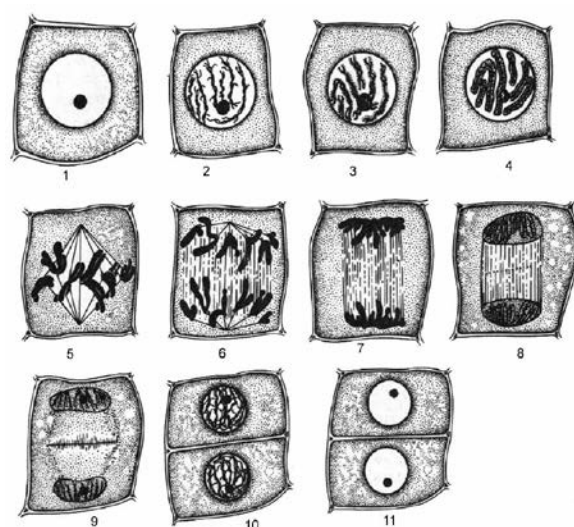
3. Buyum stolchasi vintlaridan foydalanib, mitoz fazalarini toping. Har bir fazaga: profaza, metafaza, anafaza va telofaza hos belgilarni kuzating va quyidagi rasmga solishtiring.

4. Mitozning fazalarini sxematik ko'rinishini albomga chizib oling. Meristema hujayramini mitoz bo'linish fazalarini to'liq taxlil qiling va fazalar rasmini ketma-ketlikda joylashtiring. Har bir fazaga tavsif bering.

5. Yangi bo'lingan hujayralar orasida po'st hosil bo'lishi (tsitokinez) jarayonini kuzating va rasmini chizib oling.



A



B

52-rasm. Piyoz xujayrasining mitoz bulinishi: A – bo'linayotgan piyoz hujayralari; B – mitoz fazalari.

Hurmatli talaba! Yuqoridagi TMI topshiriqlarini bajarilgandan keyin quyidagi savollariga yozma javob bering.

1. Mitoz bo'linish qayyarlarda amalga oshadi?
2. Interfaza davri nima? Mitoz qanday fazalarga ajraladi?
3. Mitoz va amitoz bo'linish orasida qanday farq bor?
4. Mitoz bo'linish nima bilan tugaydi? Mitozning biologik ahamiyati nimada?
5. Sitokinez nima? U qachon kuzatiladi?

2- ТМИ бўйича тавсия этилган ахборот ресурслари:

- 1) Каршибаев Х.К. Цитология асослари. - Гулистон. 2022.-16 б.
(электрон ресурс. <https://unilibrary.uz/literature/309505>)
- 2) Каршибаев Х., Абдураимов А. Структурвий ботаника. – Тошкент: Методист нашриёти. 2024.- 156 б.
- 3) Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для вузов / 2-е изд., испр. и доп.-Москва : Издательство Юрайт, 2024.- 347 с. (Высшее образование).-ISBN 978-5-534-08185-5.-Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/538671> (дата обращения: 28.01.2025).
- 4) В.В.Негробов. Растительная клетка. Учебное пособие. - Воронеж, 2010.- 171 с. (электрон ресурс.<http://www.bio.vsu.ru>>Раст_клетка_2010 (Pdf).
- 5) Белолипов И.В. Цитология и растения. Видеоурок. <https://www.youtube.com/watch?v=wrOsPvtqgqw>.
- 6) Plant cell Structure. - (электрон ресурс [http://www.bio.libretexts.org.... >3.1%3Aplant_cell_structure](http://www.bio.libretexts.org....>3.1%3Aplant_cell_structure).)

3-ТМИ: О'СИМЛИКДА UCHRAYDIGAN METAMORFOZLAR.

(ТМИ амалий mashg'ulotlar bajariladigan xonada bajariladi)

ТМИдан maqsad: О'симлик vegetativ organlari shakl o'zgarishlarini o'rganish va uning o'симliklar hayotida tutgan ahamiyatini taxlil etish.

Umumiy tushunchalar: О'симliklarning vegetativ organlari o'z hayoti davomida shakllarini o'zgartirishi, ya'ni metamorfozga uchrashi mumkin. Bu ularining o'z asosiy funktsiyalaridan tashqari boshqa maxsus vazifalarni ham bajarishi bilan bog'liqdir. Jumladan, qo'shimcha vazifalarni bajarishi sababli ildiz va ildiz tizimining tashqi ko'rinishi hamda anatomik tuzilishi

keskin o'zgarsa, bunday ildizlar shakli o'zgargan yoki **metamorfozga uchragan ildizlar** deb aytiladi. Bunday shakl o'zgarishlar irsiy jihatdan mustahkamlangan bo'lib, nasldan-naslga o'tadi.

Ildiz metamorfozlari quyidagi xillarga bo'linadi:

- Ildizmevalar,
- Ildiz tugunaklari (tugunak ildizlar),
- Tayanch ildizlar,
- So'rg'ich ildizlar,
- Ilashuvchi ildizlar,
- Havo ildizlari,
- Nafas oluvchi ildizlar.

Yuksak o'simliklar ildizlari bakteriya va zamburug'lar bilan simbioz holda yashashi mumkin. Ularga tugunak bakteriyalar va mikorizalar misol bo'ladi.

Ko'pchilik o'simliklarda novdalar shakli o'zgarishi mumkin. **Shakli o'zgargan novdalar** yer osti va yer ustki shakli o'zgargan novdalarga bo'linadi. Yer ostki shakli o'zgargan novdalar zaxira oziqa moddalar to'plashi yoki vegetativ ko'payish uchun yilning noqulay sharoitidan (jazirama issiq, qurg'oqchilik, sovuq) o'tib olish uchun xizmat qiladi. Metamorfozlashgan yer ostki novdalarda qo'shimcha ildizlar rivojlanadi. Ularni novdaning shakli o'zgargan ko'rinish ekanligini barglar o'rnida joylashgan tangachabarglar, kurtaklar yordamida va ichki tuzilishi bilan osongina bilib olish mumkin.

Yer osti shakli o'zgargan novdalar.

Ildizpoya- yer osti shakli o'zgargan novda bo'lib, asosan ko'p yillik o't o'simliklarda uchraydi (bug'doyiq, qamish, gulsafsar, qo'ng'irbosh, rang, bambuk).

Tugunak - yer osti novdaning juda yo'g'onlashgan hamda ser etli qismi tugunak deb ataladi (kartoshka, topinambur).

Bo'g'im oralig'i qisqargan novdalar. Bunday novdalarni piyoz, karam va ildizmevali o'simliklarda uchratish mumkin.

Piyozbosh tugunak. - piyozbosh bilan tugunak orasida oraliq shakli bo'lib, tashqi ko'rinishidan piyozboshga o'xshab ketadi, lekin zaxira oziqa moddalar uning bargida emas, novdasida to'planadi.

Yer ustki shakli o'zgargan novdalar. O'simliklarning yer usti novdalari ham o'z shaklini o'zgartirib, ma'lum bir funktsiyalarni bajaradi. Bunday novdalar bir necha xili bo'ladi.

Tikan- asosan qurg'oqchilik mintaqalaridagi o'simliklarda ko'zatiladi (do'lana, kaktus, yantoq). Bunday tikanlar novdaning morfologik belgisi bo'lmasdan, balki shakli o'zgargan organlar hisoblanadi.

Jingalak- ayrim o'simliklarning yon novdalari metamorfozga uchrab, jingalaklar hosil qiladi. Jingalak asosan ayrim ilashib o'suvchi o'simliklarda bo'ladi (tok, qovoq, bodring).

Gajak- ba'zi o'simliklar (qulupnay, yertut) da yer bag'irlab o'sadigan bo'g'imlar va bo'g'im oralig'iga ega bo'lgan bargsiz uzun novdalar mavjud.

Tabiiy sharoitga qarab, **barglar** ham o'z shaklini o'zgartiradi. Qurg'oqchilik yerlarda o'simliklar suvni kam bug'latish uchun ko'pgina barglarini tikanga aylantiradi. Kaktus, zirk, sparja o'simliklarida barglar mutlaqo tikanga aylangan. Ayrim o'simliklarda barg plastinkasining chetidagi tishlari mayda tikanlarga aylanadi (maxsar, qushqo'nmas va govtikan). Namgarchilik kam yerlarda o'suvchi akatsiya, kovul o'simliklarida esa yon bargchalar tikanga aylanadi.

TMI ni bajarish uchun kerakli jihoz va materiallar: mikroskop, lupa, pichoq, sabzi, turp, lavlagi va boshqa ildizmevalar, shakli o'zgargan barglar, shakli o'zgargan novdalar, suv, doimiy preparatlar.

Ishni bajarish tartibi:

1. Sabzi yoki turp ildizmevasidan pichoq yoki o'tkir keskich yordamida yupqa parrak kesib olinib lupa yordamida qaraladi. Bunda po'stloq va markaziy tsilindrni ajratib turuvchi kambiy qavati ko'rinadi. Uning ichki qismida ksilema va tashqi tomonida floema elementlari joylashgan. Kambiy hujayralari doimo har ikki tomonga yangi hujayralar hosil qilib turadi. Lupa yordamida ko'ringan tasvirni albomingizga chizib oling.

2. Shakli o'zgargan barglardan vaqtinchalik preparat tayyorlang va uni lupa yordamida kuzating. Lupada kuzatilgan tasvirni albomingizga chizib oling. Shakli o'zgargan barglarni oddiy barglardan farqlarini ajrating.

3. Shakli o'zgargan novdalardan vaqtinchalik preparat tayyorlang. Tayyor preparatni lupa yordamida kuzating va ko'ringan tasvirni albomingizga chizib oling.

4. Shakli o'zgargan vegetativ organlarni ichki anatomik tuzilishni o'rganishda ulardan vaqtinchalik preparat tayyorlang, mikroskopda ko'ringan tasvirlarni albomingizga chizib oling.

Hurmatli talaba! Yuqoridagi TMI topshiriqlarini bajarilgandan keyin quyidagi nazorat savollariga yozma javob bering:

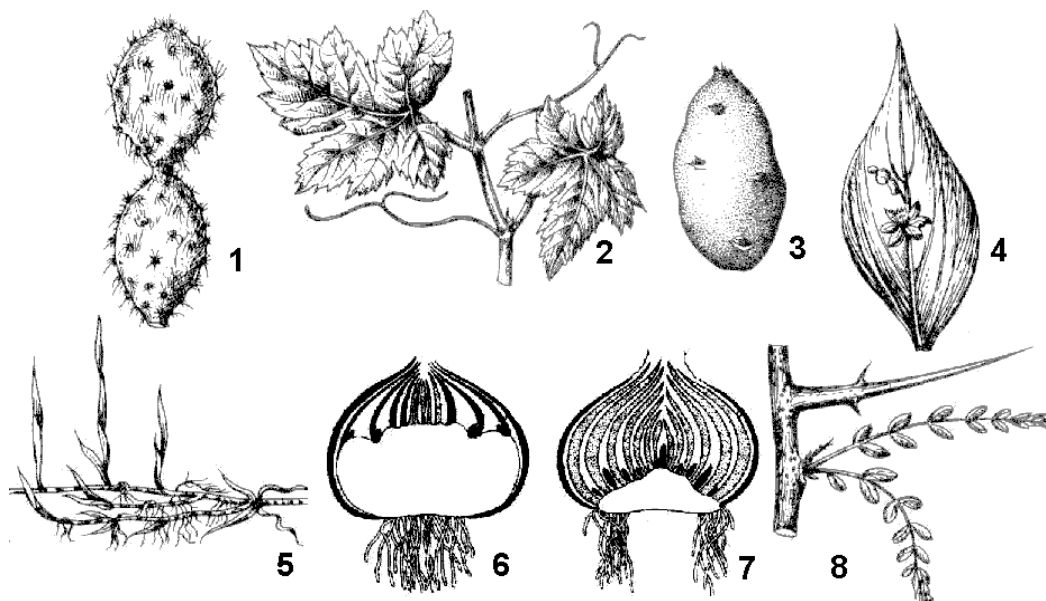
1) *Ildiz metamorfozining qanday xillari uchraydi? Har bir xiliga o'simliklardan misollar keltiring va rasmini chizib oling.*

2) *Ildizmevalarning o'simliklar hayotida tutgan o'rni qanday? Ildizmevalarning ichki tuzilishi qanday?*

3) *Shakli o'zgargan novdalar necha xilga bo'linadi?*

4) *Shakli o'zgargan novdalarning asosiy vazifasi nimadan iborat?*

5) *Quyidagi rasmda keltirilgan o'simliklarda shakli o'zgargan organlarini nomlang?*



53-rasm. Shakli o'zgargan novdalar. 1- ...

3-TMI бўйича тавсия этилган ахборот ресурслари:

1. Karshibaev X., Abduraimov A. Strukturaviy botanika. –Toshkent: Metodist nashriyoti, 2024.- 156 b.

2. Mo'minov M., Mamadaliev A., To'xtaboev A. Botanikadan amaliy mashg'ulotlar.-Toshkent: Yangi nashr nashriyoti, 2010.- 178 b.

3. Islomov B.S, Hasanov M.A. Botanika.- Samarqand: SamDU nashriyoti, 2020.- 570 b.

4. Пратов Ў., Шамсувалиева Л., Сулаймонов Е., Ахунов Х., Ибодов К., Махмудов В.- Ботаника.- Тошкент: Таълим нашриёти, 2010.- 291 b.

5) Qarshiboev J.X. “O'simliklar anatomiyasi va morfologiyasi” kursidan metodik qo'llanma. - Guliston. 2013. - 28 b.

4-TMI: GUL FORMULASI VA GUL DIAGRAMMASINI TUZISHNI O'RGANISH

(TMI auditoriyadan tashqarida bajariladi)

TMIdan maqsad: O'simlik gulining formulasi va gul diagrammasini tuzish ko'nikmalarini shakllantirish va mustaxkamlash.

Umumiy tushunchalar: Gul formulasi va diagrammasi yordamida gulning tasvirini ifodalash mumkin. Botanika fanida gulning tasvirini tushuntirish maqsadida turlicha belgilardan foydalaniladi. Mazkur belgilar yordamida gulning aktinomorfligi yoki zigomorfligi, gul organlarining o'ziga xos tuzilish xususiyati va soni, ularning gulda joylashishini izohlash mumkin.

Gul formulasi va diagrammasi botanika fanida **o'quvchilarga o'simlik morfologiyasini tushuntirish** va o'simliklar bilan ishlashda zarur bilimlarni berishda qo'llaniladi. Ushbu vositalar yordamida o'quvchilar o'simliklarning morfologik va strukturaviy xususiyatlarini aniq tasavvur qiladilar.

Gul formulasi. Gulning ayrim a'zolari lotin harfida nomlangandagi bosh harfi bilan ifodalanadi. Bulardan tashqari, gulning to'g'ri va qiyshiqqligi, jinsi va boshqalar ham hisobga olinadi. Gulning qismlari quyidagi harflar va shartli belgilar bilan ifodalanadi:

Gulning diagrammasi. Gulning tuzilishi haqida yanada to'liqroq ma'lumotni uning diagrammasi beradi. Unda gul a'zolarining joylashishi aks etgan bo'ladi. Diagramma gulning o'qiga nisbatan ko'ndalang tekislikdagi sxematik tasviridir. Gulning diagrammasini chizishda, gulning qismlari shartli belgilardan foydalanadi. Diagrammaning ustki tomonida gul bandi belgisi kichik shaklida ifodalanadi. Bu belgi faqat noaniq yoki ratsemoz gullar uchun qo'yiladi. Ostki qismida o'rama barg belgisi qo'yiladi. O'rama barg, gulyonbargchalar va kosachabarglar yoysimon o'simtali shaklda belgilanadi. Tojbarglar yoysimon, changchilar buyraksimon shaklda ifodalanadi. Urug'chi esa tugunchaning ko'ndalang kesimini ifodalovchi doira ovalsimon shakllarda ifodalanadi. Uning ichida urug'kurtaklar ham kichkina doirachalar shaklida ko'rsatib qo'yiladi. Gulning a'zolari o'zaro qo'shilgan bo'lsa, halqalar yoki chiziqchalar yordamida birlashtiriladi. Gul diagrammalari asosan g'uncha uchun, ya'ni gul ochilmagan davriga tuziladi. Chunki u gullagan davrida ba'zi a'zolari to'kilib ketishi mumkin.

TMI ni bajarish uchun kerakli jihoz va materiallar: olcha va gilos gullari, lupa, to'g'irilovchi igna, buyum oynasi distillangan suv.

Ishni bajarish tartibi:

1. Olcha gulida kosachabarg, gultojbarg, changchi va urug'chilar bo'ladi. Gul qismlarini to'g'irilovchi bukilgan igna bilan alohida-alohida ajratib olinib, buyum oynasiga joylashtiriladi. Bunda gulkosaning beshta birikkan kosachabargdan, gultojning erkin joylashgan beshta gultojbargdan iborat ekanligini hamda gulkosachabargning gultojbarglar bilan ketma-ket joylashganligini ko'ramiz.

2. Changchi ko'p, urug'chi bitta, tugunchasi ustki, ya'ni gulning boshqa qismlari shu tuguncha tagida joylashgan bo'ladi.

3. Kosacha kungurali beshta yoy shaklida chiziladi, kosachani tashkil etgan bargchalar o'zaro qo'shilgan, yoylar uchburchak chiziq bilan birlashtirib qo'yiladi.

4. Gultoj ham beshta, o'zaro birikmagan. Changchi 12 ortiq bo'lsa, cheksizlik " ∞ " ishorasi yoziladi. Diagramma markaziga tugunchaning soni ko'rsatilib, olcha gulining formulasi yozib qo'yiladi: $\text{♀}^* \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_5 \text{A}_{\infty} \text{G}_1$

Hurmatli talaba! Yuqoridagi TMI topshiriqlarini bajarilgandan keyin quyidagi savollarga yozma javob bering:

1. *Gulning asosiy strukturaviy tuzilishi qanday qismlardan iborat ekanligi hamda gul qismlarining gul o'rnida joylashish tartibini tushuntirib bering.*

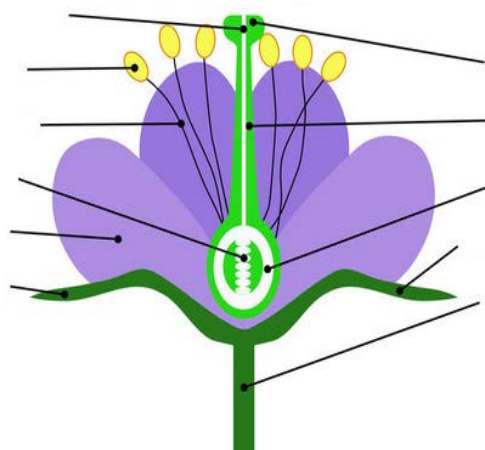
2. *Gul formulasini tuzishda qatnashadigan shartli belgilar bilan yaqindan tanishib chiqing va 10 ta o'simlik oilalari (qoqiguldoshlar, burchoqdoshlar, yalpizdoshlar, karamdoshlar, qovoqdoshlar, ra'noguldoshlar, ayiqtavondoshlar, ituzumdoshlar, piyozdoshlar,*

bug'doydoshlar) ga mansub o'simliklarning gul formulasini daftaringizga yozing

3. Bir pallali va ikki pallali o'simliklar gulidagi o'xshashlik hamda farqlarini ifodalovchi jadval tuzing.

4. Gulning diagrammasi qanday shakllantiriladi va diagrammaning ahamiyati nimalardan iboratligini izohlang

5. Qo'yidagi rasmda keltirilgan o'simliklar gulining rasmini ifodalang. Gulning qismlarini alohida ajrating. Rasm asosida o'simliklarning gul formulasini tuzish uchun yana qanday ma'lumotlar zarurligini ko'rsating.



54-rasm. Gul qismlari:

4- TMI bo'yicha tavsiya etilgan axborot resurslari:

1) Karshibaev X., Abduraimov A. Strukturaviy botanika. –Toshkent: Metodist nashriyoti. 2024.- 156 b.

2) Rudal P. Anatomy of flowering plants (An Introduction to structure and Development) Third edition. Cambridgem, 2007.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511801709>

3) Berg R.L. Introductory Botany. Plants, people and the environment. - Thomson Brooks. Cole, 2007.- 622 p. <http://www.thomsonrights.com>

4) Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф. Ботаника. –Москва: Агропромиздат, 1988.- 383 с.

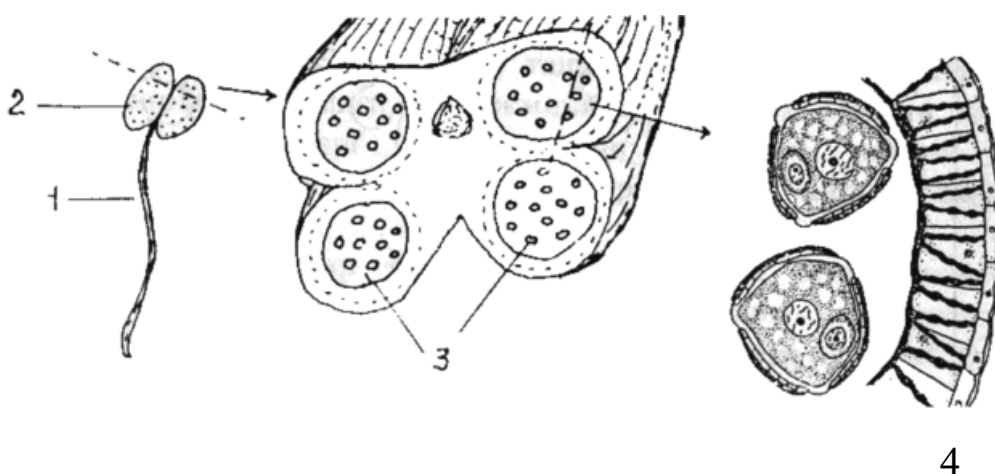
5) Икромов М.И., Нормуродов Х.Н., Юлдашев А.С. Ботаника. Ўсимликлар морфологияси ва анатомияси.- Т.:Ўзбекистон, 2002. -333 б.

6) Qarshiboev J.X. “O’simliklar anatomiyasi va morfologiyasi” kursidan metodik qo’llanma. – Guliston, 2013. - 28 b.

**5-TMI: ANDROTSEY VA GINETSEYNING TUZILISHI BILAN
TANISHISH
(TMI amaliy mashg’ulotlar bajariladigan auditoriya sharoitida
bajariladi)**

TMIdan maqsad: Guldagi changchilar va urug’chilarni o’rganish hamda mikrosporagenez va megasporagenez jarayonlari bilan tanishish.

Umumiy tushunchalar: Guldagi changchilar to’plami *androtsey* deb atalib, ular gulning uchinchi doirasini tashkil etadi. Changchilar soni o’simlik oilalari va turkumlari uchun doimiy bo’ladi. Changchilar gulda spiral yoki doira shaklida joylashishi mumkin. Har bir changchi changchi ipi va changdondan iborat bo’lib, changchi ipi changdon bilan bog’lovchi qism orqali birikadi. Changdon ikki qismdan – tekalardan iborat bo’lib, ularning ichida chang xaltalari joylashgan (55-rasm). Chang xaltalari mikrosporangiyalarning o’zgargan shakli bo’lib, changchi esa mikrosporofillarga gomolog hisoblanadi.



55- rasm. Changchining tuzilishi: 1-chang ipi; 2- changdon; 3- tekalar, 4- ikki hujayrali changlar va fibrozli changdan devorini ko’rinishi.

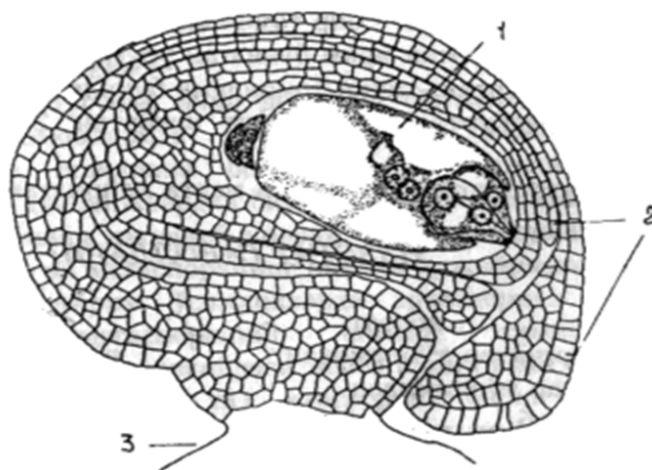
Changdon devori epidermis, endotetsiy, o'rta qavat va tapetum kabi 4-5 qavatdan iborat bo'ladi. Chang xaltasining markazida sporogen hujayralar joylashib, ular meyozi bo'linish orqali avval mikrosporalar diadasini, so'ngra mikrospora tetradasini hosil qiladi. Tetradadan ajralgan har bir mikrospora gaploid xromosomalar to'plamiga ega bo'lib, undan chang donachasi hosil bo'ladi

Chang donachasi tashqi (ekzina) va ichki (intina) qavatlar bilan o'ralgan bo'lib, unda yadrosi bo'linishi natijasida vegetativ va generativ hujayralar hosil bo'ladi. Vegetativ hujayra changning asosiy qismini egallasa, generativ hujayra chang po'stidagi teshikchalar (poralar) yaqinida joylashadi. Chang donchasi ikki yoki uch hujayrali bo'lishi mumkin. Chang donchasining shakli va tuzilishi har bir o'simlik turi uchun o'ziga xos bo'lib, bu xususiyatlar *palinologiya* fani tomonidan o'rganiladi. Changdon etilganda uning devori epidermis va fibrozli qavatdan iborat bo'lib, fibroz qavatdagi qalinlashmalar changdon yorilishiga va changlarning to'kilishiga yordam beradi (55-rasm).

Gulning markaziy qismida joylashgan urug'chilar *ginesey* deb atalib, u tumshuqcha, ustuncha va tugunchadan tashkil topgan. Evolyutsiya jarayonida urug'chi meva bargchalardan shakllangan bo'lib, u megasporofillarga to'g'ri keladi. Urug'chi asosiy qismi tuguncha bo'lib, uning ichida urug'kurtaklar joylashgan. Urug'kurtakning tuguncha devoriga birikkan joyi platsenta deb nomlanadi.

Urug'chi tuzilishiga qarab ginetsey ikki tipga ajratiladi:

1. Apokarp ginesey—har bir urug'chi bitta meva bargchadan hosil bo'ladi. Urug'chilar ko'p bo'lsa ham o'zaro birikmagan holda joylashadi (magnoliyadoshlar, burchoqdoshlarda uchraydi).



56-rasm. Urug'kurtak tuzilishi: 1-nucellus; 2- integumentlar;
3-funikulyus.

2. Senokarp ginetsey–urug'chi ikki va undan ko'proq mevakargchalarni qo'shilishidan hosil bo'lib, uch kenja tipga bo'linadi:

Sinkarp ginetsey –mevakargchalarning yon tomonlari qo'shilib o'sadi, urug'kurtaklar esa qirralarga birikadi (bir pallali o'simliklar).

❖ Parakarp ginetsey–mevakargchalar faqat qirralari bilan tutashadi, urug'kurtaklar devor qirrasida joylashadi (bodring, qovun, qovoqda uchraydi).

❖ Lizokarp ginetsey – yon devorlarining erishi natijasida urug'kurtaklar urug'chilar markaziy qismida joylashadi (semizakdoshlar va chinniguldoshlar).

Urug'chi tuguncha qismi bilan gul o'rniga birikadi.

TMIning bajarish uchun kerakli jihoz va materiallar:

Mikroskop, lupa, doimiy preparatlar, bukilgan ignalar, buyum oynasi, qoplag'ich oyna, distillangan suv, o'simliklarning ochilmagan etuk g'unchalari (olcha, o'rik, atirgul, qovoq, bug'doy, lola va boshqalar), skalpel va h.o.

Ishni bajarish tartibi:

1.O'rik yoki bodomni etuk g'unchasini ochib, changchilarni ajratib oling. Changchilarni mikroskop kichik ob'ektivi ostida ko'rib, changchilar soni, changchi ipining uzunligi va shakli, changdon tuzilishi va rangi aniqlanadi. Rasmi albomga chizib olinadi.

2. Olma, atirgul, qovoq, bug'doy, lola, boychechak gullarida changchilar sonini aniqlang. Rasmini ish daftaringizga chizib oling.

3. Doimiy preparatdan changdonning tuzilishini o'rganing. Changdon 4 ta chang xaltalaridan tuzilganligi, changdon devori esa ikki qavatdan, ya'ni tashqi epidermis va ichki fibrozli qavatdan tuzilganligiga ishonch hosil qiling. Rasmini chizib oling.

4. Changdondagi chang donachalarini o'rganing. Uning shakli, chang po'stini tuzilishi va necha hujayradan tashkil topganini aniqlang hamda rasmini chizib oling.

5. Beda yoki loviya guli g'unchasidan urug'chisini ajratib olib, tuzilishini taxlil qiling. Urug'chida tumshuqcha shakli va yuza tuzilish, ustunchaning uzunligi va shakli, tuguncha tuzilishi va ichida urug'kurtaklar joylashishini o'rganing.

6. Urug'chi kundalang kesigidan tayyorlangan doimiy preparatni mikroskopning kichik ob'ektida o'rganing. Urug'chi tugunchasi necha xonaligini va unda nechta urug'kurtak shakllanayotganini aniqlang. Mikropreparatdagi urug'kurtak tuzilishini taxlil eting. Uning markaziy qismida shakllangan murtak xaltasi va uni o'rab turuvchi integumentlarni aniqlab oling. Integumentlar orasida joylashgan chang nayi yo'li – mikropile tuzilishini o'rganing. Murtak xaltasini etti hujarali ekaniga e'tibor qarating. Urug'kurtak tuzilishini rasmini chizib oling.

Hurmatli talaba! Yuqoridagi TMI topshiriqlarini bajarilgandan keyin quyidagi savollariga yozma javob bering:

- 1. Androtsey nima va u gulning qaysi qismida joylashgan?*
- 2. Changchining asosiy qismlarini sanab bering.*
- 3. Chang xaltalarida qanday hujayralar joylashgan va ular qanday bo'linadi.?*
- 4. Mikrosporogenez jarayonida nima yuz beradi?*

5. *Mikrospora* qachon changga aylanadi? Yetilgan changlarni qanday xilliri bo'ladi ?

6. *Apokarp* va *tzenokarp* ginetsey o'rtasidagi asosiy farq nimada?

7. *Gul* tugunchasi ichida nimalar rivojlanadi?

8. *Sinkarp*, *parakarp* va *lizokarp* ginetseylarning bir-biridan farqini tushuntiring.

9. Nazariy hamda amaliyotda olgan bilimlaringizga tayanib, qo'yidagi jadvalni to'ldiring:

Tarkibiy qism	Androtsey	Ginetsey
Gulda joylanishi	Uchinchi doira	
Asosiy funktsiyasi		
Tashqi tuzilishi		
Ichki qismida shakllanadi.		
O'xshashlik tamonlari		

5- TMI bo'yicha tavsiya etilgan axborot resurslari:

1. Karshibaev X., Abduraimov A. Strukturaviy botanika. –Toshkent: Metodist nashriyoti. 2024.- 156 b.

2. Berg R.L. Introductory Botany. Plants, people and the environment. -Thomson Brooks. Cole, 2007.- 622 p. <http://www.thomsonrights.com>

3. Эмбриология цветковых растений. Том 1. Генеративные органы цветка.–Спб: Мир и Семья, 1994.– 262 с.

4. Яковлева Г.П., Гончарова М.Ю. Ботаника (учебник для вузов). Санк–Петербург, 2018.– 310 с.

5. Икромов М.И., Нормуродов Х.Н., Юлдашев А.С. Ботаника.–Т.: Ўзбекистон, 2002.– 322 б.

6. Karshibaev X.K. O'simliklar ko'payish biologiyasi va hayotiy strategiyasi.-Toshkent: Metodist, 2023.- 180 b.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Жигар М.П. Атлас по анатомии растений.–Минск: Урожай. – 2001.
2. Барабанов Е.И., Зайчикова С.Г. Ботаника. Учебник.–М.: изд. Академия, 2006.– 448 с.
3. Барыкина Р.П. и др. Справочник по ботанической микротехнике. – М.:МГУ, 2004.–312 с.
4. Барыкина Р.П., Чубатова Н.И. Большой практикум по ботанике. Экологическая анатомия цветковых растений.- М.:Изд-во КМК, 2005.– 77 с.
5. Белая Г.А., Морозов В.Л. Руководство к занятиям по морфологии сосудистых растений.–Оренбург, 2003.– 27 с.
6. Василев А.Е и др. Ботаника: Анатомия и морфология растений.– М.: Просвещение, 1988.– 480 с.
7. Волкова Н.Н. Анатомия и морфология растений.–Ярославль, 2015.– 52 с.
8. Жмылев П.Ю. и др. Биоморфология растений.–Москва, 2005.– 256 с.
9. Зитте П. и др. Ботаника. Учебник для вузов.Том 1.–М.: Академия, 2007.–368с.
10. Крючкова О.Е. Ботаника.- Красноярск, 2009.- 285 с.
11. Лотова Л.И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. Изд.7–е–М.: Ленанд, 2018.–512 с.
12. Негробов В.В., Агафонов В.А. Структурная ботаника: клетка и ткани .–Воронеж, 2020.-68 с.
13. Негробов В.В. Структурная ботаника: органография .– Воронеж, 2021.–51 с.
14. Паршина Е.И. Ботаника (анатомия, морфология и систематика). Учебное пособие.– Сыктывкар, 2014.– 76 с.

15. Хражановский В.Г. курс общей ботаники (цитология, гистология, органография, размножение).– М.: Высшая школа, 1982.– 384 с.
16. Шукин В.Б. и др. Ботаника. Терминологический словарь.– Оренбург, 2013.– 131 с.
17. Эзау К. Анатомия семенных растений. В двух книгах.– Москва: Мир, 1980.– 558 с.
18. Эмбриология цветковых растений. Том 1. Генеративные органы цветка.– СПб: Мир и Семья, 1994.– 262 с.
19. Яковлева Г.П., Гончарова М.Ю. Ботаника (учебник для вузов). Санк–Петербург, 2018.– 310 с.
20. Armen Takhtajan. Flowering Plants. Second edition. Springer Science/Business Media B.V., 2009.– 906 p.
21. Beck C.B. An Introduction to Plant Structure and Development.– Cambridge: Cambridge University Press, 2010.– 441p.
22. Belolipov I.V., Sheraliev A.Sh. O'simliklar morfologiyasi. T.: O'qituvchi, 2007.– 100 b.
23. Belolipov I. va boshqalar. Botanikadan laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. Toshkent. 2010.– 169 b.
24. Bryan G. Bowes, James D. Mauseth. Plant Structure.– London, Mansion Publ. Ltd, 2008.
25. Дариев А.С., Мадумаров Т.А., Рўзматов Э.Й. Ботаника. Ўсимликлар анатомияси ва морфологияси. Дарслик.–Т.: Илм Зиё, 2012.– 328 б.
26. Икромов М.И., Нормуродов Х.Н., Юлдашев А.С. Ботаника.–Т.: Ўзбекистон, 2002.– 322 б.
27. Каршибаев Х. Ботаника. Ўсимликлар анатомияси ва морфологияси фанидан маърузалар тўплами.- Гулистон, 2015. – 89 б.

28. Karshibaev X.K. “O’simliklar anatomiyasi va morfologiyasi” fanidan mikroskopiya usulida amaliy ishlar va talaba mustaqil ish topshiriqlarini bajarish yuzasidan metodik ko’rsatmalar.– Guliston, 2019.– 65 b.
29. Karshibaev H.K., Abduraimov A.S. Strukturaviy botanika. - Tashkent: Methodist Publishing House, 2024.– 126 p.
30. Linda R. Berg. Introductory Botany: Plants, people and the environment.–USA,Thomson Brooks, 2008.– 649 p.
31. Matkarimova A.A. va boshq. Botanika. O’quv qo’llanma.–T.: Tafakkur bo’stoni, 2018.– 298 b.
32. Rudall P. Anatomy of Flowering Plants (An Introduction to structure and Development). Third edition.–Cambridge, 2007.– 147 p.
33. Shipunov A. Introduction to Botany. June 7, 2021.– 192 pp.
34. Mo’minov M, Mamadaliev A, To’xtaboev A. Botanikadan amaliy mashg’ulotlar.-Toshkent: Yangi nashr nashriyoti. 2010.- 178 b.
35. Islomov B.S, Hasanov M.A. Botanika.- Samarqand: SamDU nashriyoti, 2020.- 570 b.
36. Пратов Ў., Шамсувалиева Л., Сулаймонов Е., Ахунов Х., Ибодов К., Махмудов В.- Ботаника.-Тошкент: Таълим нашриёти, 2010.- 291 b.
37. Hasanov M.A. Botanika. –Samarqand. SamDU nashriyoti, 2023.- 224 b.
38. [www. plantarium.ru](http://www.plantarium.ru)
39. [www. plantlist.org](http://www.plantlist.org)
40. <https://powo.science.kew.org>

Kirish.....	3
Mikroskopning tuzilishi va ishlash qoidalarini bilan tanishish.....	6
O'simlik hujayrasini tuzilishi.....	14
O'simlik hujayrasi plastidlarini.....	18
Hosil qiluvchi to'qima. O'sish konusi tuzilishi.....	22
Birlamchi va ikkilamchi qoplovchi to'qimalar. Po'stloq tuzilishi.....	24
Asosiy va mexanik to'qimalar tuzilishi.....	29
Ajratuvchi va o'tkazuvchi to'qimalar. O'tkazuvchi nay tolali bog'lamlar.....	33
Ildiz morfologiyasi va metamorfozlari. Ildizning birlamchi va ikkilamchi anatomik tuzilishi.....	38
Poya, novda va kurtakning tuzilishi. Shoxlanish tiplari va novdalar metamorfozi.....	43
O'simliklar poyasining ichki tuzilishi.....	49
Barg morfologiyasi va anatomiyasi.....	54
O'simlikning reproduktiv organi - gulning tuzilishi. Gul formulasi va diagrammasi.....	57
To'pgullar va ularning xillari.....	64
Meva va meva turlari.....	67
Urug'.....	71
Talaba mustaqil ishlari.....	75
Foydalanilgan adabiyotlar	97

CONTENT

Introduktion	3
Familiarization with the structure and rules of working with a microscope.....	6
The structure of the plant cell.....	14
Plastids of plant cells.....	18
Meristemic tissue. The structure of the growth cone	22
Primary and secondary integumentary tissues. The structure of the bark.....	24
Basic and mechanical tissues.....	29
Excretory and conductive tissues. Conducting beams.....	33
Morphology and metamorphosis of roots. Primary and secondary anatomical structure of the root	38
The structure of the shoot, stem and bud. Types of branching and metamorphosis of shoots.....	43
The internal structure of a plant shoot.....	49
Morphology and anatomy of leaves	54
The structure of the flower- the reproductive organ of plants. Flower formula and diagram.....	57
Inflorescences and their varieties	64
Fruit and types of fruits	67
The seed.....	71
Independent work of students.....	75
Referencens.....	97

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
----------------	---

Ознакомление со строением и правилами работы с микроскопом.....	6
Строение растительной клетки.....	14
Пластиды растительных клеток.....	18
Меристемическая ткань. Строение конуса нарастания.....	22
Первичные и вторичные покровные ткани. Строение коры.....	24
Основные и механические ткани.....	29
Выделительные и проводящие ткани. Проводящие пучки.....	33
Морфология и метаморфоз корней. Первичное и вторичное анатомическое строение корня.....	38
Строение побега, стебля и почки. Типы ветвления и метаморфоза побегов.....	43
Внутреннее строение побега растения.....	49
Морфология и анатомия листьев.....	54
Строение цветка — репродуктивного органа растений. Формула и схема цветка.....	57
Соцветия и их разновидности	64
Плоды и типы плодов	67
Семя.....	71
Самостоятельная работа учащихся.....	75
Использованная литература	97