

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

KARSHIBAEV X.K., ABDURAIMOV A.S.

STRUKTURAVIY BOTANIKA

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

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



KARSHIBAEV X.K., ABDURAIMOV A.S.

STRUKTURAVIY BOTANIKA

O‘quv qo‘llanma
(60510100–“Biologiya” ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun)



Toshkent
“Metodist nashriyoti”
2024

UO’K 581.1

KBK 28.58

S -

Karshibaev X.K., Abduraimov A.S. Strukturaviy botanika.– Toshkent: Metodist nashriyoti, 2024.– 126 b.

Mazkur o‘quv qo‘llanma amaldagi “Botanika” fani o‘quv dasturi (2023) asosida tayyorlanib, u 60510100–“Biologiya” bakalavriyat ta’lim yo‘nalishida o‘qiyotgan talabalarga mo‘ljallangan. O‘quv qo‘llanmada o‘simlik hujayrasi va uning tuzilishi, to‘qimalar, o‘simlikning vegetativ va reproduktiv organlarining strukturaviy tuzilishi haqidagi yangi ma’lumotlar keltirilgan.

Ushbu o‘quv qo‘llanma Guliston davlat universiteti O‘quv–uslubiy kengashining 2024–yil __-dagi №__ bayonnomasi hamda universitet rektorining 2024–yil __-dagi №__-buyrug‘i asosida nashrga tavsiya qilingan.

Taqrizchilar:

Biol.fan.dok., prof. Duschanova G. (Nizomiy nomli TDPU)

Biol.fan.nomzodi, dots. Botirova L. (GulDU)

Karshibaev H.K., Abduraimov A.S. Structural botany. - Tashkent: Methodist Publishing House, 2024.– 126 p.

This textbook has been prepared on the basis of the current curriculum in the discipline “botany” (2023) and is intended for students studying in the bachelor's degree 60510100–“biology”. The textbook provides new information about the plant cell and its structure, tissues, and the structural structure of the vegetative and reproductive organs of the plant.

This textbook is recommended for publication on the basis of the protocol of the educational and methodological Council of Gulistan State University No. __ of __ __ 2024 and the order of the rector of the University No. __ of __ __ 2024.

ISBN.....

SO‘ZBOSHI

O‘simliklar dunyosi Yerdagi hayotning birlamchi manbai hisoblanadi. Yer sharining katta qismi yashil o‘simliklar bilan qoplangan. Yashil o‘simliklar tufayli fotosintez jarayoni ro‘y beradi. Fotosintez natijasida Yer sharidagi barcha tirik mavjudotlarning yashashi uchun zarur bo‘lgan kislorodni ishlab chiqariladi. Agar fotosintez jarayoni bo‘lmasa, havodagi karbonat angidridning miqdori ko‘payib, insonlar va hayvonlar nobud bo‘lar edi. Biroq atmosferadan, suv yuzasidan va tuproqdan ajralayotgan CO₂ gazi o‘simliklar tomonidan yutilib, fotosintez natijasida yashil o‘simliklar atrofga kislorodni chiqarib turadi. O.Yu. Perfilova va M.L. Maxlaevlarning (2009) ma’lumotlariga ko‘ra nabobot olami vakillari har yili $150 \cdot 10^{15}$ tonna kislorod gazini ajratib chiqarishadi. Fotosintez jarayonda ular yiliga 400 mlrd. tonna organik modda hosil qiladi. Biosferadagi CO₂ gazi har 300 yilda, kislorod esa har 2000 yilda yangilanib turadi.

Yashil o‘simliklar tomonidan amalga oshiriladigan fotosintez tufayli:

- 1) Yer yuzidagi geterotrof organizmlar, jumladan inson uchun zarur bo‘lgan organik moddalar hosil qilinadi. Bu moddalar geterotrof organizmlar tomonidan hayot faoliyatining turli sohalarida foydalaniladi;
- 2) Ko‘p miqdorda kimyoviy energiya to‘planadi;
- 3) Yer yuzidagi tirik mavjudotlar kislorod bilan ta’minlanadi;
- 4) Karbonat angidrid o‘zlashtirishi, tabiatda aylanishi va uning atmosferadagi miqdori ma’lum muvozanatga solib turiladi va boshqalar.

O‘simliklar muhim tabiiy geografik omil sifatida yer yuzasida suv oqimiga, bug‘lanishga, tuproqda nam saqlashga, atmosferaning quyi qismidagi havo oqimiga, shamol kuchi va yo‘nalishiga, hayvonlarning hayotiga ham ta’sir etadi.

O‘simlik hayot manbai, shu bois tabiatdagi barcha tirik mavjudotlarni o‘simliklar olamisiz tasavvur etish qiyin. O‘simliklar insonlar hayotida ham katta ahamiyatga egadir. Yer yuzida o‘simliklar turlari juda keng tarqalgan. Ularni tabiatning turli burchaklarida va har xil ekologik sharoitda, boshqacha qilib aytganda, jazirama cho‘llardan tortib to baland qorli cho‘qqilargacha bo‘lgan turli tuproq va iqlim sharoitida uchratish mumkin.

O‘simliklar tirik tabiatning tarkibiy qismi bo‘lib, tevarak–atrof muhit bilan chambarchas bog‘langan va o‘zining yashashi uchun zarur bo‘lgan

narsalarni shu muhitdan oladi. O‘simliklar nafas oladi, oziqlanadi, o‘sadi, keraksiz moddalarni chiqarib tashlaydi, ko‘payadi hamda tashqi ta’sirlarga javob beradi.

Yer yuzida tuban va yuksak o‘simliklarning 500 mingdan ortiq turlari uchraydi, ulardan 2 ajdod (sinf), 533 oila va 13000 turkumga mansub 250 mingdan ziyod turlar magnoliyatoifalar yoki gulli (yopiq urug‘li) o‘simliklar tashkil etadi. O‘zbekistonda esa 4390 dan ortiq o‘simlik turlari uchraydi.

O‘simliklar sayyoramizda moddalar va energiya almashinuvini, insoniyatni oziq–ovqat, sanoatni esa xom ashyo bilan ta’minlashda, kishilar sog‘ligini saqlashda va ularga estetik zavq bag‘ishlashda muhim ahamiyatga egadir.

1-MAVZU: BOTANIKA FANIGA KIRISH

Asosiy savollar:

1. *Botanika—o‘simliklar strukturaviy tuzilishi va xilma-xilgini o‘rganadigan fan.*
2. *Botanika fanining rivojlanish tarixi va asosiy bo‘limlari.*
3. *Strukturaviy botanikada qo‘llaniladigan metodlar.*

Tayanch iboraar: *botanika, o‘simliklar xilma-xilligi, o‘simliklar anatomiyasi, o‘simliklar morfologiyasi, o‘simliklar sitologiyasi, o‘simliklar embriologiyasi, o‘simliklar fiziologiyasi, o‘simliklar sistematikasi, fitotsenologiya, o‘simliklar ekologiyasi, o‘simliklar geografiyasi, tuban va yuksak o‘simliklar.*

1. Botanika—o‘simliklar strukturaviy tuzilishi va xilma-xilligini o‘rganadigan fandır.

"**Botanika**" so‘zi grekcha "**botane**" so‘zidan olinib, "**o‘simlik, ko‘kat, giyoh**" degan ma‘noni bildiradi. *Botanika o‘simliklar to‘g‘risidagi fan bo‘lib, u o‘simliklarning strukturaviy tuzilishi, yashashi va rivojlanishi qonuniyatlari hamda xilma-xilligini o‘rganadi.* Botanika biologiyaning ajralmas bir qismi hisoblanadi. Bilamizki o‘simliklar shakli, kattaligi, tuzilishi, rivojlanishi va yashovchanligiga ko‘ra xilma–xil bo‘ladi. Ular orasida bakteriyalar, suv o‘tlari, zamburug‘lar, moxlar, lishayniklar, qirqbug‘imlilar, qirqquloqlar, ochiq urug‘li va gulli o‘simliklar uchraydi.

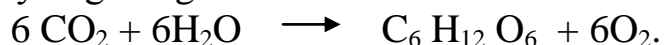
O‘simliklar dunyosi tuban va yuksak o‘simliklarga bo‘linadi. Tuban o‘simliklar organik olam rivojlanishining dastlabki bosqichlarida kelib chiqqan bo‘lib, ular suvli muhitda yoki sernam joylarda yashashga moslashgandır. Ularning ba‘zilari hozirgi kunda ham sodda tuzilishni saqlab qolgan. **Tuban o‘simliklar**– bir hujayrali, kolonial va ko‘p hujayrali organizmlar hisoblanib, tanasi to‘qima hamda organlarga ajralmagan. Tuban o‘simliklarning to‘qima va organlarga ajralmagan tanasi **tallom (qattana)** deb ataladi.

Bir hujayrali organizmlarda tirik organizm uchun xos bo‘lgan tiriklik hususiyatlari bitta hujayraning o‘zida amalga oshadi. Kolonial o‘simliklar bir hujayralilar bilan ko‘p hujayralilar o‘rtasida turuvchi organizmlar hisoblanadi. Bunday organizmlar ayrim hujayralar to‘dasidan iborat bo‘lib, mustaqillikni saqlab qolgan holda hayotiy tomondan bir–birlari bilan bog‘lanishda bo‘lishi kuzatiladi. Ko‘p hujayrali tuban o‘simliklarning tanasi turli hayotiy vazifalarni bajaruvchi bir necha xil hujayralardan tashkil topgan. Hujayralari bir–biridan shakl va tuzilishi jihatdan farq qilishi, hujayralarning takomillashishi va ixtisoslashishi tufayli ularda murakkab almashinuv jarayonlari, oziqlanish, nafas olish, o‘sish, ko‘payish va boshqalar sodir bo‘ladi

Yuksak o‘simliklar filogenetik jihatdan ancha yosh o‘simliklardir. Ular asosan quruqlikda yashashga moslashgan. Yuksak o‘simliklarda poya, barg va ildiz kabi vegetativ organlari rivojlangan, shuningdek organlarini to‘qimalarga ajralishi ham kuzatiladi. Ular **poyabargli** o‘simliklar deb ham ataladi.

O‘simliklarning muhim hususiyatlaridan biri–yashil rangda bo‘lishdir. Ko‘pchilik o‘simliklar (o‘simliklar olamining uchdan ikki qismi) yashil rangga ega. Bu rang maxsus bo‘yovchi xlorofillning bo‘lishi tufaylidir. Xlorofill o‘simliklarda xlorofill donachalarida hosil bo‘ladi. Hayvon hujayralarida xlorofill kuzatilmaydi. Yashil o‘simliklar xayvonlardan oziqlanish usuliga farqlanadi.

Organizmlar oziqlanishiga ko‘ra avtotrof va geterotrof guruhlariga bo‘linadi. **Avtotrof** deb anorganik moddalardan o‘zi organik modda hosil qiluvchi organizmlarga aytiladi. Ularga anorganik moddalardan organik moddani hosil bo‘lishi uchun ma‘lum energiya manbai zarur. Yashil o‘simliklar uchun bunday energiya quyosh nuri hisoblanadi. O‘simliklarda anorganik moddalardan organik moddalar hosil bo‘lish jarayoni **fotosintez** deb ataladi va qo‘yidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Ushbu tenglama faqat reaksiyaning boshlang‘ich va oxirgi maxsulotlarini ifodalaydi. Fotosintez murakkab jarayon bo‘lib, uning natijasida birlamchi organik moddalar hosil bo‘ladi. U o‘z navbatida, o‘simlik tarkibida o‘zgarishga uchrab, turli organik moddalarni hosil qiladi va o‘simlik tanasining tuzilishida ishtirok etadi. Fotosintez muhim tabiiy jarayonlaridan biridir. Chunki, yerdagi hayotning davom etishi shu jarayonga bog‘liqdir.

Geterotrof organizmlar deganda, avtotrof o‘simliklar tomonidan hosil qilingan tayyor organik moddalar hisobiga oziqlanuvchilar tushuniladi. Hayvonot olamining vakillari xlorofill bo‘lmaganligi tufayli anorganik moddalardan organik moddalar hosil qila olmaydi, Shuning uchun ham ular geterotrof organizmlarga kiradi. Lekin o‘simliklar dunyosining bir qismi–bakteriyalar, zamburug‘lar va shilimshiqqlar ham xlorofillga ega emas. Ular ham tayyor organik moddalar hisobiga oziqlanadi.

Fotosintez jarayoni tufayli har yili ko‘p miqdorda organik moddalar hosil bo‘lishi hisobga olinsa, karbonat angidrid, suv va mineral tuzlar zaxirasi tez orada kamayib, yetishmay qolishini kuzatish mumkin bo‘lardir. Ammo tabiatda bunday hol kuzatilmaydi. Sintez bilan bir vaqtda unga qarama–qarshi jarayon, ya‘ni organik moddalarning parchalanishi ham sodir bo‘ladi. Bunda yashil bo‘lmagan o‘simliklar–bakteriyalar, zamburug‘lar faol ishtirok etadilar. Ularning faoliyati tufayli atmosferaga

deyarli 90% CO₂ qaytariladi. Qolgan qismi esa vulqonlarning otilishi, yonish va boshqa jarayonlar hisobiga to'g'ri keladi.

Geterotrof bakteriyalar tashqi muhitdan organik moddalarni butun yuzasi orqali o'zlashtiradi. Organik moddalarning oksidlanishi ular uchun energiya manbai bo'lib qoldi. Oksidlanish turli bakteriya va zamburug'lar yordamida achish va chirish bilan boradi. Achish va chirish jarayoni natijasida organik moddalar minerallasadi. Shunday qilib, bakteriya va zamburug'lar faoliyati tufayli yashil o'simliklar o'zlashtirgan moddalar jonsiz tabiatga mineral moddalar holida qaytariladi va tabiatda moddalarning doimiy aylanib turishi saqlanadi.

O'simliklar qadimdan insonlarning ozig'i hisoblangan. Tosh asriga kelgandagina inson o'simliklar bilan birga hayvon maxsulotlaridan ham foydalana boshlagan.

O'simliklardan foydalanish harakteri bo'yicha bir necha guruhga bo'linadi. Bunda eng muhimi inson uchun oziq hisoblangan o'simliklar bo'lib, ularga bug'doy, sholi, arpa, makkajo'xori, soya va boshqa qator o'simliklar kiradi. O'simliklarning ikkinchi guruhini sanoatda foydalaniladigan turlar tashkil etadi. Ular moyli, efir moyli, tolali, oshlovchi, buyoq va kauchuk beruvchi o'simliklardir.

Uchinchi guruhga dorivor o'simliklar kirib, ular turli kasalliklarni davolashda ishlatiladi. Qishloq xo'jaligida yem-xashak o'simliklarni tashkil etuvchi to'rtinchi guruh ham katta ahamiyatga ega. Beshinchi guruhni tuban o'simliklar, ayniqsa bakteriyalar va zamburug'lar tashkil qilib, ular insoniyat tomonidan achitish jarayonlarida foydalaniladi va tuproq unumdorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Tuban o'simliklar shuningdek tibbiyotda keng qo'llaniladigan antibiotik moddalar olishda asosiy xom-ashyo hisoblanadi.

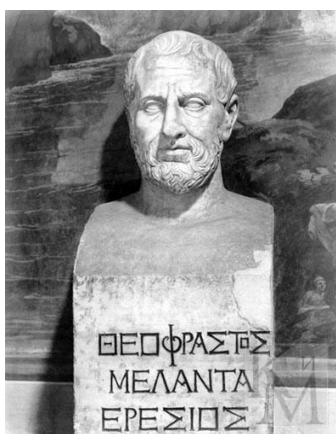
O'simliklar mikroiklimga ta'sir qilishi tufayli issiqlik muvozanatining shakllanishida muhim ahamiyatga ega, havoning nisbiy namligini oshiradi, joyning suv va havo rejimiga ta'sir etadi. Zararli birikmalarni va CO₂ ning ortiqcha miqdorini yutadi. Insonni changdan saqlashda, tuproq eroziyasini oldini olishda ham yashil o'simliklarning roli benihoya kattadir.

2. Botanikaning rivojlanish tarixi va asosiy bo'limlari.

O'simliklar to'g'risidagi dastlabki ma'lumotlar eramizdan oldingi IV asrda paydo bo'lgan. Yunon faylasufi Aristotelning shogirdi *Teofrast* (er. old. 371–286 yillar) o'sha davrda ma'lum bo'lgan o'simliklar haqidagi ma'lumotlarni to'playdi va ularni tashqi ko'rinishiga qarab guruhlaydi (1-rasm). Uning "O'simliklar tabiiy tarixi" degan 10 tomli asarida 500 ga yaqin o'simliklar nomi qayd etilgan. Teofrast barcha o'simliklarni daraxt, buta, chala buta va o't o'simliklar kabi guruhlarga bo'ldi. U o'simlikda

ildiz, poya va barg qismlarni ajratadi. O‘simliklarni foydali jihatlari to‘g‘risida ayrim ma‘lumotlarni keltiradi.

Antik dunyo vakillaridan botanika faniga o‘zining munosib hissasini qo‘shgan olimlardan *Gay Pliniy Sekund* (er. oldin 23–79 yillar)ni keltirish mumkin. Uning 37 tomli “Tabiiy tarix” asari o‘sha davrda ma‘lum bo‘lgan 2000 ortiq manbalarga asoslanib yozilgan bo‘lib, 12–32–kitoblari dehqonchilikka, uzumchilikka, bog‘dorchilikka hamda dorivor o‘simliklardan insonlarni davolashda foydalanish masalalariga bag‘ishlangan. Ushbu kitoblarda 1000 ortiq o‘simliklar nomlari va foydali jihatlari keltirilgan.



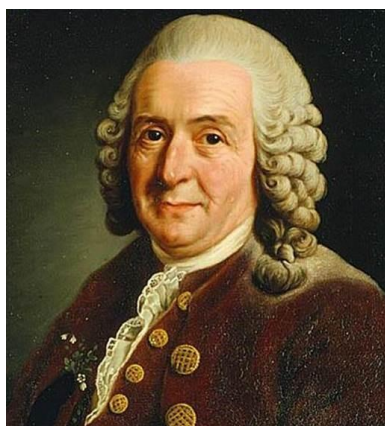
1



2



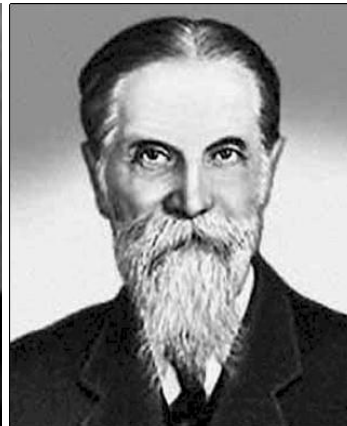
3



4



5



6

1-rasm. Botanika fani rivojiga katta hissa qo‘shgan olimlar:

1- Teofrast, 2- Ibn Sino, 3 - Jon Rey, 4- Karl Linney, 5- K. Raunkier,
6- K.A. Timiryazev.

Botanika fanini rivojlantirishda o‘rta asrda yashagan va jahon fani taraqqiyotiga juda katta xissa qo‘shgan buyuk olim *Abu Ali ibn Sinoning* (980–1037) xizmati kattadir. Ibn Sinoning "Al-Qonun fit tib" ("Tib qonunlari") nomli besh tomli asarining lotin tiliga qilingan tarjimai XV asrda 16 marta, XVI asrda 20 marta nashr etilgan.

Andrea Sezal’pin (1510–1603) o‘simliklar olamini avvalo 2 bo‘limga: yog‘ochli o‘smliklarga (daraxt, buta) hamda chala buta va o‘t o‘simliklarga bo‘ldi. Ularni o‘z navbatida 15 sinfga ajratdi.

Sinflarga bo'lganda gul, meva va undagi urug'larning sonini hamda murtak tuzilishini asos qilib oladi va 15–sinfga mox, paporotnik, qirqbo'g'im va zamburug'larni kiritadi.

Ingliz botanigi *Jon Rey* (1587–1657) birinchi marta o'simliklar olamini sporali (yashirin nikohli) va gulli (ochiq nikohli) o'simliklarga bo'lib, gullilarni o'z navbatida bir pallalilar va ikki pallalilarga ajratdi. So'ng ularni 33 sinfga bo'ldi. Jon Rey o'simliklar sistematikasiga birinchi bo'lib "tur" atamasini kiritadi, ekish va o'stirish natijasida turni o'zgartirish mumkinligi to'g'risida fikr bildiradi (1–rasm, 3).

Botanika fani rivojlanishida shved olimi *Karl Linney* (1707–1778) o'simliklarni tasvir etish texnikasini aniqlashni, sistematikaga binar nomenklaturani, ya'ni mavjud o'simliklarni ma'lum sistemaga solib, ularning sun'iy sistemasini yaratishdek buyuk ishlarni amalga oshiradi. U birinchi bo'lib o'simliklarning ilmiy nomlarini ikki so'z bilan yozib atashni o'simliklar sistematikasiga kiritadi. Linney sistemasi changchilarning soniga, ularning gulda qanday joylashganligiga asoslangan. Shu belgilarga qarab, u o'simliklar olamini 24 sinfga, sinflarni o'z navbatida tartib, avlod va turlarga bo'ladi. Linney sistemasi sun'iy sistemadir. U turlar o'zgaraydi degan nuqtai nazar bilan ish olib brogan (1–rasm, 4).

Tabiiy sistema tuzishni dastlab fransuz olimlaridan *Antuan De Jyuss'e* (1748–1835) boshlab berdi. U o'z sistemasini tuzishda o'simliklarning bir qancha belgilariga asoslandi. De Jyuss'e 1779–yilda "Tabiiy oilalar bo'yicha joylashgan o'simlik avlodlari" degan asarida o'simliklarni, ularda urug' barglarining bo'lishi va bo'lmasligiga qarab uch katta bo'limga ajratdi. Bundan tashqari De Jyuss'e sistematikaga oila atamasini kiritdi va o'simliklarni 100 ta oilaga bo'lib, ularni birinchi marta to'la tasvirladi.

Jeneva botanigi *Ogyusten Piram de Kandol* (1813) o'simliklar olamini vegetativ organlariga qarab ikki katta bo'limga: naychali va naychasiz o'simliklarga bo'ldi. Naychali o'simliklarni esa bir pallali va ikki pallali sinflarga ajratdi. Naychasizlarga faqat hujayradan iborat bo'lgan o'simliklarni kiritib, ularni ham ikki sinfga: barglilar (yo'sinlar) va bargsizlar (lishayniklar, zamburug'lar va suvo'tlar) ga bo'ldi. De Kandol o'z asarini 1824 yilda nashr ettirishni boshladi. Uning kitoblari 17 tomdan iborat bo'lib, 194 oilani o'z ichiga oladi.

Botanika fanining taraqqiyotida fransuz olimi *Jan Batist Lamark* (1744–1829) ham katta rol o'ynadi. U 1778–yilda "Fransiya florasi" degan uch tomli, 1809–yilda esa "Zoologiya falsafasi" deb nomlangan kitobni nashr ettirdi. Lamark o'z ta'limotida tabiiy sharoitning o'zgarishi o'simlik va hayvon organizmini o'zgartiradi, tashqi muhitning ta'siri natijasida hosil bo'lgan bu o'zgarish alomatlari nasldan–naslga o'tadi deb hisoblaydi va buni faktlar bilan isbotlaydi.

Ingliz olimi *Charliz Darvinning* (1809–1882) "Tabiiy tanlanish yo'li bilan turlarning paydo bo'lishi" (1859) degan mashhur asarining bosilib chiqishi biologiya fanida katta voqea bo'ldi. Darvin nazariyasining asosiy g'oyasi–tabiiy tanlanish va sun'iy tanlash haqidagi ta'limotdir.

XVIII va XIX asrlarda o'simliklar vegetativ organlarining metamorfozi to'g'risidagi ta'limot yuzaga keldi. Bu ta'limotning asoschilari nemis shoiri va olimlaridan *I.V. Gyote*, *K.F. Volf* va *O.P. Dekandollardir*. Ular o'z ta'limotlari bilan o'simliklar morfologiyasi faniga asos soldilar. Jumladan *I.V. Gyote* ko'p yillik kuzatuvlari asosida o'simlikning o'z individual rivojlanishida urug'dan to gullashgacha va mevalashgacha bo'lgan davrida bargning metamorfozi to'g'risidagi fikrlarini bayon etadi. *O. Dekandol* o'zining "Botanikaning elementar nazariyasi" va "O'simliklar oganografiyasi" asarlarida o'simliklar umumiy tuzilishi to'g'risidagi qarashlarini bildiradi.

Peterburg universitetining professori *A.N. Beketov* (1825–1903) botanikadan bir necha qo'llanmalar yozib, Ch. Darvinning evolyutsion ta'limotini rivojlantirishda katta hissa qo'shgan olimlardan biri hisoblanadi. U o'zining "Tabiat garmoniyasi" nomli asarida tirik organizm va muhit orasida uzviy aloqa bo'lishi, sharoit o'zgarganda organizmda o'zgarishlar kuzatilishi va organizmning muhitga moslashuvi yoki halok bo'lishi to'g'risidagi fikrlarini beradi.

Rus olimi *K.A. Timiryazev* o'simliklarda bo'ladigan fotosintez jarayonini batafsil o'rganib, bu sohada klassik asarlar yozib qoldirdi. U keng doirali mutaxassis bo'lib, davrinizmning Rossiyadagi faol targ'ibotchisi edi (1–rasm, 6). Moskva davlat universitetining professori *I.N. Gorojankin* o'simliklar morfologiyasi sohasida chuqur iz qoldiruvchi asarlar yaratdi. U ikki hujayrani birlashtirib turuvchi plazmodesmalarni hamda gulli o'simliklarni spermiy chang naychasidan chiqib, tuxum hujayrani urug'lantirish holatini birinchi bo'lib asoslab berdi.

Kiev davlat universitetining professori *S.G. Navashin* (1857–1930) birinchi bo'lib 1898 yilda gulli o'simliklarda bo'ladigan qo'sh urug'lanish hodisasini kashf etdi.

O'rta Osiyoning boy va xilma–xil o'simliklar dunyosi o'rta asrdan boshlab ko'pchilik tadqiqotchilarni o'ziga maftun etgan. Foydali o'simliklar qadimdan mato to'qish uchun, bo'yoq tayyorlash, terilarni oshlash, oziq sifatida, turli kasalliklarni davolashda va boshqa maqsadlarda ishlatib kelingan. O'sha davrning yirik olimlaridan *Abu Ali ibn Sino* o'lkaning dorivor o'simliklaridan kasallarni davolashda keng foydalangan.

O'rta Osiyo florasini o'rganish XIX asrning ikkinchi yarmidan keyin boshlandi va qariyb 200 yillik tarixga ega. O'rta Osiyoning taniqli tadqiqotchilari *P.P. Semenov–Tyanshanskiy*, *N.A. Seversov*, *A.P. Fedchenko* va boshqalar hisoblanib, ular o'lkaning ayrim mintaqalari

florasini o'rganishda juda katta xissa qo'shdilar. Ammo O'zbekistonda rejali ravishda botanik tadqiqot ancha keyin boshlandi.

O'rta Osiyo davlat universiteti tashkil etilishi munosabati bilan Toshkentga boshqa olimlar qatorida *M.P. Popov*, *M.V. Kultiasov*, *E.P. Korovin*, *N.D. Leonov*, *P.A. Baranov*, va *I.A. Raykova* kabi botanik olimlar keldi. Mazkur olimlarning tashrifi Respublikada botanika fanining yuqori darajaga ko'tarilishiga ma'lum darajada turtki bo'ldi. O'sha vaqtdagi botanik tadqiqotlar O'rta Osiyo universitetida, Tuproqshunoslik va geobotanika, biologiya instituti va Botanika bog'ida olib borildi.

1940 yilda O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Botanika instituti tashkil etildi. 1950 yilda esa akademik F. N. Rusanov nomidagi Botanika bog'i o'z faoliyatini boshladi. Ushbu ilmiy muassasalar olimlar jamoalari tamonidan 1941–1962 yillarda 6 jildli "O'zbekiston florasini", 10 jildli "O'rta Osiyo o'simliklari aniqlovchisi", 10 jildli "O'zbekiston zamburug'lari", 3 jildli "O'zbekiston paleobotanikasi", 14 jildli "O'zbekiston dendrologiyasi" nomli klassik asarlar va 27 jildli "O'simliklari introduksiyasi"ga hamda boshqa yo'nalishlarga oid ko'plab monografiyalar va to'plamlar chop etildi. O'zbekistonda botanik tadqiqotlarni amalga oshirilishida akademiklardan *J.K. Saidov*, *Q.Z. Zakirov*, *A.M. Muzaffarov*, *E.P. Korovin* va *N.F. Rusanov*, professorlardan *S.S. Saxobiddinov*, *M.I. Ikromov*, *O'X. Xasanov*, *O'. Pratorov*, *O.A. Ashurmetov*, *A.A. Butnik*, *I.V. Belolipov*, *Q. Xojimatov* va boshqa ko'plab olimlarning xizmati katta bo'ldi.

Qariyb yarim asrdan keyin botanika fanida to'plangan ma'lumotlar qayta tahlil qilish va yangi molekulyar uslublar qo'llash natijalarini hisobga olgan holda 2016 yildan boshlab "O'zbekiston florasini" ning ikkinchi nashri chop qilina boshladi. Shuningdek Respublika viloyatlari o'simliklari dunyosi kadastrini ishlab chiqish yo'lga qo'yildi.

2020 yilda O'zbekiston Milliy gerbariysi (TASH) 100 yoshga to'ldi. U dunyodagi yirik 30 ta gerbariydan biri hisoblanadi. Unda 1,5 milliondan ortiq gerbariy va 3684 turdagi asl namunalari saqlanadi. Toshkent Botanika bog'i hududida esa *ex situ* sharoitida 2500 dan ortiq o'simlik turlari, shu jumladan Markaziy Osiyo florasiga tegishli 271 (173 daraxt va butalar), O'zbekistonning florasining 98 aborigen o't o'simlik turlari tirik kolleksiya sharoitida saqlanmoqda.

Botanika fani bo'limlari. Hozirgi bosqichda botanika fanining rivojlanishi bir tomondan o'simliklarni o'rganish tufayli bir-birlari bilan o'zaro bog'liq holda ko'pgina yangi, mustaqil bo'limlarni ajralib chiqishiga sababchi bo'lgan bo'lsa, ikkinchi tomondan biologiyaga matematika, informatika va shunga o'xshash boshqa fanlarning kirib kelishi tufayli yangi fan yo'nalishlari kelib chiqdi. Ushbu bo'limlarning har

biri maxsus vazifani hal etadi va tekshirish uslublariga ega. Bu fanlar, ya'ni bo'limlarni quyidagicha ta'riflash mumkin:

O'simliklar morfologiyasi (yunoncha *morphe-shakl*, *logos-o'rganish*) o'simlik organizmlarning tashqi va ichki tuzilishini oddiy ko'z bilan yoki maxsus asboblari (lupa va mikroskoplar) yordamida o'rganadi.

Morfologiya botanika fanining eng yirik bo'limlaridan biri hisoblanadi. U botanikaning qolgan barcha bo'limlari uchun dastlabki va asosiy bo'lim hisoblanadi. Shuning uchun ham botanikani o'rganish o'simliklar morfologiyasidan boshlanadi. Uning asl maqsadi o'simliklarning individual taraqqiyoti (ontogenez) davrida sodir bo'ladigan shakl o'zgarishlari, o'simliklar olamining tarixiy taraqqiyot (filogenez) davrida ma'lum bir sistematik kategoriya (turkum, oila, tartib v.h.) ga mansub o'simlik turi organlarida kuzatiladigan shakl o'zgarishlarini o'rganishdan iborat. U o'simliklarning kelib chiqish tarixini asoslab beruvchi botanikaning muhim bo'limidir. Morfologik tadqiqotlarning asosiy uslublari—tasvirlash, solishtirish va eksperimental uslublar hisoblanadi.

Morfologiya fanini o'rganish zamirida o'simliklar sitologiyasi va o'simliklar anatomiyasi bo'limlari shakllandi.

O'simliklar anatomiyasi o'simlik organlarning ichki mikroskopik strukturaviy tuzilishini, ya'ni hujayra va to'qimalarning hosil bo'lishini, ularning tarixiy taraqqiyotini tashqi muhitga bog'liq holda o'rganadi. Anatomiya fanining paydo bo'lishi XVI asrda mikroskop kashf etilishi bilan chambarchas bog'liqdir. O'simliklar anatomiyasining ajralmas qismi bo'lgan **o'simliklar sitologiyasi**ga oid materiallar dastlab ingliz fizigi R. Guk tomonidan e'lon qilingan. U o'zining "Mikrografiliya" asarida o'simlik hujayrasi tuzilishi to'g'risida to'xtalib, fanga *hujayra* atamasini kiritdi.

Botanikaning maxsus bir bo'limi sifatida tarixan kelib chiqqan bo'limlardan biri **o'simliklar embriologiyasidir**. U embrion (murtak)ning paydo bo'lishi hamda rivojlanish bosqichlarini o'rganadi.

O'simliklar fiziologiyasi o'simliklardagi hayot jarayonlarini (moddalar almashinuvi, o'sish va rivojlanish va hokazo) o'rganadi. Bu bo'lim tajribaviy harakteriga ega bo'lib, fizika va kimyo fanlarining uslublaridan keng foydalanadi. O'simliklar fiziologiyasidan mustaqil bo'lim sifatida **o'simliklar biokimyosi** ajralib chiqdi.

O'simliklar sistematikasi. Uning bir necha vazifalari va maqsadlari bor. Birinchi navbatda yer yuzida ma'lum bo'lgan barcha o'simliklar turlarini tasvirlash lozim. Ushbu turlar u yoki bu belgilariga ko'ra ma'lum taksonomik guruhlariga—tur, turkum, oila, tartib, sinf va bo'limlariga kiritilishi kerak. Turlarni ana shu tartibda sistemaga solish o'simlikni boshqa maqsadlar uchun o'rganuvchi har qanday soha uchun qulay bo'ladi.

Ammo o‘simliklar sistematikasini muhim vazifasi o‘simliklar dunyosining tadrijiy rivojlanish yo‘llarini tiklashdir. O‘simliklar dunyosining kelib chiqish yo‘llarini tiklashda *paleobotanika* yordam beradi. U o‘tgan geologik davrlarda yo‘qolib ketgan o‘simlik turlarini hamda bizgacha yetib kelgan, ya’ni jinslarida saqlangan izlari yoki toshga aylangan holatlarini o‘rganadi.

Fitosenologiya o‘simliklar jamoalari, ya’ni fitotsenozlarni o‘rganadi. Fitotsenozlar ma’lum tabiiy–tarixiy sharoitdan kelib chiqqan biror hududda birgalikda yashaydigan o‘simlik turlari jamoasidir. Fitotsenozlar ma’lum tuzilishga, barqarorlikka va tabiatda qonuniy ravishda takrorlanib turadigan o‘tloqlar, o‘rmonlar, cho‘llar, botqoqliklar va boshqalarni hosil qilish hususiyatiga ega.

O‘simliklar ekologiyasi o‘simliklarning tashqi muhit sharoiti bilan o‘zaro munosabatini o‘rganadigan fan. Ayniqsa, u tashqi muhitning o‘simliklarning tuzilishi va hayot jarayonlariga ta’sirini tekshiradi. Har qanday organizm ma’lum tashqi muhit sharoitida yashashi uzoq tarixiy moslashishlarning natijasi hisoblanadi. Shuning uchun ham uning tuzilishi va hayotini tevarak–atrofdagi tabiatning xususiyatlari bilan taqqoslash orqali bilib olish mumkin. Botanikaning barcha bo‘limlari o‘simliklar ekologiyasi bilan chambarchas bog‘lanishga ega. Shunga ko‘ra ekologik morfologiya, ekologik anatomiya, ekologik fiziologiya va boshqalar yo‘nalishlar farq qilinadi. O‘simliklar ekologiyasi kuzatish, tasviriy va tajriba uslublaridan foydalanadi.

O‘simliklar geografiyasi o‘simlik turlari va fitotsenozlarning yer yuzida iqlim, tuproq va tarixiy geologik sharoitga ko‘ra tarqalishini o‘rganadi.

Yuqorida sanab o‘tilganlar botanikaning asosiy bo‘limlaridir. Bulardan tashqari *algologiya, mikologiya, o‘simliklar fitopatologiyasi, dendrologiya, introduksiya, o‘simliklar genetikasi, kariologiya, o‘simliklar reproduktiv biologiyasi, urug‘ biologiyasi, antekologiya, palinologiya, karpologiya, o‘simliklar resursshunosligi* kabi boshqa yo‘nalishlarni qayd etish mumkin.

3.Strukturaviy botanikada qo‘llaniladigan metodlar.

Keyingi yillarda botanikaning o‘simliklar anatomiyasi va morfologiyasi bo‘limlarini birgalikda **strukturaviy botanika** deb atalmoqda. “Struktura” so‘zi “structura” so‘zdan olingan bo‘lib, u “tuzilish, asosiy qismlar joylashishi, ob’ekt qismlari orasidagi bog‘liqlik” degan manoni anglatadi. **Strukturaviy botanika o‘simlik organlari tashqi va ichki tuzilishi, ular orasidagi o‘zaro aloqadorlik hamda o‘simlik rivojlanishida o‘simlik shakli va tuzilishini o‘zgarib borishini o‘rganadi.** Ushbu fanning asosiy uslubi mikroskopiya uslubidir.

Mikroskoplar–murakkab optik asboblardan boʻlib, juda mayda 0,2–0,3 mkm kattalikdagi obektlarni oʻrganishga xizmat qiladi. Mikroskoplar yorugʻlik va elektron mikroskoplarga ajratiladi. Botanik tadqiqotlarda yorugʻlik mikroskoplarining quyidagi xillari koʻproq ishlatiladi:

- MBR-1, MBI-1, MBR-3, MBB-1, MAGNETIC XSZ-107 (M–mikroskop, B–biologicheskiy, R–rabochiy; I–issledovatelskiy);
- MBS-1, MBS-2 MBS-9 (S-stereoskopicheskiy);
- Biolam-R, Biolam-S (R–rabochiy, S–studentcheskiy).

Yorugʻlik mikroskoplari obektlarni 1600–2500 martagacha kattalashtirib koʻrish imkoniyatini beradi (2–rasm, 1). Maʼlumni tirik hujayralar yorugʻlik nurini kam qaytarib, shaffof boʻlib koʻrinadi. Bu holda *fazo-kontrastli* mikroskoplar usulidan foydalaniladi. Bunday mikroskop bilan hujayrani tiriklik holatida oʻrganish mumkin. Hujayrani oʻrganish uslublaridan yana biri *interferension mikroskopiyadir*. Bu usulda ob'ektlarni yaqqol ajratib, uni vaznini ham aniqlash mumkin. Keyingi vaqtda *lyuminessent* va *polyarizatsion* mikroskoplar ham keng foydalanilmoqda. Bu metodlar hujayrani toʻlaroq oʻrganishga imkon yaratdi.



1



2

2-rasm. Oddiy monokulyar yorugʻlik (1) va elektron (2) mikroskoplar.

Elektron mikroskoplar esa 100000 martagacha kattalashtirib koʻrsatish imkoniyatiga ega boʻlib, koʻproq ilmiy–tadqiqot ishlarida foydalaniladi (2–rasm, 2). Keyingi vaqtlarda ilmiy tekshirish ishlarida transmisson mikroskop qoʻllanilib, u mikroob'ektlarni 200000 martagacha kattalashirish imkonini beradi. Oʻsimlikni mikroskopda oʻrganish uchun uning qismlaridan maxsus kesmalar kesib olinib, ulardan mikropreparatlar tayyorlanadi. Kesmalardagi toʻqima va hujayralar mikroskopda yaxshi koʻrinishi uchun maxsus boʻyoqlar (xlor–rux–yod, lyugol, safranin, sudan III, metilen koʻki boʻyogʻi, gemotaksilin, karmin va hakozolar) bilan boʻyaladi. Hozirgi kunda oʻsimlik hujayrasi qismlari va organoidlarini ajratib olishda sentrafugalashdan ham foydalaniladi. Bu uslub bilan

hujayra yadrosi, ribosoma, mitoxondriya kabi organoidlarni alohida ajratib olish va xossalarini o'rganish mumkin.

Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:

1) "Botanika" so'zi grekcha "botane" so'zidan olinib, ko'kat, sabzavot degan ma'noni bildiradi. Demak, botanika umuman o'simliklar to'g'risidagi fan bo'lib, biologiyaning bir qismi hisoblanadi.

2) Botanika fanining ob'ekti bo'lgan o'simliklar tuzilishi, kattaligi va rangi, rivojlanishi hamda yashovchanligiga ko'ra har xil bo'ladi. Ular orasida bakteriyalar, suv o'tlari, zamburug'lar, urug'li o'simliklar uchraydi. Ularning ko'pchiligini yashil avtotrof o'simliklar tashkil qiladi. Faqat bakteriyalar, shilimshiqlar hamda zamburug'largina geterotrof o'simliklar jumlasiga kiradi.

3) Hozirgi bosqichda botanika fanining rivojlanishi bir tomondan o'simliklarni o'rganish tufayli bir-birlari bilan o'zaro bog'liq holda ko'pgina yangi yo'nalishlarni ajralib chiqishiga sababchi bo'lgan bo'lsa, ikkinchi tomondan biologiyaga zamonaviy fanlarning kirib kelishi tufayli yangi oraliq fanlar kelib chiqdi. Ushbu bo'limlarning har biri maxsus vazifani hal etadi va o'z tekshirish uslublariga ega. Bu bo'limlarga o'simliklar morfologiyasi, o'simliklar anatomiyasi, o'simliklar sitologiyasi, o'simliklar embriologiyasi, o'simliklar fiziologiyasi, o'simliklar sistematikasi, paleobotanika, fitotsenologiya, o'simliklar ekologiyasi, o'simliklar geografiyasi kabilar kiradi.

4) Strukturaviy botanika o'simlikning morfologik va anatomik tuzilishini tadqiq etib, uning asosiy tekshirish uslubi–mikroskopiya hisoblanadi. Elektron mikroskoplar o'simlik organlarini tuzilishini 100–250 ming marotabagacha kattartirib o'rganish imkoniyatini yaratadi.

Nazorat savollari:

1. *Hayvon va o'simliklarning tuzilishida qanday asosiy farqlar bor?*
2. *Botanikaning rivojlanishiga hissa qo'shgan olimlarning qaysilari o'simliklarni qo'sh nomlashni (binar nomenklaturasini) taklif etgan, bu taklifni berishiga asosiy sabablarini aytib bering.*

3. *O'zbekistonda botanika fani rivojlantirishiga o'z hissasini qo'shgan olimlardan kimlarni bilasiz?*

4. *Tuban o'simliklarga o'simliklarning qaysi guruhlari kiritiladi va ular tanasi qanday nomlanadi?*

5. *Tuban o'simliklar bilan yuksak o'simliklar bir-biridan qanday farqlanadi?*

6. *O'simliklar embriologiyasining o'rganish ob'ekti nima?*

7. *Strukturaviy botanika nimani o'rganadi?*

8. *Mikroskoplarning qanday turlarini bilasiz?*

2-MAVZU: O‘SIMLIK HUYAYRASI

Asosiy savollar:

1. *O‘simlik hujayrasi tuzilishi. Hujayra sitoplazmasi organoidlari va ularning bajaradigan vazifalari.*
2. *Plastidalar xillari va vazifasi.*
3. *Hujayra shirasi. Turgor va plazmoliz.*

Tayanch iboralar: *Mikroskop, parenximatik hujayra, prozenximatik hujayra, sitoplazma, organoid, plazmatik membrana, tonoplast, vakuola, endoplazmatik to‘r, Goldji apparati, ribosoma, mitoxondriya, plastidalar, yadro, xromosoma, turgor va plazmoliz.*

1. O‘simlik hujayrasi tuzilishi. Hujayra sitoplazmasi organoidlar va ularning bajaradigan vazifalari. O‘simliklarning ichki strukturaviy tuzilishini o‘rganish, odatda, hujayrani o‘rganishdan boshlanadi. Bu esa, albatta, mikroskopni ixtiro qilinishiga borib taqaladi. 1610–yilda aka–uka *Yansenlar* bir linzali mikroskopni ixtiro etganlaridan so‘ng 1665–yilda *Robert Guk* ikki linzali mikroskop kashf etdi va pukak qobig‘i hujayrasini birinchi bo‘lib tasvirlab berdi. "*Hujayra*" (lotincha *cellula*–katakcha) nomini ham R. Guk bergan. Uning ishlari italyan olimi *M. Malpigi*, ingliz botanigi *I. Gryu* va gollandiyalik tabiatshunos *A. Levenjuk* tomonidan davom etirildi. Biroq bir qancha vaqt o‘tgandan so‘ng, botanika va zoologiya fanlarining rivojlanishi, o‘simliklar va hayvonlarning mikroskopik tuzilishlari haqida ko‘proq ma‘lumotlar to‘planganidan keyingina hujayra nazariyasining asosiy jihatlari shakllana boshladi.

XIX asrning boshlarida ko‘pgina olimlar bir–birlaridan mustasno holda hujayraning o‘zi asosiy tuzilish birligi bo‘lib, hamma tirik organizmlar undan tashkil topgan degan xulosaga kelganlar.

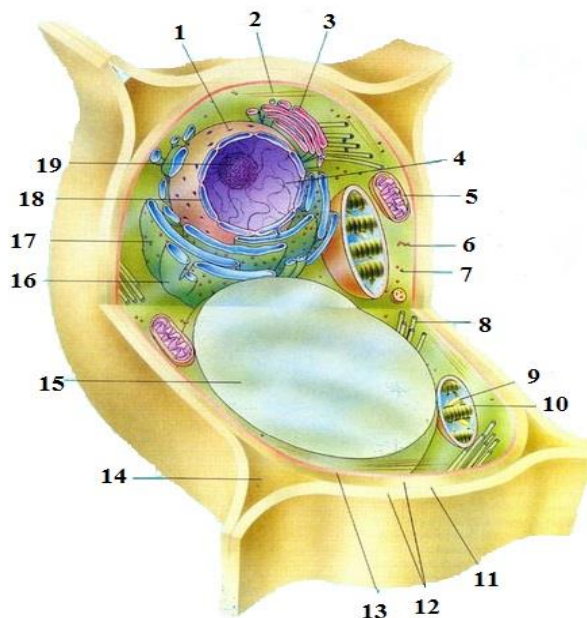
P.F. Goryaninov (1834) botanika leksiyalarida, so‘ng darsligida tabiatni ikki amorf–anorganik va organik yoki hujayrali olamga bo‘lgan. U hamma tirik mavjudotlar "hujayradan tashkil topib, hujayradan kelib chiqadi", deb faraz qilgan.

Hayvonlar va o‘simliklarning tuzilishi to‘g‘risidagi hujayra nazariyasining yaratilishi botanik *Mattias Yakob Shleyden* (1836) va zoolog *Teodor Shvan* (1838) larning nomlari bilan bog‘lanadi, chunki ular hayvon va o‘simliklar to‘qimalari hamda hujayraning rivojlanishini juda aniq tekshirganlaridan so‘ng, "*hujayra nazariyasi*" degan qarashlarni fanga kiritdilar.

Keyingi asr mobaynida olimlar hujayra to‘g‘risida juda ko‘p ma‘lumotlar to‘pladilar. *I.D. Chistyakov* (1874) va *E. Strasburger* (1875)lar yadroning kariokinetik bo‘linishi yoki mitozni, *V.I. Belyaev*

(1892–1894) reduksion bo‘linish yoki meyozni, *S.G. Navashin* (1898) esa gulli o‘simliklardagi qo‘sh urug‘lanish kabi muhim yangiliklarni ochdilar.

O‘simliklar hujayrasi (3–rasm) tashqi tomondan po‘st bilan o‘ralgan bo‘lib, uning ichida hujayraning tirik qismi–protoplast joylashgan. Protoplastning asosiy tarkibini sitoplazma va yadro (mag‘iz) tashkil etadi. Hayvon hujayralarida po‘st vazifasini sitoplazmaning o‘ziga xos tuzilishga ega bo‘lgan plazmatik membrana bajaradi.

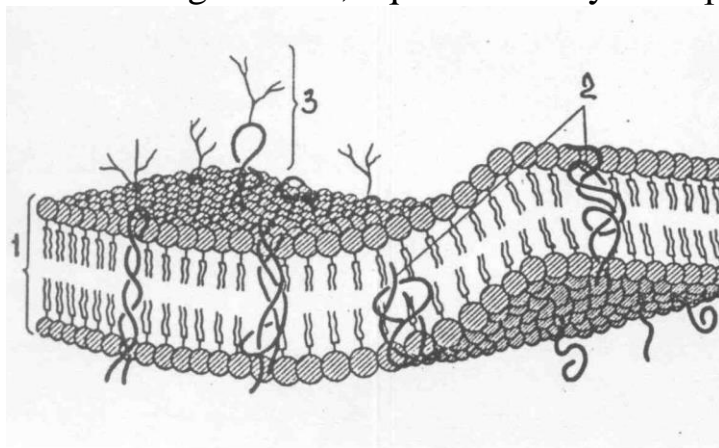


3–rasm. O‘simlik hujayrasining tuzilishi: 1–yadro porasi, 2–skelet mikronaychalari, 3–Goldji kompleksi, 4–yadro, 5–mitoxondriya, 6–polisoma, 7–ribosoma, 8–mikronaychalar, 9–xloroplast, 10–xloroplast qobig‘i, 11–o‘rta plastinka, 12–sellyulozali po‘st, 13–plazmatik membrana, 14–hujayralararo bo‘shliq, 15–vakuola, 16–silliq endoplazmatik to‘r, 17–donachali endoplazmatik to‘r, 18–yadro qobig‘i, 19–yadrocha.

O‘simlik hujayralari esa tashqari tomondan nisbatan pishiq va qalin hujayra qobig‘i shakllanadi. U sitoplazmaning hayot faoliyati natijasida hosil bo‘lgan mahsuli hisoblanadi. O‘simlik hujayrasini strukturaviy tuzilishida membranalik tuzilish prinsipi yotadi. Demak hujayra asosan membranalardan tizimidan iboratdir. Hujayra membranalari o‘xshash tuzilishga ega. Hozirgi kunda membranalar qo‘sh qatorli forforlipid va oqsillardan iborat modeli ko‘proq tan olingan.

Sitoplazma murakkab kimyoviy tarkibga ega bo‘lgan elastik, qovushoq, rangsiz va tiniq moddadir. Sitoplazma strukturasi gyaloplazma va shakllangan hosilalar, ya‘ni hujayra organoid (organella)lari va kiritmalarga ajraladi. Organoidlar morfologik va bajaradigan vazifasi jixatidan hujayraning ixtisoslashgan qismidir. Ularga mitoxondriyalar, ribosomalar, Goldji kompleksi, endoplazmatik to‘r, hujayra markazi kiradi.

O‘simlik hujayralari hayvon hujayralaridan farqlanib, o‘zida plastidalar saqlaydi. Plastidalarda uglevodlar, oqsillar va moylar to‘planadi.



4-rasm. Plazmatik membrana tuzilishi: 1-ikki qavat lipid molekulalari, 2- oqsil molekulasi, 3- glikoproteinlar.

Sitoplazma optik jixatidan yorug‘likni suvga nisbatan kuchliroq sindiradi. Protoplazmaning solishtirma og‘irligi 1,025–1,055 deb aniqlangan bo‘lib, ba’zi hollarda birmuncha past (1,010) yoki yuqori (1,060) bo‘lishi ham mumkin.

Hujayra sitoplazmasi uch qatlamdan iborat bo‘ladi. **Plazmolemma** eng sirtqi qatlam bo‘lib, tiniq va unda xech qanday organoidlar bo‘lmaydi. O‘rta qatlam **gialoplazma** bir muncha katta, unda barcha organoidlar joylashgan bo‘ladi. Uchinchi qatlam **tonoplast** deb nomlanib, u vakuolani o‘rab turadi va xuddi plazmolemmaga o‘xshash tuzilishga ega bo‘ladi. Sitoplazma tarkibida birmuncha suv saqlanadigan moddalarning juda ham murakkab to‘plamidan iboratdir. Sitoplazma organik va anorganik moddalardan tashkil topgan. Asosiy organik moddalarga oqsillar, uglevodlar, nuklein kislotalar va lipidlar kiradi.

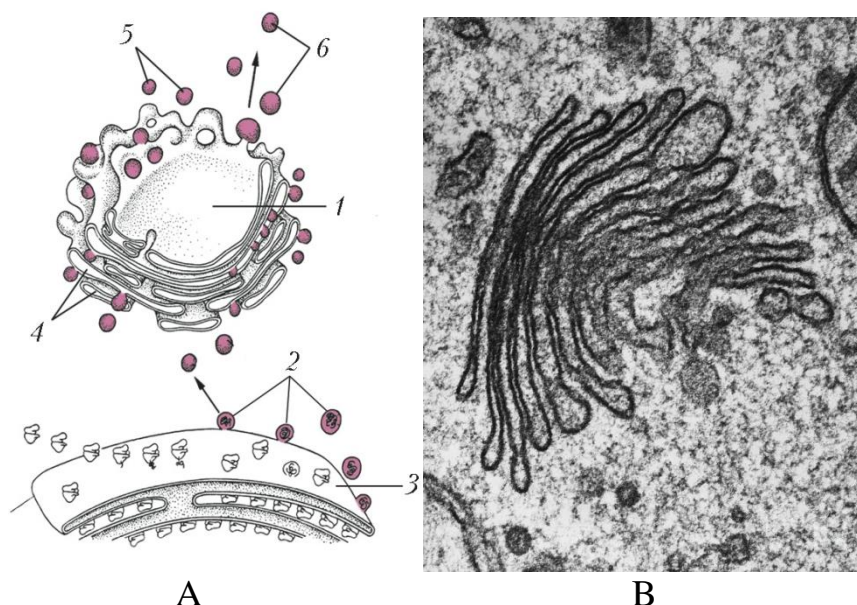
Plazmolemma sitoplazmaning tashqi qavati bo‘lib, u sitoplazmani chegaralab turadi va hujayra qobig‘iga yopishib turadi. Plazmolemma o‘zidagi mayda teshikchalar (poralar) orqali tashqi muhit bilan aloqani taminlaydi. U tanlab o‘tkazuvchanlik xususiyatini namoyon etadi.

Gialoplazma sitoplazmaning asosiy qismi bo‘lib, ayrim adabiyotlarda **matriks** (*matrix*–asos, zamin) deb ham nomlanadi. Uning asosini kolloid holatdagi qovushqoq modda tashkil qiladi. Gialoplazmada organoidlar joylashadi. Gialoplazma bu organoidlarni o‘zaro aloqasini taminlaydi va moddalar almashinuvida ishtirok etadi. Tirik o‘simlik hujayrasida gialoplazma doimo harakatda bo‘ladi. Gialoplazmaning aylanma (rotatsion) va oqimsimon harakatlari kuzatiladi.

Endoplazmatik to‘r (**endoplazmatik retikulum**) ning morfologik va fiziologik jixatdan ikki asosiy turi ajratiladi: donador va silliq endoplazmatik to‘r. **Donador endoplazmatik to‘r** devorlariga ribosomalar

yopishgan bo‘ladi. Ular hujayrada muhim vazifalarni bajaradi. Ribosomalarda maxsus fermentlar to‘planadi yoki sarf bo‘lib turadi. Endoplazmatik to‘r kanallari orqali hujayra ichida va hujayralararo makromolekula hamda ionlarning harakati kuzatiladi. Donador endoplazmatik to‘r hujayra po‘stini hosil qilish va o‘shish markazi hisoblanadi. Uning yordamida hujayra organellalari o‘rtasidagi o‘zaro aloqalar amalga oshadi. Hujayraning vakuolalari, lizosomalar, mikrotanachalar va extimol diktiosomalar ham donador endoplazmatik turdan kelib chiqadi. *Silliq endoplazmatik to‘r* devorlarida fermentlar joylashgan bo‘ladi. U ko‘pincha efir moylari, smolalar, kauchuk kabi moddalarga ega bo‘lgan o‘simlik hujayralarida yaxshi taraqqiy etgan bo‘ladi. Endoplazmatik to‘r hujayraning ichki tarmoqlangan tizimi bo‘lib, u orqali hujayra uchun kerakli moddalar harakatlanadi. Uning devorlaridagi fermentlar hujayradagi hayotiy jarayonlarni borishini taminlaydi.

Goldji kompleksi. O‘simlik hujayralarida odatda bir necha sondagi diktiosomalar bo‘lib, ularning yig‘indisi Goldji kompleksi deb ataladi. Har bir diktiosoma murakkab silliq membranalar sistemasidan iborat. U asosan uchta qismdan tuzilgan: bir–birlariga nisbatan paralel joylashgan yassi sisternalar va ularni bog‘lab turuvchi naychalardan hamda pufakchalardan tashkil topadi (5–rasm).



5–rasm. Goldji kompleksining sxematik (A) tuzilishi va elektron mikroskopda (B) ko‘rinishi .1–diktiosoma, 2–vakuola pufakchalari, 3–endoplazmatik to‘r, 4–kanalchalar, 5–sekretiya , 6–oqsilli pufakchalar.

Goldji kompleksi shakli hujayraning hayoti davomida o‘zgarib turadi. Buning sababi unda endoplazmatik to‘r membranalarida sintez qilingan moddalar to‘planishi va kerakli joyda ishlatilishi uchun tayyor holga keltirilishi kabi xususiyatlar bilan bog‘liq bo‘lsa kerak.

Diktiosomalarning vazifasi sisternalarda suv, shakar moddalar, efir moylari va shilimshiq moddalarini to‘plashi va ularni keyinchalik hujayradan chiqarib yuborishdan iborat. Ular vakuolalarni kelib chiqishida muhim rol o‘ynaydi. Goldji kompleksi lizosomalarni shakllanishida ishtirok etadi.

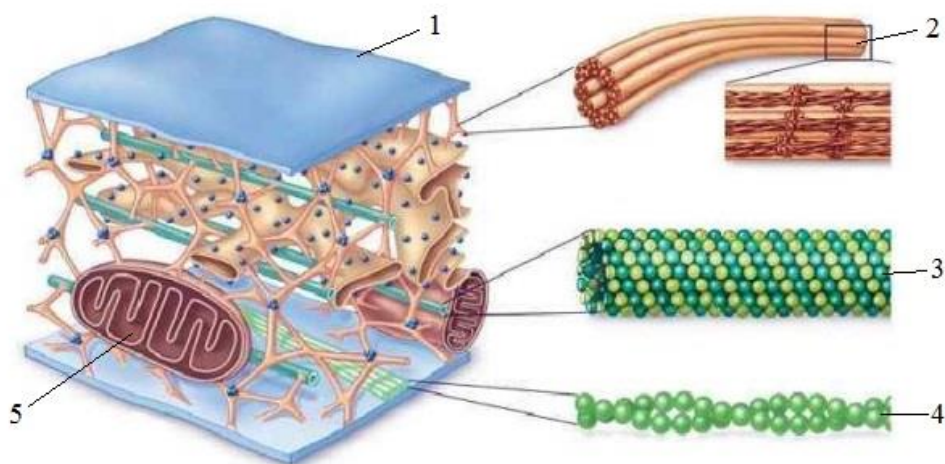
Ribosomalar gialoplazmada erkin holda hamda endoplazmatik to‘r tashqi membranalarida ko‘p sonda yopishgan holda uchraydi. Ribosomaning o‘lchami 15–35 nm atrofida bo‘lib, murakkab tanacha hisoblanadi. U ikkita katta va kichik tanachalardan tashkil topgan. Xozir ribosomaning ikkita asosiy turi, ya’ni prokariot va eukariot ribosomalari farq qilinadi. Bundan tashqari mustaqil holda mayda oqsil to‘plovchi ribosomalar mitoxondriyalar va xloroplastlar tarkibida uchraydi.

Ribosomaning tarkibiga r–RNK va oqsillar kiradi. r–RNK ribosomaning 50–63% qismini tashkil etib, tuzilishining asosi hisoblanadi. Ribosomalarda hujayraning eng muxim xususiyati – oqsil sintezi amalga oshiriladi.

Mikronaychalar ko‘pchilik o‘simlik hujayralarida topilgan organoid hisoblanib, ular diametri 24 nm ga teng va ichi kanallardan iborat 200 nm li naychalardir. Mikronaychalarning devorlari tubulin oqsili molekulalaridan tuzilgan. Ular hujayradagi sitoplazma harakatini boshqarib turadi, shuningdek hujayra qobig‘ini shakllanishida ishtirok etadi.

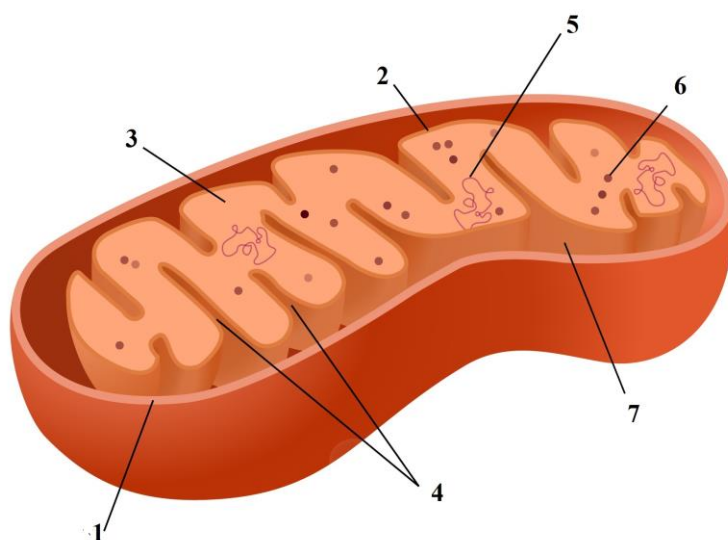
Hujayrani bo‘linishi vaqtida mikronaychalardan sentrolalar va bo‘linish veretenosi hosil bo‘ladi. Hujayra bo‘linishining oxirgi bosqichida qaytadan mikronaychalarga ajralib ketadi.

Mikronaychalar va unga o‘xshash diametri 5–7 nm qalinlikdagi ipsimon tuzilishga ega bo‘lgan **mikrofilamentlar** birgalikda hujayrada to‘rsimon tuzilishga bo‘lgan **sitosklet** (tayanch vazifasini bajaruvchi to‘r) rolini bajaradi (6–rasm).



6-rasm. Hujayra sitoskeleti tuzilishi: 1- plazmatik membrana, 2- o‘rtacha filamentlar, 3- mikronaychalar, 4-aktinli mikrofilamentlar, 5-mitoxondriya.

Mitoxondriyalar yorug‘lik mikroskopida ancha mayda ko‘rinadigan hujayra organoidlaridan biri hisoblanib, uni o‘simlik hujayralarida birinchi bo‘lib *F. Meves* 1904–yilda aniqlagan. Maxsus mikroskoplar yordamida kuzatishganda mitoxondriyalarning shakli, o‘lchami, va soni sitoplazmada o‘zgaruvchan ekanligi ma‘lum bo‘lgan. Mitoxondriyalarning hujayradagi o‘rtacha soni bir nechadan o‘nlabgacha bo‘ladi. Mitoxondriya qo‘sh membranalı tuzilishga ega. Tashqi silliq membranası gıaloplazma bilan mitoxondriya o‘rtasida moddalar almashınuvını idora etadi. Ichki membranası bir oz tarmoqlangan tojlar tuzilishga ega bo‘lib, o‘zida energetik almashınuvni taminlovchi ko‘plab fermentlarnı saqlaydi. Mitoxondriyaning asosiy vazıfasi hujayradagi ADFdan energiyaga boy adenozintrifosfat (ATF) ni sintez qilib, hujayrani energiya bilan ta‘minlashdir (7–rasm).



7–rasm. Mitoxondriya: 1-tashqi membrana, 2-ichki membrana, 3-matriks, 4-tojlar, 5- mitoxondriya DNK si, 6-ribosomalar, 7- membranalararo bo‘shliq.

Lizosomalar (lotincha *lisis*–eritaman, parchalayman) endoplazmatik tur yoki diktiosomalarning maxsuli sifatidagi sitoplazmada uchraydigan diametri 0.4 mkm kattalikdagi sharsimon organoidlardir. Lizosoma shaklan xaltachaga o‘xshagan bo‘lib, murakkab organik birikmalar–oqsillar, nuklein kislotalar va polisoxoridlarnı parchalaydigan 30 dan ortiq fermentlarnı saqlaydi. Ular hazm funksiyasını bajaradi. Uning lizosoma (litik tana) degan nomi ham shundan olingan. Bajaradigan funksiyasi jihatidan uni hujayraning hazm sistemasi bilan solishtirsa bo‘ladi. Lizosomalar shakllari jihatidan xilma–xildir. Kattaligi jihatdan ular mitoxondriyaga yaqın turadi–yu, lekin ko‘pincha xiyla yirikroq bo‘ladi. Fermentlardan tashqari, ularda hazm protsessining turli davrlarını boshdan kechiradigan har xil zarralar ham uchraydi. Lizosoma membrana bilan o‘ralgandır. Uning bu membranası xaltacha ichidagi fermentlar ta‘sirida

parchalanmaydi. Lekin membranasi yemirilgudek bo'lsa, lizosoma fermentlari sitoplazmaga chiqadi va hujayra suyuqligini hazm qilib yuboradi, ya'nti *avtoliz* hodisasi (hujayraning o'z-o'zidan hazm bo'lib ketish) ro'y beradi.

Lizosomalar Goldji kompleksi pufakchalaridan hosil bo'ladi. Bunday lizosomalar *birlamchi lizosomalar* deyiladi. Endotsitoz jarayonida kiritilgan zarrachalar birlamchi lizosoma tomonidan o'rab olinadi, bu holatda u *ikkilamchi lizosomaga* aylanadi. Ikkilamchi lizosomada kirgan zarrachalar hazm qilinadi. Hazm qilinmagan qismi *goldiq tanacha* deyilib, ektotsitoz yo'li bilan hujayradan chiqarib yuboriladi. Bundan tashqari lizosomalar hujayrada o'z vazifasini bajarib bo'lgan organoidlardan va keraksiz yot moddalardan tozalashda ishtirok etadi.

Yadro (mag'iz) deyarli barcha o'simlik hujayralarining muxim tarkibiy qismi hisoblanadi. U o'zida irsiy materiallarni saqlaydi. Kimyoviy tarkibi jixatidan sitoplazmaga yaqinlashib ketadi. Ular o'rtasida morfologik va funksional aloqa mavjud.

Yadroni birinchi marta 1831–yilda orxideyalar hujayrasida *Robert Brown* tomonidan topilib, so'ng boshqa hamma o'simliklar hujayralarida borligi aniqlangan.

Yadro hamma vaqt ham sitoplazmaga cho'kkan holatda bo'lib, sira ham vakuolaga o'tmaydi. Odatda har bir hujayra bittadan yadroga ega, biroq ba'zi bir, ayniqsa, tuban o'simliklarda xatto ko'p yadroli hujayralar ham uchraydi.

Yosh hujayralarda yadro yetilgan, o'sishni tugatgan hujayralardagiga nisbatan protoplastning ko'proq qismini egallaydi. Yosh hujayralarda yadroning protoplastga nisbatan 1/4 dan 1/6 gacha, yetilgan hujayralarda 1/20 dan 1/200 gacha bo'ladi. Yuqori o'simliklarda yadroning o'rtacha kattalikdagi diametri 10–20 mkm ga teng.

Parenximatik hujayralarda yadro ko'pincha sharsimon, ellipsimon shakllarda, prozenximatik hujayralarda esa linzasimon yoki urchuqsimon shakllarda ko'rinadi.

Yadro–yadro qobig'i, xromatin, yadrocha (mag'izcha) va yadro shirasidan tashkil topgan. Mazkur tarkibiy qismlar yadroning bajaradigan vazifalari bilan bog'liq holda hujayra taraqqiyotining turli bosqichlarida o'zgarib turadi. Shuning uchun ham yadroning uch holati (bo'linayotgan (*mitotik*) yadro, interfazadagi yadro va ishchi holatdagi yadro) ajratiladi.

Yadroning shirasi (matriks, nukleoplazma) mikroskopda rangsiz suyuqlik sifatida ko'rinib, u tarkibida qator fermentlarni saqlaydi. Yadro shirasi yadroning tarkibiy qismlari bo'lgan xromatin va yadrochalarni o'rab turadi. Uning tarkibida gialoplazma singari donador ribosomalarga o'xshash tanachalar ham kuzatiladi.

Yadrochalar nukleoplazmaga nisbatan zichroq, odatda sferlik shakllardagi 1–3 mkm diametrga ega boʻlgan tanachalardir. Yadroda ularning soni bir yoki bir nechta boʻlishi mumkin. Ular nukleoplazmada erkin holda tarqalgan. Yadrodagi RNK asosan yadrochada boʻladi. Unda asosiy qismi oqsillardan tuzilgan DNK ham uchraydi.

Yadro qobigʻi elektron mikroskop ostida nozik yupqa, qoʻsh pardadan iborat ekanligi hamda ularning oraligʻi oʻzgaruvchan perinuklear boʻshliq deb atalgan fazodan tashkil topganligini koʻrish mumkin. Yadro qobigʻining tashqi pardasi gialoplazma bilan chegaralanadi. Yadro qobigʻi yadro bilan sitoplazma oʻrtasidagi moddalar almashinuvini idora etadi.

2. Plastidalar xillari va vazifalari. Plastidalar avtotrof oʻsimliklar hujayrasi uchun xos organoidlardir. Plastidalar bakteriyalar, shilimshiqlar va zamburugʻlarning hujayralarida boʻlmaydi. Plastidalar sitoplazmadagi organoid hisoblanib, faqat yashil oʻsimliklar hujayralarida uchraydi.

Plastidalar haqidagi dastlabki maʼlumotlar 1876–yilda A. *Levenjuk* tomonidan keltirilgan. 1882–yilda nemis botanigi A. *Shimper* tomonidan batafsil tasvirlab berilgan. Keyinchalik plastidalarni oʻrganishda rus olimlaridan K.A. *Timiryazev*, V.V. *Sapojnikov*, M.S. *Svet*, T.N. *Godnev* va boshqalar katta xissa qoʻshganlar.

Plastidalar (yunon. *plastos*–yaratilgan, *toʻldirilgan*) faqatgina tirik oʻsimlik hujayrasida uchraydigan organoidlardir. Plastidalar hujayrada rang–tusini belgilaydigan xususiyatiga va bajaradigan vazifasiga qarab uch xilga: **xloroplast** (yashil rang beradigan plastida), **xromoplast** (sariq, qizil rangli) va **leykoplast** (rangsiz plastida)larga boʻlinadi. Plastidalarda asosan yashil (xlorofill), sariq (*karotin*) va qizgʻish (*ksantofill*) pigmentlar sintezlanadi.

Plastidalar yashil oʻsimliklar sitoplazmasidagi muhim organoid boʻlib, hujayrada boradigan almashinish reaksiyalarining borishi va oʻtishida muxim rol oʻynaydi. Oʻsimliklar olamining zamburugʻ, shilimshiqlar (miksomitentlar) va bakteriyalardan tashqari, hammasining hujayra sitoplazmasida plastidalar mavjud. Plastidalar ham yadro singari sitoplazmaga botgan holda joylashadi. Plastida tanasi ikki qavatli membrana bilan oʻralgan. Uning asosini hujayra tarkibidagi kolloid holdagi oqsil va lipidlar tashkil etadi. Plastidalarning tuzilishi va katta–kichikligi uning qaysi toʻqimalardan boʻlishi hamda bajaradigan vazifasiga bogʻliq. Plastidalar ancha yirik boʻlganligi tufayli ularni oddiy yorugʻlik mikroskopida kuzatish mumkin.

Plastidalar uchun **pigmentlar** (lotincha *pigmentum*–rang) deb yuritiladigan rang beruvchi moddalarni toʻplash xarakterlidir. Plastidagi pigmentlarning turli–tumanligi ular bajaradigan vazifasi bilan bogʻliqdir. Plastidalarning pigmentativ tarkibi nihoyatda oʻzgaruvchan boʻlib, uning

o‘zgaruvchanligi yashash muhitining ta’siri, o‘simlikning rivojlanish fazasi va hujayrada sodir bo‘ladigan modda almashinish reaksiyalarining yo‘nalishiga bog‘liq.

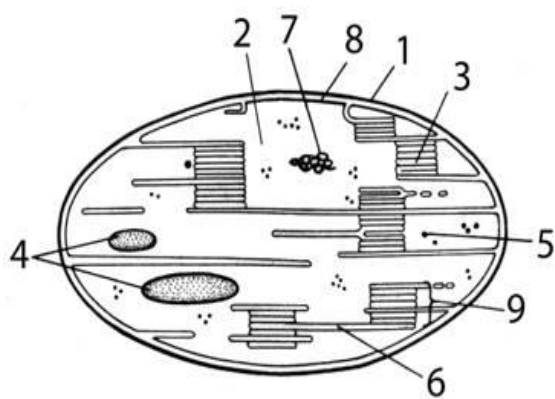
Xlorofill—o‘simlik hujayrasida uchraydigan eng muhim pigment yashil rang beruvchi (yunon. *xloros*—*yashil*) modda hisoblanadi. Yashil o‘simliklarda xlorofill oz miqdorda bo‘lishiga qaramasdan (bargning quruq og‘irligiga nisbatan olganda atiga bir foizni tashkil etadi) bu pigment o‘simlikning o‘zi uchungina emas balki boshqa organizmlar hayoti uchun ham katta ahamiyatga ega.

Yer yuzidagi yorug‘likda o‘sovchi hamma yuksak o‘simliklar o‘zida yashil rang saqlaydi. Faqatgina parazitlikka moslashgan (shung‘iya, zarpechak va boshqalar) o‘simliklarda yashil rang beruvchi xlorofill bo‘lmaydi. Qorong‘u joyda o‘sgan o‘simlik hujayrasida xlorofill bo‘lmaydi va bunday o‘simliklarga **etiolyasiyalangan** (fr. *etioler*—*zaiflashtirilgan*, *so‘lg‘inlashtirilgan*) deb ataladi. Xloroplastlarda xlorofilldan tashqari **karotinoid** (lot. *karota*—*sabzi*: *oydos*—*tus*, *qiyofa*)—*suvda* eriydigan sarg‘ish—targ‘il pigment) deb ataluvchi pigment bo‘ladi. Ular xlorofill tarkibida yashiringani sababli yaxshi ko‘rinmaydi.

Xloroplastlar—tuban va yuksak o‘simliklar hujayralari uchun harakterli yarim mustaqil organoid hisoblanadi. Xloroplast stromasida yashil xlorofil va to‘q sariq ksantofil pigmentlari sintez qilinadi. Yuksak o‘simliklarning xloroplasti yumaloq, oval ko‘rinishda bo‘ladi (8–rasm).



A



B

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

Tuban o‘simliklarda, xususan suv o‘tlarda xloroplast xromatofor deb yuritilib, ularning shakli turli–tuman, ya’ni yulduzsimon, lentasimon,

plastinkasimon, likobcha shakllarida bo‘ladi. Xromatoforlarning soni va shakllari suvo‘tlarning har bir turkumi uchun xarakterli sistematik belgi hisoblanadi. Ayrim suvo‘tlarda likobchasimon yoki plastinkasimon xromatofor, ipsimon spirogira hujayrasida lentasimon shakldagi 2 yoki 3 ta xromatofor bor. Yuksak o‘simliklar hujayrasida son–sanoqsiz xlorofill donachalari mavjud bo‘lib, ularning soni va shakl tuzilishi to‘qimaning bajaradigan vazifasiga bog‘liq bo‘ladi. Olma daraxti bargining hujayralarida 50 ga yaqin xloroplastlar qayd etilgan. Xlorofill donachalarining katta–kichikligi ham bir xil, ularning o‘rtacha o‘lchami 3–7 mkga teng.

Daraxtlarning bargi, o‘t o‘simliklarning tanasi, pishmagan meva hujayralari xloroplastga boy bo‘ladi. Xloroplastlarning hujayrada joylashish o‘rni, yorug‘lik, issiqlik, tuproq va havo namligi ta‘siriga bog‘liq. Yorug‘lik yetarli bo‘lganda, ular hujayra devori bo‘ylab joylashib, kuchli ravishda yorug‘lik yutish imkoniga ega bo‘ladi. Yorug‘lik yetarli bo‘lmagan va qorong‘u paytlarda xloroplast sitoplazma bo‘ylab bir tekisda joylashgan bo‘ladi.

Xloroplast murakkab tuzilishga ega. Yorug‘lik mikroskopida uning donachasimon ekanligi aniq ko‘rinadi. Elektron mikroskopda xloroplastning murakkab membrana tuzilishiga ega ekanligini kuzatish mumkin. Tashqi tomondan xloroplast ikki membranali po‘st bilan o‘ralgan va o‘z *stromasini* (yunon *stroma*–o‘rin, joy) gialoplazmadan ajratadi (8–rasm, b) Stroma tarkibida fermentlar, DNK iplari va ribosomalar uchraydi. Xloroplastni 50 % yaqinini oqsillar, 9–10 % xlorofill, 1–2 % ni karotinoidlar, fermentlar, RNK va DNK tashkil etadi. Xloroplastning ichki membranasini kuchli taraqqiy etgan bo‘lib, unda bir–birining ustiga qat–qat joylashgan *granalar* (yunon. *granum*–donacha)–yassi xaltachalardan tashkil topgan *tilakoidlar* (yunon. *tilakoides*–xaltacha) joylashadi.

1901–1910 yillarda M.S. Svet xloroplast tarkibida ikki xil shakldagi xlorofill borligini aniqladi: bular xlorofill «a» (havorang yashil rangli pigment) va xlorofill «b» (sarg‘ish, yashil rangli pigment) dir. Xlorofill–xlorofil kislotasi va ikki xil kislotaning murakkab efirlari hisoblanadi. Xlorofill «a» ning formulasi $C_{55}P_{72}O_5N_4Mg$ va xlorofill «b» niki– $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$ dir. Bu ikki shaklidagi xlorofilarni M.S. Svet o‘zi ishlab chiqqan xromatografik usul yordamida aniqlagan. Xloroplast tarkibida xlorofill «a» va xlorofill «b» dan tashqari sarg‘ish, qizil rangli pigment–karotin ($C_{40}H_{56}$) va oltin sariq rangli pigment–ksantofil ($C_{40}H_{56}O_2$) ham bo‘ladi. Karotinoidlarning xloroplastdagi roli va ularning xlorofill hamda xloroplastning boshqa elementlari bilan o‘zaro bog‘liqligi hozircha aniqlangan emas.

Xloroplastlar odatda barglar va yosh novdalarda (saksovul, juzg'un), pishmagan mevalar hujayralarida ko'proq bo'ladi. O'simlikning yer ostki organlarda (ildiz, ildiz tukchalari, yon ildizlarda) xloroplastlar bo'lmaydi.

Xloroplastning hamma tilakoidlari membranalar bilan o'zaro birlashgan. Tilakoid membranalarida yashil o'simliklarning eng asosiy pigmenti *xlorofill* va *karotinoidlar* deb ataladigan moddalar saqlanadi.

Xlorofillning bir necha modifikatsiyasi (lot. *modifikatsio*–*shakl o'zgarishi*) ma'lum (a,b,c,d). Hamma yuksak va yashil suv o'tlarda xlorofill a va b uchraydi. Xlorofill c–qo'ng'ir va diatom suvo'tlarda, xlorofill d– qizil suvo'tlarda aniqlangan. Xlorofill suvda yaxshi eriydi. Shuning uchun sanoatda uni suv vositasida ajratib olib, tabiiy bo'yoq sifatida ishlatiladi. Xlorofill oziq–ovqat sanoatida va meditsinada dori–daron tariqasida qo'llaniladi.

Xloroplastning asosiy vazifasi fotosintez jarayonini amalga oshirish va yorug'lik energiyasi hisobiga anorganik moddalardan organik moddalar hosil qilishdan iborat. Bu jarayonning borishida asosiy o'rinni xlorofill egallaydi. Sintez qilingan moddalarning bir qismi hujayra faoliyati uchun sarflansa, qolganlari kraxmal donachalari, oqsil va lipidlar shaklida g'amlovchi hujayrada to'planadi.

Xromoplastlar (yunon. *xromo*–*rang*, *bo'yoq*, *plastos*–*to'ldirilgan*) hujayra sitoplazmasida sariq, to'q malla, qizil ranglarga bo'yalgan maxsus plastidlar hisoblanadi. Xromoplastlar ochilgan gullarning toj barglarida (ayiqtovon, narsiss, lola, qoqigul, atirgul), pishgan mevalarda (pomidor, qovun, oshqovoq, apelsin, mandarin, xurmo va boshqalarda), ildiz mevalarda (sabzi, lavlagi) va kuzda to'kilishdan oldin sarg'aygan barglarda uchraydi.

Xromoplastlar karotinoidlar jumlasiga kiruvchi pigment (karotin, ksantofill) larni saqlaydi. Karotinlar ayniqsa sabzida, na'matakning mevasida va boshqa o'simliklarda ko'p bo'ladi. Bularning tarkibida xlorofill bo'lmaydi, shuning uchun ham ular fotosintez jarayonida ishtirok etmaydi. Xromoplastlarning shakli xilma–xil: ellipsimon, uchburchak, ko'p burchakli, ignasimon, qirrali va hakazo. Kattaligi 10–12 mkm keladi. Ular shaklan kristalsimon karotinoidlardan iborat bo'lib, stroma iplarida erkin holda joylashgan.

Xromoplastlarning karotinoidlari *plastoglobula* degan yog' tomchilarida erigan holda uchraydi. Bu modda xromoplast hujayrasida ancha zich joylashgan bo'ladi. Odatda, karotinoidlar xromoplast stromasida har xil qirrali kristallar (tishsimon, ignasimon, uchburchak, qirrali) shaklda to'planadi. Karotinoidlar, xlorofillga o'xshash osongina ajratib olinadi va sanoatda bo'yoq dori–daron sifatida ishlatiladi.

O‘simliklarning individual taraqqiyoti (ontogenez) davomida bir xil plastida ikkinchi xil plastidaga aylanishi mumkin. Masalan, kuzda barglar to‘kilishidan oldin ulardagi xlorofill donachalari sarg‘ayadi, sababi, xloroplastlarning ichki membrana qirralari va stromadagi tilakoidlari buziladi, bu o‘z navbatida xlorofillni butunlay o‘zgartirib, karotinoidlarga aylanishiga sababchi bo‘ladi. Oqibatda barg butunlay sarg‘ayib tushib ketadi. Mevalar pishgan vaqtida xromoplastga boy bo‘ladi.

Xromoplastlarning 50 ga yaqin turi aniqlangan. Katta–kichikligiga ko‘ra, xromoplastlar xloroplastlardan deyarli farq qilmaydi va oddiy yorug‘lik mikroskopida aniq ko‘rinadi. Xromoplastlar xloroplastlarga nisbatan kam o‘rganilgan. Balki karotinoidlarning vitaminlar sintezida ma‘lum roli bordir, chunki xromoplastlarga boy bo‘lgan o‘simlik organlari albatta vitaminlarga boy bo‘ladi. O‘simliklar gulining gultoj barglarini turli–tuman ranglarda bo‘lishi ularning hashoratlarni o‘ziga jalb qilishi uchun moslashish belgisi deb qaraladi.

Leykoplastlar (yunon. *leykos*–oq) ko‘pchilik yuksak o‘simliklar va ba‘zi suvo‘tlarning hujayralarida oq yumaloq tirik tanachalar shaklida uchraydi. Ular rangsiz plastidalar bo‘lib, o‘zining shakli va katta–kichikligiga ko‘ra xromoplastlardan deyarli farq qilmaydi. Lekin xromoplastlardan farqli ravishda o‘simliklarning hamma organlarida uchraydi. Ularning yorug‘lik mikroskopida ko‘rish ancha qiyin, chunki rangi oq bo‘lib, gioloplazma rangiga o‘xshash. Leykoplastlar quyosh nuri tegmaydigan organlarda (g‘amlovchi ildizlar, tuganak, piyozboshlilar va boshqa), murtak to‘qima hujayralarida, urug‘da va barg epidermasining (tradeskansiya) ajratuvchi hujayralarida uchraydi. Ularning shakli yumaloq, ellipssimon, kosachasimon va h.k. bo‘lishi mumkin. Leykoplastlar boshqa plastidalardan ichki membrana tizimining ancha sust taraqqiy etganligi bilan, ayrim hollarda bitta tilakoidning uchrashi bilan farq qiladi.

Leykoplastlarning asosiy vazifasi kraxmal, oqsil va yog‘ moddalarni to‘plashdan iborat. Leykoplastlar fotosintez jarayonida hosil bo‘lgan glyukozani ikkilamchi kraxmalga, g‘amlab qo‘yilgan kraxmalga o‘tkazish xususiyatiga ega. Ba‘zan uning stromasida yog‘ kislotalari, sekretsiya ajratadigan hujayralarda esa efir moylari sintez qilinadi.

Leykoplastlar sharoitga qarab xloroplastga aylanishi mumkin. Agar kartoshka tugunaklarining ustidagi tuproq ochilsa, quyosh nurining ta‘sirida leykoplastlar xloroplastga aylanadi.

Ko‘pincha, leykoplastlar o‘simlikning barg va poya epidermasida shakllanadi va ularga maxsus yaltiroq tus beradi. Leykoplastlarda kraxmal, oqsil, yog‘lar zahira holda saqlanadi. Ularning ana shu xususiyatlarga qarab, kraxmal saqlovchi–*aminoplastlar*, yog‘ saqlovchi *olinoplastlar*,

oqsillar to'planadigan–*proteoplastlarga* ajratadilar. Ayrim o'simliklarning leykoplastlarida faslning o'zgarishiga qarab, bir paytda kraxmal, boshqa paytda esa yog' zahira holda to'planadi

Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:

1) O'simliklarning ichki strukturaviy tuzilishini o'rganishda mikroskopiya uslubi asosiy o'rinni egallaydi. "*Hujayra*" (lotincha *cellula*-katakcha) nomini *Robert Guk* bergan. "Hujayra nazariyasi" botanik *Mattias Yakob Shleyden* (1836) va zoolog *Teodor Shvan* (1838) lar tamonidan asoslab berilgan.

2) O'simliklar hujayrasi tashqi tomondan po'st bilan o'ralgan bo'lib, uning ichida hujayraning tirik qismi protoplast joylashadi. Protoplast asosini sitoplazma va yadro tashkil etadi. O'simlik hujayrasi pishiq va qalin hujayra qobig'iga egadir.

3) Hujayra sitoplazmasida uch qatlam (plazmolemma, gialoplazma va tonoplasi) ajratiladi. Gialoplazmada hujayraning barcha organoidlari (mitoxondriyalar, ribosomalar, Goldji kompleksi, endoplazmatik to'r, hujayra markazi, lizosoma, plastidalar) joylashadi.

4) O'simlik hujayrasi yadrosi–yadro qobig'i, xromatin, yadrocha va yadro shirasidan tashkil topgan.

5) O'simlik hujayrasidagi plastidalar uch xilga: *xloroplast*, *xromoplast* va *leykoplastlarga* bo'linadi. Plastidalarda yashil (xlorofill), sariq (karotin) va qizg'ish (ksantofill) pigmentlar hosil bo'ladi.

Nazorat savollari:

- 1. Protoplast tushinchasi nimani anglatadi?*
- 2. O'simlik hujayrasining tuzilishi hayvon hujayrasidan farq qiladimi?*
- 3. Sitoplazmadagi hujayra shirasi bilan to'lgan bo'shliq qanday nomlanadi?*
- 4. Hujayra membranalari qanday xususiyatga ega?*
- 5. Lizosoma qanday organoid va hujayrada qanday funksiyani bajaradi?*
- 6. Hujayra sitoskleti qanday tuzilishga ega?*
- 7. Xlorofillning qanday modifikatsiyalari bor?*
- 8. Xromoplastlarning asosiy funksiyasi nima?*
- 9. Leykoplastlar hujayrada qanday vazifani bajaradi?*

3–MAVZU: HUJAYRA PO‘STI VA VAKUOLA

Asosiy savollar:

1. *Hujayra po‘sti tavsifi va kimyoviy tarkibi.*
2. *Po‘stning ikkilamchi kimyoviy o‘zgarishi va fizik xususiyatlari, yog‘ochlanish, subirinlanish, kutinlashish, shilimshiqlanish, minerallanish va bu jarayonlarning biologik ahamiyati.*
3. *Vakuola. Turgor va plazmoliz.*

Tayanch iboralar: *po‘st, hujayra qobig‘i, sellyuloza, po‘stning qalinlashishi, teshiklar, poralar, plazmodesmalar, shilimshiqlanish, yog‘ochlanish, kutinlanish, minerallanish, matseratsiya, amitoz, mitoz.*

1. Hujayra po‘sti tavsifi va kimyoviy tarkibi. O‘simlik hujayrasi odatda hamisha **po‘st** bilan qoplangan. O‘simliklar orasida faqat ba’zi bir xivchinlilar, tuban zamburug‘lar (miksomitsetlar) va ayrim suvo‘tlarning hujayralari yalang‘och bo‘ladi.

Hujayra po‘sti hujayraga moddalarning kirishi va uning harakatini boshqaradi hamda hujayra protoplastini ximoya qiladi. Hujayra po‘stining asosiy tarkibi sellyulozadan iboratdir. O‘simlik hujayrasi hayvon hujayrasidan tashqi tomonidan o‘ralgan qobiqqa ega bo‘lishi bilan farq qiladi. U sitoplazmaning maxsuli hisoblanadi. Hujayra qobig‘ini hosil bo‘lishida *Goldji kompleksi* va *plazmolemma* asosiy rol o‘ynaydi.

Sellyuloza. Zamburug‘lardan tashqari hamma o‘simliklarda yosh hujayralar po‘sti, asosan sellyuloza (empirik formulasi $C_6H_{10}O_5$) dan iborat. Hujayra po‘sti gel holatidagi moddadir, u suvda erimaydi, lekin suvni va suvda erigan moddalarni shima oladi va bo‘kadi. U asosan polisaxaridlardan tashkil topib, ulardan tashqari hujayra qobig‘i tarkibida oqsillar, mineral tuzlar, lignin, bo‘yovchi moddalar, lipidlar ham uchrashi mumkin.

Sellyuloza suv va organik erituvchilarda erimaydi va bo‘kmaydi. Suyultirilgan kislotalar va konsentrlangan ishqorlarda ham erimaydi. Sellyuloza tolalari elastik va juda mustaxkam. Paxta tolasi toza sellyulozadan tashkil topgandir. Sellyuloza hujayra qobig‘ining tayanchi deb qaralsa, uning asosi pektin va gemisellyulozadan iboratdir. Pektin moddalar suvda kuchli bo‘kish xususiyatiga ega. Ular kislota va ishqorlar ta’sirida parchalanadi. Gemisellyuloza pektin moddalarga nisbatan suvda uncha bo‘kmaydi. Yuqorida ko‘rsatilgan polisaxaridlardan tashqari po‘stda maxsus tuzilishli oqsil va lignin moddalari ham keng tarqalgan. Ligninning hujayra qobig‘ida to‘planishi natijasida *yog‘ochlanish* ro‘y beradi. Lignin fenollar qatoriga kiruvchi suvda erimaydigan polimer modda bo‘lib, uning to‘planishi hujayra po‘sti xususiyatlarini o‘zgarishiga sabab bo‘ladi.

Avvalo uning elastiklik xususiyati yo‘qoladi, mustaxkamligi ortadi, suv o‘tkazuvchanligi esa pasayadi.

Ba’zi hujayralarning qobig‘ida ko‘p miqdorda qumtuproq, kalsiy oksalat yoki karbonatlar uchraydi. Ular hujayra qobig‘iga qattqlik, shu bilan birga mo‘rtlik xususiyatlari beradi. Qumtuproq shimgan hujayralar qirqbo‘g‘inlar, boshqoli o‘simliklar, hilollarning epiderma hujayralari va tuklarida, xuddi shuningdek, ba’zi suvo‘tlarda uchraydi. Ba’zi bir tur hujayralar qobig‘i mum, kutin va suberin kabi *lipid moddalar* shimadi yoki ular bilan qoplanadi. Ular kimyoviy jixatdan bir–birlariga yaqin organik moddalar bo‘lib, organik erituvchilarda oson eriydi. Kutin hujayraning tashqi tomonida qatlam tarzida *kutikula qavatini* hosil qiladi. Suberin esa suv va gazlarni o‘tkazmaydi. Shuning uchun suberinlashgan hujayralar tiriklik xususiyatini yo‘qotadi.

Po‘stning qalinlashishi. Yosh hujayralar po‘sti deyarli bir xil qalinlikda va tekis silliq yuzaga ega bo‘ladi. Voyaga yetgan hujayralarda po‘st har xil shakllangan bo‘ladi, buning sababi hujayra po‘stini o‘shining bir tekisda bo‘lmasligidir. Po‘stning qalinlashishi, asosan, mexanik ahamiyatga egadir. Po‘st hamma vaqt ham hujayra atrofida bir tekisda qalinlashmaydi, ko‘p vaqtda po‘stning ayrim qismlari qalinlashadi. Kamdan–kam hollarda po‘st sirt tomonidan qalinlashadi.

O‘simlik hujayralari bir–biri bilan poralar, perforatsiyalar va plazmodezmalar orqali bog‘langan bo‘lib, ular doimo uzviy aloqada bo‘lib turadi. Ikkilamchi po‘stning qalinlashmagan joylari *poralar* deyiladi. Poralarda kichik submikroskopik teshiklar bo‘ladi. Bu teshiklar orqali bir hujayra sitoplazmasi ikkinchi hujayra sitoplazmasi bilan o‘ta ingichka sitoplazmatik iplar bilan birlashadi. Ana shu ikki hujayra sitoplazmasini poralar orqali birlashtirib turuvchi sitoplazmatik iplar *plazmodesmalar* deyiladi. Plazmodesmalar hamma yuksak o‘simliklar hujayrasida bo‘ladi.

Hujayra po‘stidagi katta teshiklar (poralar) **perforatsiyalar** deyiladi. Ular fermentlar ta’sirida hosil bo‘ladi, ya’ni voyaga yetgan hujayraning birlamchi po‘sti va o‘rta plastinkasi fermentlar ta’sirida erib ketadi. Natijada ikki hujayra orasida yirik teshiklar paydo bo‘ladi. Perforatsiyalar orqali suv va mineral tuzlarning harakati amalga oshadi.

2. Po‘stning ikkilamchi kimyoviy o‘zgarishi va fizik xususiyatlari, yog‘ochlanish, subirinlanish, kutinlashish, shilimshiqlanish, minerallanish va bu jarayonlarning biologik ahamiyati. Hujayra po‘sti shakllanish jarayonida tarkibi va tuzilishi jihatidan katta o‘zgarishlarga uchraydi. Asosan bu o‘zgarishlar yog‘ochlanish, po‘kaklanish, kutinlanish, shilimshiqlanish va minerallanish kabi jarayonlardan iborat bo‘lishi mumkin.

Hujayra po'sti *yog'ochlanishi* uning tarkibida lignin moddasi to'planishi bilan bog'liqdir. Lignin ham sellyuloza kabi uglerod, vodorod va kisloroddan tuzilgan, lekin unda uglerodning nisbiy miqdori 61–65 % dan ko'proqni tashkil etadi. Lignin aromatik qatordagi birikmalar jumlasiga kiradi. O'simliklardan ajratib olingan lignin sarg'imtir amorf poroshokdir. Lignin optik jihatdan izotropik bo'lib, suvda va organik erituvchilarda erimaydi. Lignin molekulasining tuzilishi g'oyatda murakkab. Yog'ochlangan hujayra po'stlari Shveysar reaktivida erimaydi va yodi bor reaktivlar ta'sirida ko'k rangga bo'yalmaydi. Hujayra po'stining yog'ochlanishi o'simliklar olamida ko'p uchraydi. Bu xodisa tuban o'simliklar bilan moxlardagina ko'rinmaydi. Yog'ochlanganda o'simliklarning kattikligi, zichligi ortadi, po'stning plastikligi kamayadi.

Po'kaklanish. Hujayra po'sti ko'pincha suberin deb ataladigan moysimon moddani shimib olishi natijasida po'kaklanib qoladi. Bunday hujayralarning po'sti egiluvchan va pishiq bo'ladi, biroq o'zidan suv va gazlarni o'tkazish xususiyatini yo'qotadi. Po'kaklangan hujayralarning protoplasti nobud bo'ladi. Po'kaklangan hujayralar asosan ikkilamchi qoplovchi to'qima–po'kak (probka) da uchraydi.

Kutinlanish. Ko'pchilik o'simliklar hujayrasining po'sti tashqi tomondan suberinga o'xshash maxsus yupqa kutin parda bilan o'ralgan. Bunda hujayra po'stining egiluvchanlik xususiyati saqlansa ham, suv va gazlar o'tkazish qobiliyati ancha pasayadi. Kutinlangan hujayra po'stini ko'pchilik o'simliklarning barg yuzasida ko'rish mumkin. Bunday barg yuzasi bo'yalgandek yaltiroq holda bo'ladi. Kutinlanish barg yuzasidan suvni ko'p bug'latishdan, ularni mexanik shikastlanishdan saqlaydi, hamda barg ichiga har xil zararli mikroblarning kirishiga to'sqinlik qiladi. Bundan tashqari kutin moddasi quyoshning ultrabinafsha nurlarini qabul qilib oluvchi radiatsion ekran vazifasini o'taydi.

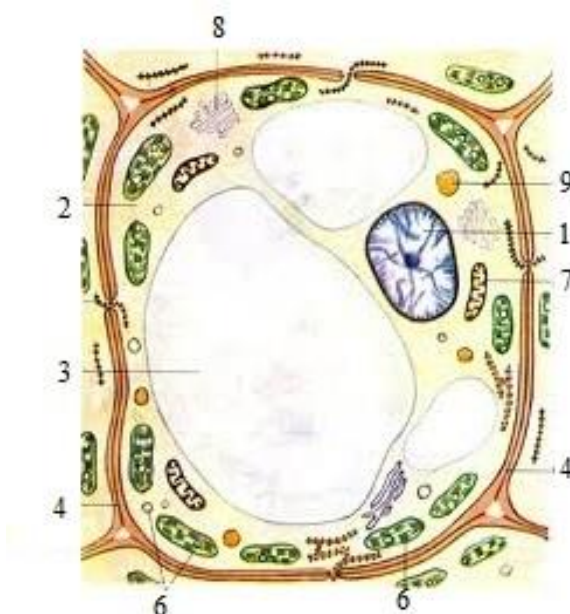
Shilimshiqlanish. Ayrim o'simliklarda urug' hujayralari po'sti shilimshiqlanadi. Bunda hujayra po'stidagi sellyuloza erib, shilimshiqsimon uglevodlarga aylanadi. Shilimshiqlarga suv ta'sir ettirilsa bo'rtadi, keyinchalik esa suyuq holatga o'tadi. Urug'lardagi shilimshiqlanish o'simlikning tashqi quruq muhitga moslanish belgilari hisoblanadi. Chunki shilimshiqlangan po'st suvda bo'rtib o'sayotgan kurtak atrofida namlik saqlashga xizmat qiladi.

Minerallanish. Hujayralar po'sti mineral moddalarni, ko'pincha qum–tuproq, kalsiyli yoki magniyli tuzlarni shimib minerallashadi. Ba'zi qoplovchi to'qima hujayralarining po'sti yoki epiderma tukchalari (trixomalar) ham minerallashadi. Minerallashgan o'simliklarning organlari mexanik jixati ancha mustahkam bo'lib, ularning poya va barglari o'tkirlanishi natijasida terini kesib yuborishi ham mumkin. Shuning uchun

bu xildagi o'simliklarni (qiyoq, qamish) barglari ko'p minerallashmasdan oldin, yani gullashga qadar o'rib olish va mollarga berish tavsiya etiladi.

Maserasiya. O'simlik hujayralari orasidagi o'rta plastinkaning yemirilishi natijasida hujayralarning bir-biridan ajralish jarayoni *matseratsiya* deyiladi. Tabiiy matseratsiya hodisani pishib yetilgan nok, qovun, shaftoli, banan kabi o'simliklarning mevalarida, shuningdek, xazonrezgilik paytida barglar bandlaridagi hujayralarda kuzatiladi.

3.Vakuola. Turgor va plazmoliz. O'simlik hujayrasida tonoplast membranasi bilan sitoplazmadan yaqqol ajralib turuvchi kolloidsimon suyuqliklar bo'lib, u *hujayra shirasi* deyiladi. Sitoplazmadagi hujayra shirasi bilan to'lgan bo'shliqlar *vakuolalar* deyiladi (9-rasm, 3). *Vakuolalar* hujayraning osmotik holatini belgilashda muhim rol o'ynaydi.



9-rasm. O'simlik hujayrasini umumiy ko'rinishi: 1- yadro, 2- sitoplazma, 2- vakuola, 4- hujayra po'sti, 5- plazmodesma, 6- xloroplastlar, 7- mitoxondriya, 8- Goldji kompleksi, 9- kiritmalar.

Odatda endigina murtakdan chiqqan yosh hujayrada yumaloq yoki cho'zinchoq shaklli mayda-mayda vakuolalar bo'ladi. Bu vakuolalar erigan moddalari bo'lgan suv va gel holatidagi kolloidlar bilan to'lgan bo'ladi.

So'ngra vakuolalar kattalashib, hujayra shirasi bilan to'lgan naylar tizimiga aylanadi. Keyinchalik vakuolalar kattalashadi, bir-biriga qo'shilib, soni kamayadi va yumaloq tortadi. Bu vaqtda vakuolalardagi suv ko'payadi, undagi moddalarning ko'p qismi to'liq erigan holatga o'tadi. Vakuolalar keyinroq bitta yirik markaziy vakuolaga qo'shiladi. Sitoplazma bu vaqtda hujayraning devorlari atrofidan joy oladi. Bu qatlamda yadro,

plastida va xondriosomalar oʻrnashadi. Baʼzi hollarda yadro hujayraning markazidan joy oladi, uni oʻrab turgan sitoplazma vakuolalar boʻshligʻi orqali oʻtgan tortmalar va plastinkalar vositasida hujayraning devor osti sitoplazmasi bilan qoʻshiladi.

Hujayra shirasi kuchsiz kislotali yoki neytral, baʼzan ishqoriy xususiyatga ega. Hujayra shirasi tarkibi nihoyatda xilma–xildir. Unda uglevodlar, oqsillar, organik kislotalar va uning tuzlari, aminokislotalar, mineral ionlar, alkaloidlar, glikozidlar, boʻyovchi moddalar, taninlar va boshqa suvda eruvchan birikmalar uchraydi.

Hujayra shirasining kimyoviy tarkibi va konsentratsiyasi ham oʻzgaruvchan. U hujayra turi va holati, toʻqimalar, organlar va oʻsimlik turiga bogʻliq. Hujayra shirasining keng tarqalgan moddalardan biri *uglevodlardir*. Ular saharoza, glyukoza va fruktozalar shaklida uchraydi. Shakar moddalar hujayrada gʻamlangan holda hujayra uchun muhim oziq modda sifatida xizmat qiladi. Glyukoza va fruktozalar asosan sersuv etdor mevalarda koʻp miqdorda toʻplanadi.

Kiritmalar. *Kiritma* deb, hujayradagi moddalar almashinuvining oraliq yoki oxirgi maxsulotlarini tutadigan komponentlarga aytiladi. Ular sitoplazmaning hayot faoliyati natijasida hosil boʻlib, toʻplanib, yoʻqolib turadigan vaqtinchalik hosilalardir. Ularga hujayrada jamlangan oziq moddalar, kraxmal donachalari, moy tomchilari, kristallar va boshqalar kiradi.

Organik kislotalar. Hujayra shirasida organik kislotalardan olma, limon, shavel, qaxrabo kislotalari koʻproq uchraydi. Ular xom mevalarda kuzatilib, mevaga nordon maza beradi. Mevalar yetilganda, organik kislotalar nafas olish uchun sarf boʻlib ketadi va mevaning nordonlik mazasi yoʻqoladi.

Alkaloidlar. Geterosiklik tuzilishli azotli organik moddalar. Ular achchiq taʼm beradi. Hujayra shirasida tuzlar shaklida uchraydi va ishqoriy xossaga ega. Odatda rangsiz, baʼzan rangli boʻladi. Alkaloidlar yuksak oʻsimlik hujayralari uchun xos, boshqa organizmlarda juda kam uchraydi. Hozirgi vaqtda 2000 dan ortiq alkaloidlar maʼlum. Ularning tarkibi maʼlum sistematik guruhdagi oʻsimliklar uchun harakterlidir. Koʻpchilik oʻsimliklardagi zaharli moddalar ham alkaloidlar hisoblanadi. Ulardan baʼzi birlari tibbiyotda dori–darmonlar sifatida ishlatiladi.

Glikozidlar. Shakarning spirtlar, aldegidlar, fenollar yoki boshqa moddalar bilan birikishidan hosil boʻlgan tabiiy moddalar guruhi. Oʻsimlikdan olinadigan bir necha glikozidlar tibbiyotda foydalaniladi. Glikozidlarga hujayra shirasidagi pigmentlar–flavonoidlar ham kiradi. Ularning biri antotsianlar hujayra shirasiga qizil, koʻk yoki binafsha rang beradi, ikkinchi flavonlar sariq rangga ega. Koʻpchilik oʻsimliklarning gullari binafsha–toʻq qizil rangga ega boʻlishi shiradagi antotsianlarga

bog‘liq. Ranglarning farqi esa hujayra shirasining muhitiga bog‘liq. Agar muhit kislotali bo‘lsa–qizil, neytral bo‘lsa–binafsha, kuchsiz ishqoriy bo‘lsa–ko‘k rangga bo‘yaladi.

Osmotik bosim. Hujayra shirasida erigan molekulalar va ionlar to‘xtovsiz harakatda bo‘ladi. Shuning uchun ular sitoplazma va hujayra qobig‘iga ma‘lum bosim hosil qilgan holda ta‘sir etadi. Bunga **osmotik bosim** deb ataladi. Uning kuchi hujayra shirasining konsentratsiyasiga bog‘liq. Hujayra qobig‘ining unga qarshi ko‘rsatadigan kuchi **turgor bosim** deyiladi. Osmotik va turgor bosimlarning o‘zaro nisbati hujayraning *shimish kuchini* belgilaydi. Bu ko‘rsatkichlar hujayraning fiziologik holatiga qarab o‘zgarib turadi. Vakuolaning hujayra osmotik jarayonlaridagi roli va sitoplazmaning ba‘zi bir fizik xususiyatlari *plazmoliz* xodisasida ko‘rinadi.

O‘simlik hayotida osmotik bosim muhim rol o‘ynaydi. Hujayraning osmotik bosimi har xil o‘simliklarda turlicha bo‘ladi. Masalan, suvda o‘sadigan o‘simliklarda (dengiz, okean va sho‘rlangan suv havzalarida yashovchi o‘simliklardan tashqari) osmotik bosim juda past bo‘ladi. Osmotik bosim o‘simlik turiga va uning yashash sharoitiga bog‘liq. Sho‘r tuproqlarda yashovchi galofit o‘simliklarda bu ko‘rsatkich ancha yuqori bo‘ladi.

Turgorlik deb tirik hujayra po‘sti suv bilan ta‘minlanishi natijasida tarang turish hodisasiga aytiladi. Hujayra shirasining konsentratsiyasi oshsa, suv tonoplast (yarim o‘tkazuvchi membrana) orqali shimilib, ikki tomondagi suyuqlikning osmotik bosimi teng bo‘lguncha, bir tomondan ikkinchi tomonga o‘tadi. Suvning hujayra vakuoli ichiga kirish kuchi **so‘rish kuchi** deb ataladi. Suv shimilgan sari vakuol va hujayraning hajmi kengayadi. Ammo hujayra po‘sti qayishqoq bo‘lganligi sababli cheksiz kengaya olmaydi, uning o‘zi hujayra shirasi va sitoplazmaning kengayishiga qarshilik ko‘rsatib, ular tomon bosim bilan ta‘sir etadi, bunga **turgor** (lot. *turgore*–to‘lib toshmoq) holati deyiladi.

Turgorlik darajasi hujayra shirasi bilan tashqi eritma orasidagi osmotik bosim farqiga hamda hujayra po‘stining qayishqoqlik xususiyatiga bog‘liq. Organlarda hujayralarning ana shunday birlashgan turgor holati o‘simliklarga qayishqoqlik va taranglik bag‘ishlaydi, o‘simlik poyalarini tikka tutadi, ular barglarini fazoga nisbatan yo‘nalishini ta‘minlaydi, yog‘in va shamoldan saqlaydi.

Demak, turgor tirik o‘simlik hujayralariga xos xususiyatdir. Uzib olingan o‘simlik tezda so‘liydi, chunki hujayralarni tarang holatini taminlab turadigan katta–katta vakuolalardan hujayra suvi asta–sekin bug‘lanib boradi va to‘qima o‘zining tarangligini yo‘qotadi. Shuning uchun o‘simliklar hayotida hujayraning turgor holati katta ahamiyatga ega

bo'lib, o'simlik organlari (barg, novda, ildiz, gul) hamma vaqt tarang holatda bo'ladi.

Plazmoliz—vakuolalarning o'zidan suv yo'qotishi natijasida hujayra qobig'idan sitoplazmaning qochishidir. Plazmoliz holati hujayra biror gipertonik eritmaga tushirganda kuzatiladi. Plazmolizning botiq va qavariq shakllari kuzatiladi.

Deplazmoliz. Plazmolizga uchragan hujayralar tiriklik xususiyatini saqlab qolsa, ularni suvga solib turgor holatini tiklash mumkin. Bu hodisaga **deplazmoliz** (lot. *De-inkor*) deb ataladi. Deplazmoliz, plazmoliz holatidan qaytish, yani turgor holatiga o'tishdir. Bunda hujayra suvni shimib olib plazmoliz holatidan turgor holatiga qaytadi.

Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:

1) O'simlik hujayrasi hamisha **po'st** bilan qoplangan bo'lib, u hujayraga moddalarning kirishi va harakatini boshqaradi hamda hujayra protoplastini himoya qiladi. Hujayra po'stining asosiy tarkibi sellyulozadan iboratdir. O'simlik hujayrasi hayvon hujayrasidan tashqi tomonidan o'ralgan qobiqqa ega bo'lishi bilan farq qiladi. Hujayra qobig'ini hosil bo'lishida *Goldji kompleksi* va *plazmolemma* asosiy rol o'ynaydi.

2) Hujayra po'sti hujayraning hayoti jarayonida tuzilishi jihatidan yog'ochlanish, po'kaklanish, kutinlanish, shilimshiqlanish va minerallanish kabi o'zgarishlarga uchrashi mumkin. Bu o'zgarishlar o'simlikni tashqi muhitga moslashishi uchun xizmat qiladi.

3) Vakuoladagi hujayra shirasining sitoplazma va hujayra qobig'iga bosimi *osmotik bosim* deb ataladi. Uning kattaligi hujayra shirasining konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi. Osmotik va hujayra qobig'ini turgor bosimlarini o'zaro nisbati hujayraning *shimish kuchini* belgilaydi. Bu ko'rsatkich hujayraning fiziologik holatiga qarab o'zgarib turadi

Nazorat savollari:

1. *Qaysi o'simliklarda hujayra po'sti bo'lmaydi?*
2. *Ba'zi hujayralarning qobig'ida ko'p miqdorda qumtuproq, kalsiy oksalat yoki karbonat tuzlari uchraydi. Ular hujayra qobig'iga qanday xususiyatlarni beradi?*
3. *Hujayra po'stining qalinlashi nima hisobiga yuz beradi? Po'stning ichki qalinlashishida qaysi organoidlar qatashadi?*
4. *Pora va plazmodesmalar qanday funksiyani bajaradi?*
5. *Kutinlashish o'simlikning qaysi organlarida kuzatiladi va uning o'simlik hayotida roli qanday?*
6. *Hujayra shirasi tarkibida qanday moddalar uchraydi?*
7. *Plazmoliz va deplazmoliz xodisasi qanday vaqtlarda kuzatiladi?*
8. *Amitoz bo'linish o'simliklarda uchraydimi? Mitoz va meyoza bo'linish qanday hujayralar uchun xos hisoblanadi?*

4–MAVZU. O‘SIMLIK TO‘QIMALARI

Asosiy savollar:

1. *To‘qimalar tasnifi, ahamiyati va o‘simlik tanasida joylanishi.*
2. *Hosil qiluvchi to‘qima (meristema) va uning o‘simlik hayoti uchun ahamiyati. Insial hujayralar.*
3. *Qoplovchi to‘qima va uning xillari.*

Tayanch iboralar: *To‘qimalar, meristema, apikal, lateral, interkolyar, yaralanish to‘qimasi, qoplovchi to‘qima, epiderma, periderma, po‘stloq.*

1. To‘qimalar tasnifi, ahamiyati va o‘simlik tanasida joylanishi.
O‘simliklar dunyosi bir hujayrali oddiy tuzilishdan ancha murakkab ko‘p hujayrali tuzilishga hamda maxsus vegetativ va reproduktiv organlarga ega bo‘lgunga qadar katta evolyutsion jarayonni bosib o‘tgan. Shuning uchun ham quruqlikdamda suvda yashovchi o‘simliklar organizmining tuzilishida keskin farq bor. Quruqlikda yashovchi o‘simliklarda ildiz, poya, barg va reproduktiv organlarni paydo bo‘lishi bilan ularning vazifalari ham, shunga bog‘liq holda ichki strukturaviy tuzilishlari ham o‘zgargan. Masalan, suvda yashovchi suv o‘tlarining tallomi asosan bir xil tuzilishga ega bo‘lgan hujayralardan tashkil topgan, tanasi ildiz, poya va barg kabi organlarga differensiyalanmagan, yuksak o‘simliklar esa har xil vazifani bajaruvchi va turli xil tuzilishga ega bo‘lgan hujayralar yig‘indisidan tuzilgan. Masalan, bakteriyalar va ba‘zi bir suvo‘tlar bitta hujayradan iborat, ammo takomillashgan qo‘ng‘ir suvo‘tlarda hujayralar xillari 10 taga boradi. Yo‘sinlarda ularning xillari 20 taga, qirqquloqlarda 40 taga, gulli o‘simliklarda esa 80 tagacha boradi.

O‘simlik barglarida fotosintez jarayoinini amalga oshiruvchi hujayralar bo‘lsa, ildiz uchida suv va unda erigan mineral moddalarni so‘rib olib o‘simlikni boshqa organlariga yetkazib beradigan maxsus hujayralar yig‘indisi uchraydi. Demak, o‘simlikda o‘ziga xos vazifani bajaruvchi hujayralar to‘plamlari mavjud.

O‘simlikda bir xil vazifani bajaruvchi, bir–biriga o‘xshash, kelib chiqishi ham umumiy bo‘lgan hujayralar to‘plamiga **to‘qima** deyiladi. Masalan, bug‘doy, arpa va boshqa o‘simliklar urug‘idagi murtakning tuzilishini olganimizda, ularda boshlang‘ich ildizcha, poyacha, boshlang‘ich bargcha va kurtaklar borligini ko‘ramiz. Murtak organlarini tashkil etuvchi hujayralar bir xil tuzilishga ega, ya‘ni ular izodiametrik katta yadroli, hujayra po‘sti yupqa sellulyozali, protoplasti vakuolasiz bo‘lib, ular bir xil funksiyani bajaradi, yani doimiy bo‘linib, o‘sib turadi. Bu hujayralarning kelib chiqishi ham umumiy bo‘lib, ular urug‘langan tuxum hujayra–zigotadan hosil bo‘ladi. Biroq murtak hujayralarining bir

qismi ildizni, ikkinchisi poyani, uchinchisi esa boshlang'ich barglarni hosil qilishga xizmat qiladi.

To'qimalar haqidagi ta'limotni asoschisi ingliz olimi *N. Gryu* hisoblanadi. U o'simlik organlaridagi hujayralar yig'indisini kiyim-kechakdagi to'qimalar bilan taqqoslaydi va botanika faniga birinchi bo'lib "**to'qima**" (lotincha *textus*) tushunchasini kiritadi hamda o'simlikning barcha organlaridagi to'qimalarni hujayrasining shakliga ko'ra **parenximatik** va **prozenximatik** guruhlariga ajratadi. Keyinchalik o'simlik to'qimalarini tasniflashda olimlar turlicha yo'l tutadilar. 1868 yil *Yu. Saks* o'simlik to'qimalarining bajaradigan vazifalariga qarab, ya'ni birinchi fiziologik tasnifni taklif etadi. U qoplovchi, o'tkazuvchi va mexanik to'qimalarni ajratdi. Hozirgi vaqtda keng tarqalgan o'simlik to'qimalari tasnifi, ularning tarixiy rivojlanishi, kelib chiqishi, hujayralarning tuzilishi va bajaradigan vazifalarini hisobga olgan holda anatomo-fiziologik klassifikatsiya hisoblanadi. Lekin shuni ta'kidlash kerakki, hozir ham hamma uchun manzur bo'lgan umumiy qabul qilingan o'simlik to'qimalar klassifikatsiyasi mavjud emas. Botanika fanida to'qimalarni quyidagi tartibda o'rganish tavsiya etiladi:

1. *Hosil qiluvchi to'qimalar (meristemalar);*
 - a) uchki (apikal), b) yon (lateral), d) oraliq (interkolyar), e) jarohat (travmatik) to'qimalari.
2. *Assimilyatsion to'qimalar;*
3. *G'amlovchi (zaxira) to'qimalar;*
4. *Arenxima (shamollatuvchi) to'qimalar;*
5. *Qoplovchi to'qimalar:*
 - a) epiderma, b) periderma, d) po'stloq;
6. *Ajratuvchi to'qimalar;*
7. *Mexanik (tayanch) to'qimalar:*
 - a) kollenxima b) skelerenxima d) sklereidlar.
8. *O'tkazuvchi to'qimalar:*
 - a) ksilema (yog'ochlik) b) floema (lub).

2. Hosil qiluvchi to'qima (meristema) va uning o'simlik hayoti uchun ahamiyati. Insial hujayralar. O'simlik doimo o'sishda bo'ladi, ammo fasllarning keskin o'zgarishi bilan rivojlanishdan to'xtaydi. O'simliklarning bo'yiga o'sishi, eniga kengayishi yoki yangi organlarning paydo bo'lishi negizida hosil qiluvchi to'qimalar faoliyati yotadi. Kelib chiqishiga ko'ra hosil qiluvchi to'qimalar birlamchi yoki ikkilamchi bo'ladi.

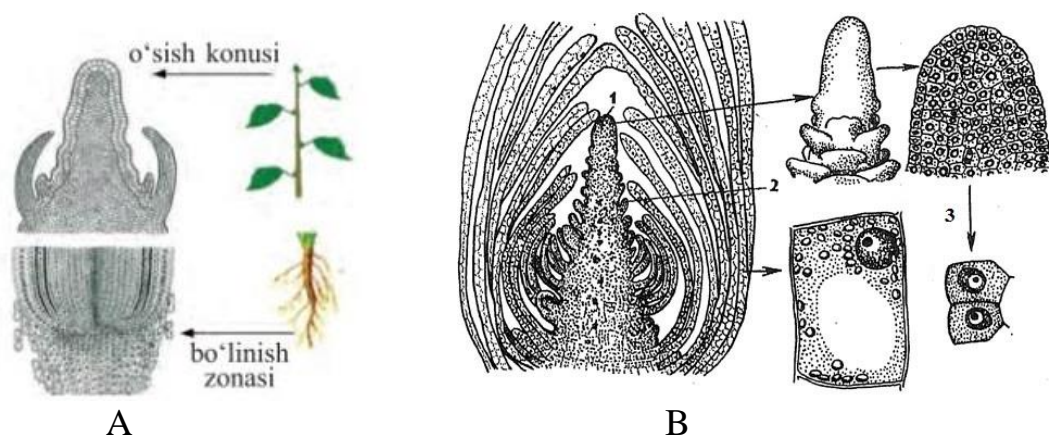
Birlamchi meristemalar urug'lanish jarayonidan so'ng zigotadan bo'linish yo'li bilan kelib chiqadi. Rivojlanayotgan murtak dastlab birlamchi meristemadan iborat bo'lib, voyaga yetgan o'simliklarda

o‘simlikning ba‘zi joylarida saqlanib qoladi. Birlamchi meristemadan birlamchi doimiy to‘qimalar rivojlanadi.

Ikkilamchi meristemalar o‘simliklarning individual rivojlanishining ancha keyingi davrlarida hosil bo‘ladi. Undan ikkilamchi doimiy to‘qimalar rivojlanadi.

Meristemalar o‘simlikda joylanishiga ko‘ra uchki (*apikal*), yon (*lateral*), oraliq (*interkolyar*) meristemalarga bo‘linadi.

Uchki (apikal) meristema kelib chiqishiga ko‘ra doimiy birlamchi bo‘lib, poya va ildizlarning uchki qismlarida joylashadi, hamda ularning bo‘yiga o‘rishini ta‘minlaydi. Uchki meristema **o‘shish konusi** deb ham ataladi, sababi u konussimon shaklda bo‘ladi (10–rasm). O‘shish konusining ichki qismi promeristemalardan tashkil topadi va odatda **o‘shish nuqtasi** deyiladi. O‘shish nuqtasi ko‘pchilik o‘simliklarda doimiy bo‘linish xususiyatiga ega bo‘lgan **initsial** hujayralardan iborat bo‘lib, yo‘sin va ba‘zi qirqquloqlarda faqat bitta initsial hujayralardan tashkil topgan bo‘ladi.



10–rasm Hosil qiluvchi to‘qimalar: A–o‘shish konusi, B– elodeya uchki kurtagi, 1– o‘shish konusi, 2–barg boshlang‘ichi, 3–meristema hujayralari.

Yopiq urug‘li o‘simliklarning poya va ildiz uchlarida esa bir necha sondagi initsial hujayralar uchraydi.

Poya va ildizda o‘shish konuslarning tuzilishi bir–biridan farq qiladi. Ildizning nozik uchki meristemasi ildiz qini bilan o‘ralgan. Uning o‘shish konusida 3 turdagi hujayralar guruhini ajratish mumkin: tashqi (dermatogen), o‘rta (periblema) va ichki (pleoroma).

Dermatogen qatlami hujayralarning **antiklinal**, ya‘ni o‘shish konusi yuzasiga nisbatan perpendikulyar bo‘linishi natijasida keyinchalik ildizning birlamchi qoplovchi to‘qimasi kelib chiqadi.

Periblema qavati bir necha qator hujayralardan iborat bo‘lib, uning hujayralari **periklinal**, ya‘ni o‘shish konusi yuzasiga nisbatan parallel bo‘linadi va ulardan asosiy to‘qima hosil bo‘ladi.

Pleroma hujayralari turli yoʻnalishda boʻlinish xususiyatiga ega boʻlib, ulardan ildizning mexanik va oʻtkazuvchi toʻqimalari hosil boʻladi. Poyaning oʻsish konusi biri ikkinchisini yopib turuvchi mayda barglar bilan oʻralgan. Ular poyaning uchki qismi bilan birgalikda kurtak hosil qiladi. Poyaning oʻsish konusida odatda 2 turdagi hujayralar guruhi ajratiladi: tashqi qavat (*tunika*) va ichki (*korpus*). Tunika hujayralari dermatogen hujayralariga oʻxshash xususiyatiga ega va ulardan poyaning epidermasi hosil boʻladi. Korpus qavati hujayralari turli yoʻnalishda boʻlinishi sababli ulardan poyaning birlamchi tuzilishiga xos boʻlgan barcha toʻqimalar kelib chiqadi.

Yon meristemalar. Oʻsimlik organlarining yon tomonida joylashadi. Ularning yoniga oʻsishini taʼminlaydi. Kelib chiqishiga koʻra yon meristemalar birlamchi va ikkilamchi boʻlishi mumkin.

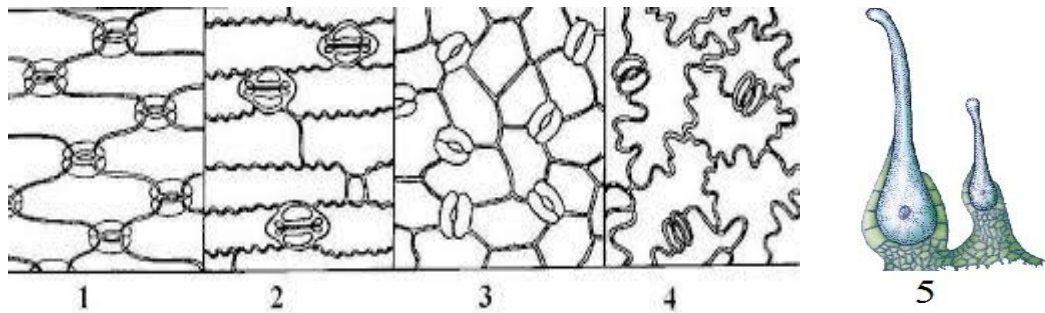
Interkolyar meristema. Bu meristema poya boʻgʻim oraligʻining baʼzi qismida, yaʼni ostiki qismida hamda bargida hosil boʻladi. Oʻsimlikni boshqoq tortishi, yaʼni poyaning tez oʻsib chiqishi oraliq meristema bilan bogʻliqdir.

Jarohat toʻqimasi. U oʻsimlikni shikastlangan har qanday qismida hosil boʻlishi mumkin. Shikastlangan joyda ikkilamchi oʻsish natijasida hosil boʻlgan peridermada maxsus jarohat toʻqimasi–kallyus vujudga keladi. Jarohat toʻqimasi hujayralari embrional faollik xususiyatiga ega va jarohatlangan joyni bitib ketishiga yoki qayta tiklanishiga sababchi boʻladi.

3. Qoplovchi toʻqima va uning xillari. Qoplovchi toʻqima oʻsimlikni barcha organlarini tashqi muhitning noqulay sharoitlardan, yaʼni ortiqcha quyosh taʼsiridan, kuchli isib ketishdan, tashqi mexanik taʼsiridan saqlaydi. Kelib chiqishi va joylashishiga koʻra qoplovchi toʻqima uch guruhga: *epiderma*, *poʻkak (periderma)* hamda *poʻstloqqa* ajratiladi.

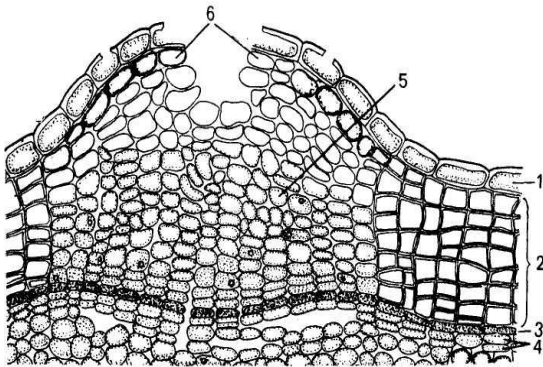
Epiderma birlamchi qoplovchi toʻqima himoya vazifasini bajaradi. Oʻsimlikning yosh organlarini quyosh nuri taʼsirida kuyib qolishdan saqlaydi. Barg orqali boʻlib turadigan transpiratsiyani chegaralaydi va boshqa mexanik taʼsirlardan himoya qiladi. Epiderma oʻsimlikning barg va yosh novdalarini tashqi tomondan oʻrab turuvchi bir qavat zich joylashgan tirik parenximatik hujayralardan tuzilgan.

Epidermada maxsus ogʻizchalar (ustitsalar) va tukchalar mavjud (11–rasm). Ogʻizchalar ikkita loviyasimon hujayradan tuzilgan boʻlib, bu hujayralar gaz va suv bugʻlatib turadigan teshikchani hosil qiladi. Yorugʻlikda suv yetarli boʻlgan taqdirda fotosintez jarayoni oʻtadi. Bu paytda ogʻizchalar ochiladi. Qorongʻilik tushganda fotosintez toʻxtaydi va ogʻizchalar ham yopiladi. Epiderma tukchalari himoya funksiyasini bajaradi.



11-rasm. Epidermadagi og‘izchalar va tukchalar: 1-gulsafsar, 2-makkjuxori, 3-tarvuz, 4-bukvitsa, 5- gazandani bezli tukchalari.

Periderma. Odatda epiderma o‘simlik organlarida bir necha oydan bir necha yilgacha saqlanadi, keyin esa to‘kilishi sababli uning o‘rnini ikkilamchi to‘qima–periderma egallaydi. U o‘z navbatida ikkilamchi hosil qiluvchi to‘qima–fellogen yoki po‘kak kambiysidan hosil bo‘ladi. Fellogen ikkilamchi meristema to‘qima hisoblanib, u epiderma to‘qimasidan yoki asosiy to‘qimadan shakllanadi. Po‘kak kambiysi tangental yo‘nalishda bo‘linishi natijasida ikki tur to‘qima ajralib chiqadi. Ularning biri po‘kak kambiysini tashqi tomonidagi hujayralar bo‘lib, po‘kak qavatini–fellemani hosil qilsa, ichki markazga tomon ajralib chiqqan hujayralardan asosiy to‘qima–felloderma hosil bo‘ladi (12–rasm).



12–rasm. Marjondaraxt peridermasi

tuzilishi: 1-epiderma qoldig‘i, 2-fellema (po‘kak), 3-fellogen, 4-felloderma, 5- yasmiqcha to‘ldiruvchi hujayralari, 6-yasmiqcha.

Fellemaning asosiy funksiyasi himoya qilishdir, u fellogen to‘qima hisobiga qalinlashib boradi, fellodermaning bajaradigan ishi esa fellogenni oziqlantirishdir. Po‘kak qavatini bir necha qator o‘lik hujayralardan tashkil topgani uchun havo o‘tkazmaydi, bu vazifani poya va novdadagi yasmiqchalar bajaradi (12–rasm). Yasmiqcha ko‘ndalang kesigida periderma qavatlari yaqol ko‘rinadi.

Po‘kak qavatini faqat daraxt va butalarning ildiz va poyalarida hosil bo‘lib qolmay, balki ko‘p yillik o‘t o‘simliklarning yer ostki organlarida, hatto mevalarda ham uchraydi.

Po‘stloq. Ko‘pchilik daraxtlarning eski tanalari va ildizlari silliq periderma o‘rniga po‘stloq bilan almashinadi. U turli o‘simliklarda turli

davrlarda hosil bo'ladi. Yangi periderma qavatlarini bir necha marta takrorlanishi natijasida po'stloq qavati vujudga keladi. Bu vaqtda ushbu qavatlar orasidagi tirik hujayralar nobud bo'ladi.

Fellogen faoliyatining harakteriga ko'ra turli ko'rinishdagi po'stloq hosil bo'lishi mumkin. Fellogenning doira shaklda joy olishdan halqasimon po'stloq hosil bo'ladi. Agarda fellogen ayrim bo'laklar shaklida hosil bo'lsa, tangachasimon po'stloqlar hosil bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan po'stloqda yoriqlar paydo bo'ladi.

Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:

1) Bir xil vazifani bajaruvchi, bir-biriga o'xshash, kelib chiqishi ham umumiy bo'lgan hujayralar yig'indisiga ***to'qimalar*** deyiladi.

2) To'qimalar haqidagi ta'limotni asoschisi ingliz olimi N. Gryu hisoblanadi. To'qimalarni quyidagi turlari: hosil qiluvchi, assimilyatsion, g'amlovchi, aerenxima, qoplovchi, ajratuvchi, mexanik va o'tkazuvchi to'qimalar ajratiladi.

3) Qoplovchi to'qima o'simlikni barcha organlarini tashqi muhitning noqulay sharoitlardan himoya qiladi. Kelib chiqishi va joylashishiga ko'ra qoplovchi to'qima uch guruhga: epiderma, periderma hamda po'stloqqa ajratiladi.

Nazorat savollari:

1. *To'qimalar haqidagi ta'limotni asoschisi kim va uning ishlari haqida gapirib bering.*

2. *To'qimalarning kelib chiqishiga qarab qanday guruhlarga ajratiladi?*

3. *Hosil qiluvchi to'qimaning o'simlik hayotidagi ahamiyatini aytib bering?*

4. *Poya va ildizdagi o'sish konusining tuzilishida qanday farq bor?*

5. *Jarohatlangan o'simlik organini tiklanishi qaysi to'qima hisobiga amalga oshadi?*

6. *Og'izchalar o'simlikning qaysi organlarida ko'proq uchraydi? Ular o'simlik ildizlarida mavjudmi?*

7. *Periderma birlamchi to'qimami yoki ikkilamchi?*

8. *Po'stloq qaysi o'simliklarda uchraydi?*

5–MAVZU. ASOSIY VA MEXANIK TO‘QIMALAR

Asosiy savollar:

1. *Asosiy to‘qima (assimilyatsion, aerenxima, g‘amlovchi), uning tuzilishi, joylashishi va biologik ahamiyati.*

2. *Ajratuvchi to‘qimalar.*

3. *Mexanik to‘qima va ularning xillari, tuzilishi va ahamiyati, o‘simlik tanasida joylashishi.*

Tayanch iboralar: *Fotosintez, assimilyatsion, aerenxima, g‘amlovchi to‘qimalar, kollenxima, sklerenxima, skleridlar*

1. Asosiy to‘qima (assimilyatsion, aerenxima, g‘amlovchi), uning tuzilishi, joylashishi va biologik ahamiyati. Asosiy to‘qima o‘simlikning ma‘lum bir organlarida ma‘lum funksiyalarni amalga oshirishga ega bo‘lgan hujayralar kompleksi hisoblanadi. Asosiy to‘qimalarga assimilyatsion, shamollatuvchi, g‘amlovchi hujayralarni saqlovchi to‘qimalarni misol qilib ko‘rsatish mumkin.

Assimilyatsion (xlorenxima) to‘qima. Ularning asosiy vazifasi fotosintez jarayonini amalga oshirishdan iboratdir. Assimilyatsion to‘qima bir xil tuzilishli yupqa qobiqqa ega bo‘lgan parenxima hujayralardan tashkil topadi. Ularda ko‘p miqdorda xloroplastlar bo‘lganligi uchun **xlorofillga boy parenxima** yoki **xlorenxima** deyiladi. Odatda bunday parenxima hujayralari barglarda, o‘t o‘simliklarning poyalari, daraxtlarning birlamchi po‘stloq hujayralarida, fellodermada, yashil mevalarda, epifitlarning havo ildizlarida va o‘simlikning boshqa qismlarida joylashgan bo‘ladi.

Aerenxima. 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.

G‘amlovchi parenxima. Bunday parenxima hujayralarida kraxmal, yog‘, oqsil va vitaminlar kabi zaxira oziq moddalar to‘planadi. Bunday to‘qima urug‘li o‘simliklarning hamma organlarida uchraydi. Urug‘lardagi g‘amlovchi hujayralar po‘sti ba‘zan qalinlashgan bo‘ladi.

So‘ruvchi parenxima. Bu parenxima ildizning so‘rish zonasida joylashgan bo‘lib, u ildiz tuklari hamda birlamchi po‘stloqning yosh parenxima hujayralaridan iborat. Bu parenxima tuproqdagi suv va unda erigan mineral moddalarni so‘rib olib, ildizning markaziy silindridagi o‘tkazuvchi to‘qimalarga yetkazib beradi.

2. Ajratuvchi to‘qimalar. Hujayra metabolizmi natijasida hujayrada bir qator keraksiz moddalar ham hosil bo‘ladi. Ularga organik kislotalarining ba’zi tuzlari, smolalar, efir moylar, kauchuk va boshqalar kiradi. Bu moddalar o‘simliklar organizmidan maxsus ajratish tizimi yordamida chiqarib yuboriladi. Bularga smola yo‘llari va sut naychalari kiradi. O‘simlikdan ajralib chiqargan moddalar bir nechta guruhlarga bo‘linadi. Eng ko‘p tarqalgani terpenlar bo‘lib, ularga efir moylari, balzamlar, smola va kauchuklar kiradi. Mazkur moddalar chiqindilar bo‘lib, ular hujayradagi moddalar almashinuvi jarayonida ajralib chiqadi. Ayrim chiqindi moddalar evolyutsiya jarayonida moslashishi jarayonida paydo bo‘lganligi ehtimoldan xoli emas. Jumladan, ayrim smola va efir moylari ajratadigan o‘simliklarni hayvonlar istemol etmaydi. Ninabargli o‘simliklar tarkibidagi smola esa uni yog‘ochini chirishdan saqlaydi. O‘simliklar sharoitga qarab bundan tashqari polisaxaridlar, oqsil moddalari, tuzlar va suv ham ajratishi mumkin.

Tashqi ajratuvchi to‘qimalar. Bularga *tuklar–trixomalar*, *nektardanlar* va *gidatodlar* misol bo‘ladi. Trixomalar epiderma hosilalaridir. Ular bezli va qoplovchi trixomalarga ajratiladi. Bezli trixomalarda turli xil organik moddalar iborat shiralarni saqlaydi. Gazanda o‘simligining kuydiruvchi tuklari trixomalarning tipik vakili hisoblanadi (11–rasm, 5). Uning kichik ignasi ichida shirasi bo‘lib, teriga sanchilishi bilan badanga o‘tib kuydiradi. Qoplovchi trixomalar bir hujayrali, ko‘p hujayrali, shoxlangan, yulduzsimon va boshqa shakllarda uchrab, tirik hujayralardan tashkil topgan, o‘lgan trixomalar ichi havo bilan to‘ladi. Qurg‘oqchil mintaqalarda o‘sayotgan astragal turlarni yer ustki qismini epiderma hujayralaridan qalin tuklar hosil qilishi mazkur o‘simliklarni qizib ketishidan saqlaydi va transpiratsiyani pasaytiradi.

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 suv tomchilari va unda erigan tuzlarni ajratadi. O‘simlik organizmida vaqtincha suv miqdori ko‘p bo‘lganda gidatodlar orqali tashqariga suv tomchilari ajralib chiqadi, yani *gutatsiya* hodisasi kuzatiladi (13–rasm).

Tashqi ajratuvchi to‘qimalarga, shuningdek, hasharotxo‘r o‘simliklardagi ovqat hazm qiluvchi tuklarni ham kiritish mumkin. Bu tuklardan ajralgan suyuqlik moddalari (fermentlar, kislotalar) yordamida tuzoqqa tushgan hasharotlar hazm qilinadi.



13-rasm. O‘simliklardagi gutatsiya hodisasi.

Ichki ajratuvchi to‘qimalar. Ninabargli daraxtlarning yog‘ochligi, po‘st va bargida uchraydigan smola yo‘llari *smola kanallari* deb nomlanadigan uzunasiga ketgan bo‘shliqlardan iborat bo‘lib, ularning ichki tomonidan epiderma hujayralaridan tuzilgan. Bu hujayralar *ajratuvchi hujayralar* deb ataladi.

Sut naychalari o‘simlik tanasida tarmoqlanib ketgan kanallar tizimidan iborat. Sut naychalari doimo tirik bo‘lib, unda muallaq holda kauchuk, juda kichik smola tomchilari, kraxmal donachalar va alkaloidlar bo‘ladi. Bu sutsimon shira *lateks* deb nomlanadi. U ko‘knori, sutlamagul, qoqio‘t kabi o‘simliklarda kuzatiladi.

3.Mexanik to‘qima va ularning xillari, tuzilishi va ahamiyati, o‘simlik tanasida joylashishi. Barcha tirik va o‘lik holdagi hujayralar o‘simlikning mustahkamligini ta‘minlaydi. Jonli hujayralarning mexanik roli turgor bosim bilan bog‘liqdir. Suv bilan yaxshi to‘yingan hujayralar tarang bo‘lib, o‘simlik hujayralari shakl va hajmini bir butun holda saqlab turadi. Ortiqcha namlik sharoitida o‘sovchi o‘simliklar odatda maxsus mexanik to‘qimaga ega bo‘lmaydi yoki kuchsiz rivojlangan bo‘ladi.

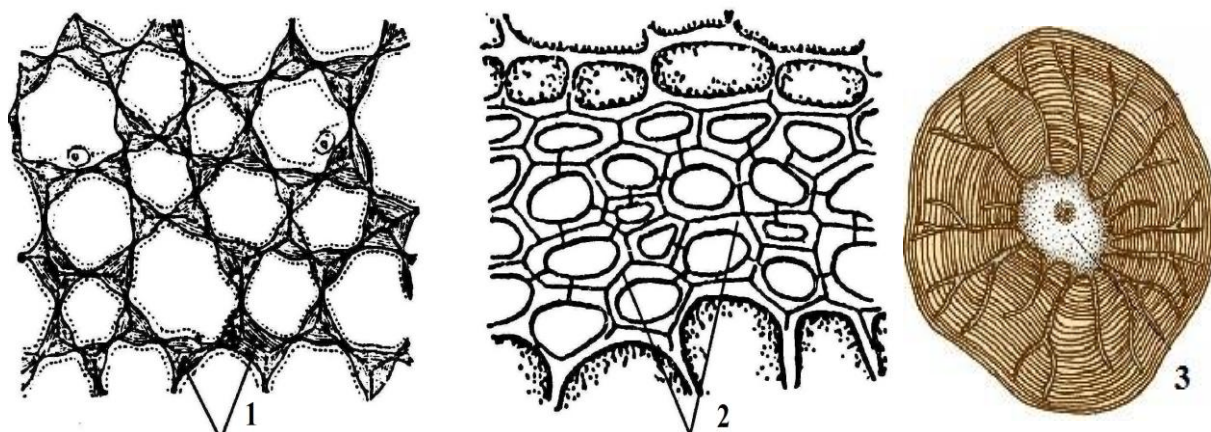
Mexanik to‘qimalarning vazifasi o‘simlikka mustahkamlik berishidan iborat bo‘lib, uni har xil mexanik shikastlanishlardan saqlaydi. Mexanik to‘qimalar tufayli o‘simlik poyasi tik holatni saqlaydi. Daraxtlar og‘ir shox–shabbalarini ushlab turadi hamda tashqi muhitning kuchli shamollariga, yomg‘ir va qorlarga bardosh beradi.

Mexanik to‘qima hujayralarining harakterli xususiyati qobig‘ining ko‘pincha ligin moddasi singishi natijasida yog‘ochlanishidadir. Bu esa o‘z navbatida o‘simlik mustahkamligini oshiradi.

Mexanik to‘qima o‘z vazifasini o‘simlikdagi boshqa to‘qimalar bilan birgalikda amalga oshiradi va tayanch armatura hosil qiladi. Shuning

uchun mexanik to'qimalarni armatura to'qimasi deb ham yuritiladi. Mexanik to'qimalar kelib chiqishi, o'simlik organlarida joylashishi va strukturaviy belgilariga qarab 3 turga bo'linadi: 1) kollenxima, 2) sklerenxima, 3) sklereidlar.

Kollenxima. Hujayralarining ko'ndalang kesimi har xil shaklda bo'lib, asosan 4–5 qirrali tuzilishga ega. Bo'yiga kesimi o'z o'qi bo'ylab cho'zilgan, hujayra uchlari tumtoq yoki biroz egilgan bo'ladi. Hujayra qobig'i sellyuloza hisobiga qisman qalinlashadi, Shuning uchun ular tiriklik xususiyatini saqlab qoladi. Kollenximaning harakterli xususiyati hujayralarida xloroplastning uchrashidadir. Hujayra qobig'ining qalinlashishi xarakteriga ko'ra burchakli plastinkali va g'ovak kollenxima hujayralar qobig'i burchaklari qalinlashishi tufayli o'ziga xos "orolchalar" hosil qilib, ta'sirotlarning kuchini qirqadi. Bunday kollenxima poyalarida barg bandlari va barg yaproqlarida kuzatiladi. U qovoq poyasining birlamchi po'stlog'ida, kartoshka gulida yaxshi taraqqiy etgan bo'ladi. Plastinkali kollenximada hujayralarining tangental devorlari ichki va tashqi tomonlari qalinlashadi. Plastinkali kollenxima poyalarda, olma, yertut va qoraqatning barg bandlarida uchraydi. G'ovak kollenximada hujayra oraliqlari yaxshi rivojlangan. Bunday hujayralarda faqat hujayra oraliqlari bilan chegaralangan qismlari qalinlashadi. G'ovak kollenxima oqsho'ra, ravoch va boshqa o'simliklarning poya va barg bandlarida uchraydi. Kollenxima faqat mexanik vazifani bajarib qolmay, balki assimilyatsion vazifani ham bajaradi. Barg plastinkasida kollenxima o'tkazuvchi boylamlarini ostki va ustki tomonlaridan o'rab turadi. Shunday qilib, kollenxima birlamchi kelib chiqishga ega va yosh o'suvchi organlar uchun harakterli mexanik to'qima hisoblanadi (14–rasm, 1).



14–rasm. Mexanik to'qima xillari: 1-kollenxima, 2- sklerenxima, 3-tosh hujayralar.

Sklerenxima muhim mexanik to‘qima hisoblanib, o‘simlikning ildiz, poya kabi o‘q organlari va o‘tkazuvchi nay tolali boylamlar tarkibiga kiradi (14–rasm, 2).

Ko‘pchilik o‘simliklarda uni birlamchi po‘stloqda va peretsiklda mexanik halqa sifatida yoki mexanik to‘qima boylamlari sifatida uchratish mumkin. Sklerenximani uzun prozenximatik hujayralari bir–birlari bilan juda zich joylashib, uchi o‘tkirlashgan tolalar shaklini oladi. Hujayra qobig‘i bir tekis qalinlashadi va qavat–qavat tuzilishda ifodalanadi. Qavat–qavatlikning yaxshi rivojlanishi natijasida, hatto hujayra qobig‘ining yog‘ochlanishi nihoyatda mustahkamlik va elastiklikni vujudga keltiradi. Sklerenxima hujayralarida qalinlashish bilan birgalikda yaxshi ifodalangan teshik kanallari ham hosil bo‘ladi. Sklerenxima hujayralari qobig‘i shakllanib bo‘lgandan so‘ng, hujayralarning tiriklik qismi nobud bo‘ladi. Shuning uchun sklerenxima o‘lik mexanik to‘qima hisoblanadi. U kelib chiqishiga ko‘ra birlamchi va ikkilamchi bo‘ladi. O‘simlik organlarida joylashishiga qarab lub tolalari va yog‘ochlik tolalariga bo‘linadi.

Sklereidlar yumaloq, ovalsimon, cho‘ziq va shoxlangan shakllardagi, hujayra qobig‘i yog‘ochlangan jonsiz mexanik to‘qimadir. Hujayra qobig‘ida teshik kanallar yaxshi ifodalanadi. Tosh hujayralar nok, behi kabi o‘simlik mevalarining et qismida, yong‘oq po‘chog‘i va olcha, olxo‘ri kabi o‘simlik mevalarining danaklarida keng tarqalgan. Shoxlangan sklereidlar choy, kameliya va zaytun o‘simliklari barglarida uchrab, tayanch hujayralar deb nomanadi (14–rasm, 3).

Mavzu bo‘yicha asosiy xulosalar:

1) O‘simliklar hayotida to‘qimalarning ahamiyat juda ham katta. To‘qimalarning faoliyati tufayli o‘simliklar normal holatda o‘sadi va rivojlanadi. Har bir to‘qima o‘simlikda ma‘lum vazifani bajaradi.

2) Asosiy to‘qima o‘simlikning ma‘lum bir organlarida ma‘lum funksiyalarni amalga oshirishga ega bo‘lgan hujayralar kompleksi sanalanadi. Asosiy to‘qimaga assimilyatsion, shamollatuvchi, g‘amlovchi hujayralarni saqlovchi to‘qimalar kiradi.

3) O‘simlik hujayrasi hayot faoliyati natijasida hujayrada bir qator keraksiz moddalar (organik kislotalar tuzlari, smolalar, efir moylar, kauchuk va boshqalar) hosil bo‘ladi. Ushbu moddalar o‘simliklar organizmidan tashqi (*bezli tuklar, nektardonlar, gidatodlar*) va ichki ajratish to‘qimalar (*smola yo‘llari va sut naychalari*) yordamida chiqarib yuboriladi.

4) O‘simliklarning tanasida mexanik to‘qimalarning vazifasi o‘simlikka mustahkamlik berishidan iborat bo‘lib, uni har xil mexanik shikastlanishlardan saqlaydi. Mexanik to‘qima armatura to‘qimasi deb ham yuritiladi. U tufayli o‘simlik poyasi tik holatni saqlaydi. Mexanik to‘qima

hujayralarining harakterli xususiyati hujayra qobig'ining ko'pincha ligin moddasi bilan to'yinishi natijasida yog'ochlanishidadir.

5) Mexanik to'qimalar kelib chiqishi, o'simlik organlarida joylashishi va strukturaviy belgilariga qarab 3 turga (kollenxima, sklerenxima, sklereidlar) bo'linadi. Kollenxima tirik to'qima, qolgan ikkala to'qimalar o'lik mexanik to'qima hisoblanadi.

Nazorat savollari:

1. Asosiy to'qimaning qanday xillari bor?
2. Xlorenximaning asosiy vazifasi nima?
3. Aerenxima qaysi o'simliklarda uchraydi?
4. Tashqi ajratuvchi to'qimaning qanday xillari ma'lum?
5. Bezli tuklar qanday to'qima hosilasi hisoblanadi?
6. Mexanik to'qimaning o'simliklar hayotida tutgan ahamiyati nimada?
7. Kollenxima hujayrasi tuzilishini izoxlang?
8. Sklerenxima to'qimasini qanday xillari mavjud?
9. Skleridlar o'simliklarda qanday shakllarda bo'ladi va ularning vazifasi qanday?
10. Nektardonlar o'simliklarning qaysi qismida ko'p uchraydi va o'simliklarni changlanishida qanday ahamiyatga ega?
11. Gutasiya deb qanday hodisalarga aytiladi va mazkur hodisaning o'simliklar hayotida qanday ahamiyati bor

6–MAVZU. O‘TKAZUVCHI TO‘QIMALAR

Asosiy savollar:

1. *O‘tkazuvchi to‘qimalar haqida umumiy ma‘lumot.*
2. *Ksilemaning o‘tkazuvchi elementlari.*
3. *Floemaning o‘tkazuvchi elementlari.*
4. *O‘tkazuvchi naylar bog‘lamlari*

Tayanch iboralar: *O‘tkazuvchi to‘qima, ksilema, floema, pastlovchi oqim, ko‘tariluvchi oqim, o‘tkazuvchi bog‘lamlar, traxeidlar, naylar, elaksimon naylar va yo‘ldosh hujayrallar.*

1. O‘tkazuvchi to‘qimalar haqida umumiy ma‘lumot. *O‘tkazuvchi to‘qimalar o‘simliklarning tadrijiy rivojlanishida ular quruqlikka chiqishi bilan yuksak o‘simliklarning tuproq va atmosfera muhitlariga moslanish tarzida kelib chiqqan. Yuksak o‘simliklarda organlarni kelib chiqishi ularda moddalar harakatini amalga oshini taqazo etadi. Shunga ko‘ra o‘simliklarda moddalar harakatini amalga oshiruvchi bir–biriga qarama–qarshi yo‘nalishdagi o‘tkazuvchi to‘qimalar hosil bo‘lgan. Ular shartli ravishda pastdan yuqoriga ko‘tariluvchi oqim va yuqoridan pastga tushuvchi oqim deb qabul qilingan.*

*Pastdan yuqoriga harakatlanuvchi oqim ildiz orqali suv va unda erigan mineral moddalarni barglarga tomon harakati hisoblansa, barglarda hosil bo‘lgan organik moddalar esa novda hamda ildizning o‘sish konuslari, gullar, urug‘ va mevalarga tomon harakati yuqoridan pastga tushuvchi oqimdir. Pastdan yuqoriga harakatlanuvchi oqim **ksilema (yog‘ochlik)** deb atalgan umumiy to‘qima orqali, pastga tushuvchi deb atalgan oqim esa **floema (lub)** orqali amalga oshiriladi.*

Floema va ksilema to‘qimalari turli tuzilishga ega bo‘lsalarda, ular uchun bir qancha umumiy xususiyatlar kuzatiladi:

a) ular barcha o‘simlik organlarini o‘zaro birlashtirib turuvchi yagona tarmoqlangan tizimni tashkil etadi;

b) ksilema va floema murakkab to‘qima hisoblanadi, uning tarkibiga o‘tkazuvchi, mexanik, g‘amlovchi, ajratuvchi to‘qimalarning elementlari kiradi;

d) ksilemaning (traxeidlar va naylar) va floemaning o‘tkazuvchi elementlari (elaksimon naylar) oqim yo‘nalishiga mos uzunasiga cho‘zilgan hujayralardan tashkil topgan;

e) o‘tkazuvchi elementlarning devorlarida mayda teshiklar va perforatsiyalar joylashgan bo‘lib, ular moddalar harakatlanishini yengillashtiradi.

2) **Ksilemaning o'tkazuvchi elementlari** ixtisoslashgan traxeidlar va naylar hisoblanadi. Ksilema tarkibiga o'tkazuvchi elementlardan tashqari mexanik, zaxira va boshqalar to'qima elementlari ham kirishi mumkin. **Ksilema naylari** orqali ildizdan o'simliklarning yer ustki qismlariga suv va unda erigan mineral moddalar harakatlanadi. Unga ko'tariluvchi (transpiratsion) oqim deyiladi. Ksilema naylari orqali bahorda ildizlarda sintez qilingan shakar kabi organik moddalar ham yuqoriga ko'tarilib, yosh novdalarning rivojlanishiga va o'sishiga yordam beradi.

Traxeidlar bir necha millimetr uzunlikdagi prozenximatik hujayralardan iboratdir. Shakllangan traxeidlar qalin hujayra devoriga ega bo'ladi va o'lik hujayralar hisoblanadi. Traxeidlarning hujayra qobig'i qalinlashish xususiyatiga ega (15–rasm, b). Ular halqasimon, spiralsimon, narvonsimon yoki to'rsimon shakllarda qalinlashadi. Traxeidlar tuzilishi jihatidan naylarga o'xshash, ammo ularga nisbatan oldin kelib chiqqan oddiy suv o'tkazuvchi elementlar deb qarash mumkin. Eritmalarning traxeidlardagi harakati ularning hujayra devorlaridagi teshiklar orqali sizib o'tish yo'li bilan amalga oshadi. Ularda ko'pincha xoshiyali teshiklar uchraydi. Traxeid elementlar yuksak o'simliklarning suvdan quruqlikka chiqishi munosabati bilan paydo bo'lgan. Naylar esa keyinroq traxeidlarning o'zgarishidan hosil bo'lgan.

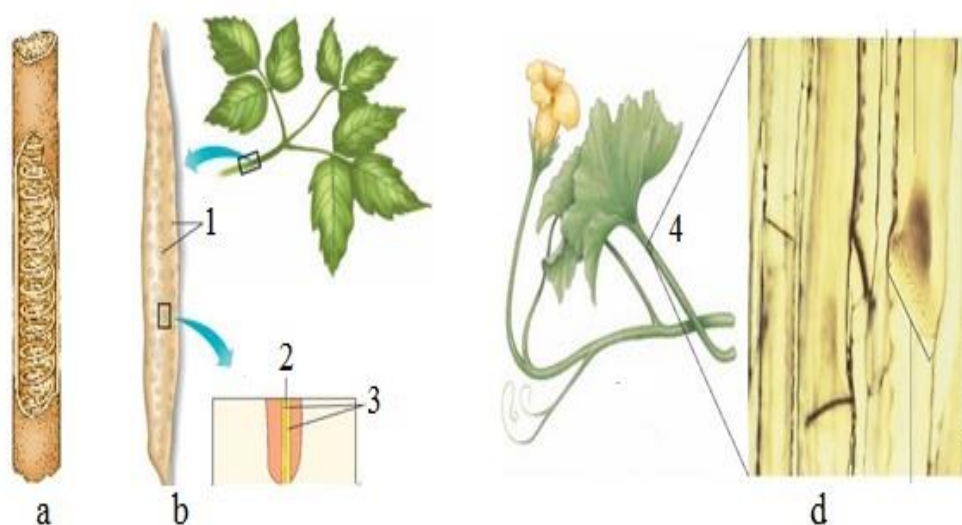
Naylar uzun (bir necha santimetr), ichi bo'sh hujayralarning tik qatoridan hosil bo'lib, ko'ndalang devorlari erib ketadi (15–rasm, a). Bir-birlari bilan yonma–yon joylashgan hujayralar o'zaro qo'shilgan holda nayga aylanadi. Har bir hujayra nay a'zosi bo'lib qoladi. Hujayralarning ko'ndalang devorlarini erib ketishidan qolgan qismi **perforatsion plastinka** deb ataladi. Perforatsion plastinkada bir necha teshikchalar bo'lsa, narvonsimon **perforatsiyalar** hosil bo'ladi. Agarda unda bitta yirik teshik bo'lsa, **oddiy perforatsiya** deb ataladi. Hujayra devorlarining qalinlashishi harakteriga ko'ra halqasimon, spiralsimon, narvonsimon, to'rsimon va nuqtasimon naylar farq qilinadi.

Xalqasimon va spiralsimon qalinlashish o'simlikning yosh organlari uchun xos hisoblanadi. Ular o'sish uchun to'sqinlik qilmaydi. Keyinchalik to'rsimon, narvonsimon va nuqtasimon naylar kelib chiqadi. Ularning qobig'i ancha qalin, ayniqsa yog'ochlangan nuqtasimon naylar shunday xossalarga ega bo'ladi. Naylar devorlarida ko'p sonli teshiklar mavjud. Naylar qarishi bilan, ularning ichki bo'shlig'i qo'shni parenxima hujayralarning bo'rtib kirishi natijasida bekilib qoladi.

Yog'ochlik tarkibidagi mexanik to'qima libriform deb ataladi. Uning hujayralari qalin qobiqli, oddiy teshikli, evolyutsiya natijasida o'tkazuvchanlik vazifasini yo'qotib, mexanik vazifani bajarishga o'tgan hujayralar hisoblanadi.

Ko'pchilik gulli o'simliklar yog'ochligi tarkibiga asosiy parenxima ham kiradi. Bitta o'tkazuvchi naylar boylamida devorlari turli tipdagi qalinlashgan naylarning uchrashining sababi shundaki, o'simliklar yosh vaqtida naylar halqasimon va spiralsimon qalinlashib, o'simliklarni o'sishi va bo'yiga cho'zilishiga halaqit bermaydi. O'simliklar o'sishdan to'xtagandan keyin eniga kengayadigan boshqa tipdagi qalinlashish paydo bo'ladi.

3. Floemaning o'tkazuvchi elementlariga elaksimon naylar kiradi. Undan tashqari floema tarkibiga *yo'ldosh hujayralar, parenximatik hujayralar va lub tolalari* kiradi.



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

Elaksimon naylar devorlarida mayda teshiklar bo'lib, ular elaksimon teshiklar yoki **elaksimon perforatsiya** deyiladi. Yopiq urug'li o'simliklarda perforatsiyalar elaksimon elementlarning oxirida joylashib **elaksimon plastinkalarni** hosil qiladi. Agar elaksimon plastinkalar bitta elaksimon maydondan tashkil topgan bo'lsa oddiy, bir necha maydonlardan tuzilgan bo'lsa murakkab plastinkalar deyiladi. Elaksimon elementlar ikki xil tipda uchraydi. Soddaroq tuzilgan spirali va ochiq urug'li o'simliklarda elaksimon elementlar uchlari o'tkir, uzun, yon devorlarida elaksimon maydonlar joylashgan yo'ldoshsiz hujayralardan tashkil topgan. Ikkinchi tipdagi elaksimon elementlar uchlardagi elaksimon plastinkalari bilan o'zaro birikib bir butun nayni hosil qiladi. Har bir elementlarning yonlarida yo'ldosh hujayralar mavjud bo'lib, elaksimon naylarning tuzilishida va vazifasini bajarishda qatnashadi (15-rasm, d).

Elaksimon naylarning hosil bo'lishida meristema hujayralari bo'yiga bo'linib, ikkita bir-birlari bilan aloqa qilib turuvchi qiz hujayralarni hosil

qiladi. Bu hujayralarning kattarog‘i elaksimon naylarga, ikkinchisi yo‘ldosh hujayralarga aylanadi. Hosil bo‘lgan elementlar uzayadi, qobiqlari qalinlashadi, lekin yog‘ochlanmaydi, oxirgi uchlarida perforatsiyalar bilan birga elaksimon plastinkalarni hosil qiladi. Perforatsiyalarning devorlariga sellulozaga kimyoviy tarkibi bilan yaqin keladigan kalloza moddasi to‘planadi. Elaksimon naylarning ish faoliyati susayganda perforatsiyalar kalloza bilan bekitiladi.

Elaksimon naylarning protoplasti avval qobiq tagida yaxshi ko‘rinib turgan tonoplastli markaziy vakuolni o‘ragan holda joylashadi. Elaksimon naylarning rivojlanishi bilan tanachalar erib plastinkalar atrofida to‘planadi, protoplastda tonoplast yemiriladi, hujayra markazida vakuol shirasi to‘planadi, mag‘iz yemiriladi, lekin elaksimon naylarning a‘zolari tirik holda qolib moddalar o‘tkazishni davom ettiradi. Moddalarni elaksimon naylar orqali harakatlanishida ko‘p sonli yo‘ldosh hujayralar katta ahamiyatga ega. Elaksimon naylar ikki pallali o‘simliklarda 1–2 yil xizmat qiladi, keyin kambiy yangi elementlarni hosil qiladi.

4.O‘tkazuvchi naylar bog‘lamlari. O‘tkazuvchi naylar tizimining asosiy xususiyatlaridan biri unda floema va ksilemalarning yonma–yon joylashib o‘tkazuvchi naylar bog‘lamini hosil qilishidir. O‘tkazuvchi naylar bog‘lamlari prokambiydan hosil bo‘lib, ularni ko‘p vaqt tirik yoki o‘lik parenxima hujayralari o‘rab turadi. Bog‘lamlar to‘liq (floema va ksilemadan tashkil topgan) yoki to‘liqsiz (faqat ksilema yoki floemadan tashkil topgan) bo‘lishi mumkin. Agar boylamlarda prokambiyning bir qismi saqlanib, keyin kambiyga aylansa va ikkilamchi (yangi floema va ksilema elementlarini hosil qila olsa) tuzilishni hosil qilishga qodir bo‘lsa, ular **ochiq bog‘lamlar** deyiladi. Bunday o‘tkazuvchi bog‘lamlar ikki pallali va ochiq urug‘lik o‘simliklarda kuzatiladi. Agar prokambiy o‘tkazuvchi naylar hosil qilishga to‘liq sarflangan bo‘lsa, bunday bog‘lamlar **yopiq (kambiysiz) bog‘lamlar** deyiladi. Bunday bog‘lamlar bir pallali o‘simliklarda uchraydi.

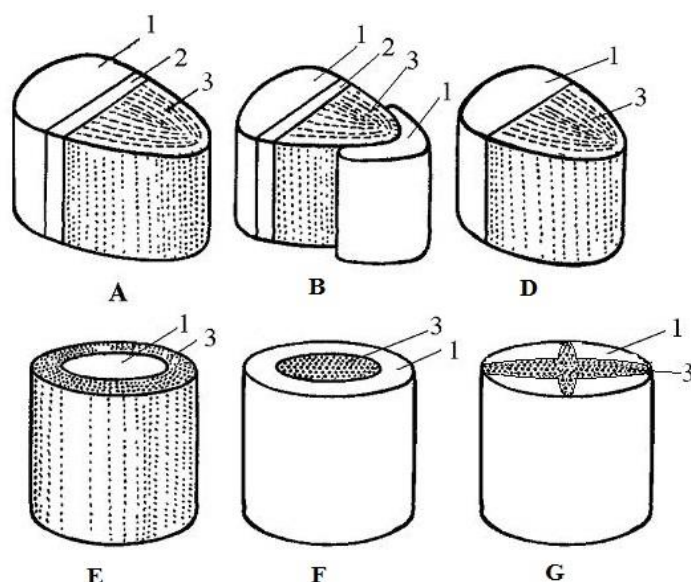
O‘tkazuvchi bog‘lamlarda floema va ksilemalarning o‘zaro joylashishiga qarab bog‘lamlar bir necha xilga ajratiladi (16–rasm):

1)**Ochiq kollateral bog‘lam** (floema va ksilema qator kelganda va orasida kambiy bo‘lganda) kengroq tarqalgan.

2)**Ochiq bikollateral bog‘lam** (ikkita floema oralig‘ida ksilema mavjud bo‘lib, kambiy tashqi floema va ksilema oralig‘ida joylashadi)–qovoqda uchraydi.

3)**Yopiq kollateral bog‘lam** (floema va ksilema orasida kambiy bo‘lmaydi)

4)**Konsentrik bog‘lamlar**–floema ksilemani o‘rab turganda (qirqquloqda) yoki ksilema floemani o‘rab turganda (otquloq, begoniya poyalarida).



16-rasm. O‘tkazuvchi bog‘lamlar: A-ochiq kollateral, B- ochiq bikollateral, D- yopiq kollateral, E-F- konsentrik, G- yopiq radial bog‘lamlar; 1-floema, 2- kambiy, 3-ksilema.

O‘tkazuvchi naylar bog‘lamlari ayrim guruhga tegishli o‘simliklar uchun harakterli doimiy tuzilishga ega. Shuning uchun o‘simliklarning evolyusion yo‘nalishlarini o‘rganganda muhim ahamiyatga egadir

Mavzu bo‘yicha asosiy xulosalar:

1) O‘tkazuvchi to‘qimalar o‘simlikni barcha organlarini o‘zaro birlashtirib turuvchi yagona tarmoqlangan tizimni tashkil etadi.

2) O‘tkazuvchi to‘qima asosini ksilema va floema tashkil qiladi. Ksilema va floema murakkab to‘qima hisoblanib, ularning tarkibiga o‘tkazuvchi, mexanik, g‘amlovchi, ajratuvchi to‘qimalarning elementlari ham kiradi.

3) O‘tkazuvchi to‘qimalar vazifasi suv va unda erigan mineral moddalarni hamda fotosintez natijasida hosil bo‘lgan assimilyatlarni o‘simlikning tegishli organlariga borishini ta‘minlashdir.

4) O‘simliklarda o‘tkazuvchi bog‘lamlarning ochiq kollateral, ochiq bikollateral, yopiq kollateral hamda konsentrik bog‘lamlar kabi turlari uchraydi.

Nazorat savollari:

1. O‘tkazuvchi to‘qimaning asosiy funksiyasi nima ?
2. Ksilemaning tuzilishini izoxlang.
3. Ksilemadan qanday oqim harakatlanadi?
4. Traxeidlar qanday tuzilishga ega?
5. Qaysi naylar takomillashgan sanaladi?
6. Elaksimon naylarning tuzilishi qanday?
7. Ochiq kollateral bog‘lamda kambiy to‘qimasi qayerda joylashadi?
8. Qanday o‘tkazuvchi bog‘lam yopiq bog‘lam sanaladi?

7- MAVZU: ILDIZ

Asosiy savollar:

1. Ildiz va ildiz tizimi.
2. Ildizning birlamchi morfo–anatomik tuzilishi.
3. Ildizning ikkilamchi yo 'g'onlashuvi.

Tayanchi iboralar: Ildiz, ildiz tizimi, asosiy, yon va qo'shimcha ildizlar, popuk ildiz, o'q ildiz, o'sish konusi, meristema, epiblema, ekzoderma, mezoderma, endoderma,.

1. Ildiz va ildiz tizimi. Ildiz (*koren, radix*)—o'simliklarning asosiy vegetativ organi bo'lib, uni substratga mahkam o'rinish turishga hamda tuproqdagi oziq moddalarni so'rib olishga xizmat qiladi. Bundan tashqari ildizda o'simlikning oziq moddalar zaxirasi yig'ilishi mumkin. Ildiz o'simlik turiga va o'sish sharoitiga qarab turlicha rivojlanadi. Ildiz ijobiy geotropizm va gidrotropizmni namoyon qiladi.

Ildiz evolyutsiya jarayonida suvdan quruqlikka chiqqan yuksak o'simliklarda paydo bo'la boshlagan. Suv o'tlarda va yo'sinlarda ildiz bo'lmaydi. Ularda ildiz vazifasini rizoidlar bajaradi.

Ildiz quyidagi vazifalarni bajaradi:

—o'simliklarni tuproqqa mustahkam biriktirib turadi va uni shamol hamda boshqa mexanik ta'sirotlarga qarshi chidamliligini oshiradi:

—tuproqdan suv va unda erigan mineral hamda qisman organik moddalarni suradi;

—ildizda zaxira oziq moddalar to'planadi. Ayrim o'simliklarda ildiz g'amlovchi organlarga (sholg'om, turp, georgina) aylanadi;

—vegetativ ko'payish uchun xizmat qiladi;

—ayrim o'simliklarda ildiz tuproqda yashovchi mikroorganizmlar bilan aloqada bo'ladi.

—ildiz tuproqda yashovchi zamburug'lar va bakteriyalar doimo hamkorlikda simbioz (grekcha *simbioz*—"sim"—birga, "bio"—yashayman). xolda yashaydi

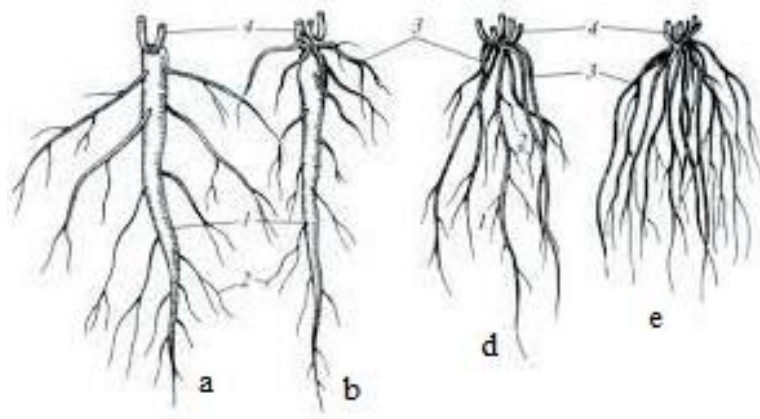
Ildizlar kelib chiqishiga ko'ra asosiy, yon hamda qo'shimcha ildizlarga bo'linadi.

Asosiy ildizlar—gulli o'simliklar urug'idagi murtak ildizchasining rivojlanishidan hosil bo'ladi va vertikal holda yo'nalib, substratga chuqur kirib boradi. Bir pallali o'simliklarda asosiy ildiz yaxshi o'smaydi va tez nobud bo'ladi.

Yon ildizlar asosiy ildizdan keyinroq shakllanadi Ko'pchilik o'simliklarda asosiy ildizlardan tashqari **qo'shimcha ildizlar** ham bo'ladi. Bu ildizlar asosiy, yon ildizlardan emas, balki poyadan, hattoki bargdan

hosil bo‘ladi. Ma’lumki nam tuproqqa tegib turgan tok poyasi yoki novdasi darhol qo‘shimcha ildiz chiqaradi.

Ildizlar tashqi ko‘rinishdan ham bir–biridan farq qiladi. Ildizlarni shakliga ko‘ra *o‘q ildizli*, *popuk ildizli* va *aralash ildizli* xillarga ajratish mumkin. **O‘q ildiz** tizimi deganda asosiy ildiz kuchli rivojlangan va ildizning boshqa qismlaridan yaxshi ajralib turadigan ildiz tizimi tushuniladi. **Popuk ildiz** tizimida asosiy ildiz bo‘lmaydi yoki bo‘lsa ham u ko‘p sonli qo‘shimcha ildizlar orasida ajralib turmaydi (17–rasm).



17-rasm. Ildiz xillari: a- b- o‘q ildizlar, d-aralash va e- popuk ildizlar.

Aralash ildizlarda asosiy va qo‘shimcha yon ildizlar uzunligi qariyb tenglashib qolgan bo‘ladi.

2. Ildizning birlamchi morfo–anatomik tuzilishi. Ildiz morfologik–anatomik jihatdan quyidagi belgilari bilan tavsiflanadi: 1) u radial (nursimon) simmetriyali tuzilgan, bu ildizning birlamchi tuzilishida murakkab radial o‘tkazuvchi bog‘lamlar borligi tufayli ayniqsa yaqqol ko‘rinadi; 2) ildiz ham xuddi poya singari uchidagi o‘shish nuqtasi hujayralarining yangi tuzilmalar hosil qilishi natijasida ma’lum davrgacha bo‘yiga o‘sadi; 3) o‘shish nuqtasi ildizning eng uchida joylashgan bo‘lmay, ildiz qini tagida joylashgandir; 4) ildiz shoxlana oladi; 5) yon ildizlar endogen yo‘l bilan ildiz tanasining ichkarisida hosil bo‘ladi; 6) ildizda tashqi qavat hujayralardan ildiz tuklari hosil bo‘lib, u suv va suvda erigan mineral moddalarni so‘rish vazifasini bajaradi; 7) ildizda barg bo‘lmaydi.

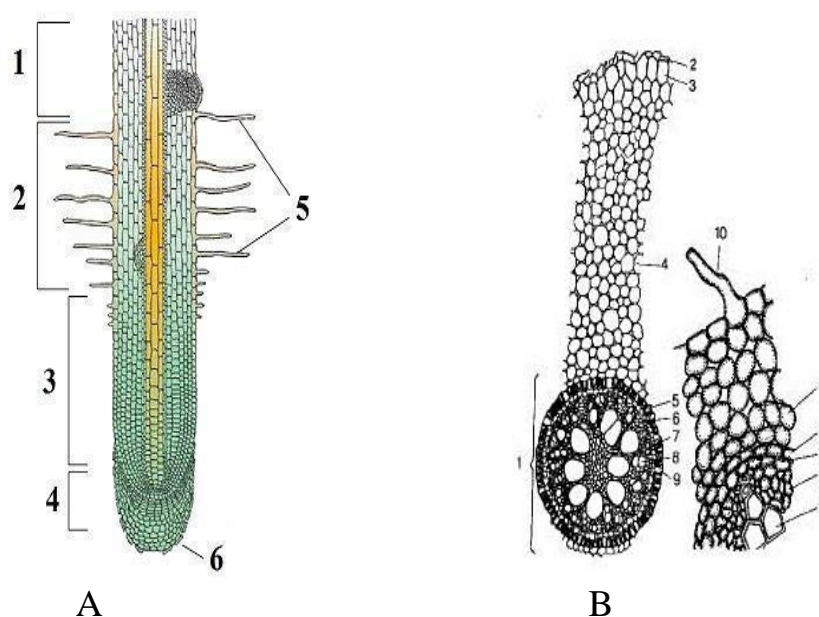
Yuqorida ko‘rsatilgan belgilardan eng doimiy bo‘lganlari ildizning radial tuzilishi va bargsizligidir. Fiziologik jihatdan tirik ildiz o‘simlikni tuproqda maxkam tutib turishi, suv va unda erigan mineral moddalarni tuproqdan so‘rib olib, poyaga o‘tkazish bilan tavsiflanadi.

Ba’zi hollarda ildiz qo‘shimcha vazifalarni ham bajaradi, masalan, qisqa va uzoq muddatli zaxirani saqlaydi, shunga ko‘ra ildizning tashqi va ichki tuzilishi birmuncha chuqur o‘zgarishlarga uchrashi mumkin.

Ildiz qini. Ildizning uchi, odatda, ko‘p hujayrali parenximatik tuzilma –ildiz qini bilan qoplangan bo‘ladi. Ildiz qini tashqi hujayralarining po‘stlari shilimshiqli bo‘lgani uchun o‘sayotgan ildiz uchining tuproqda harakatlanishini osonlashtiradi va o‘shish konusini hamda ildizning yupqa devorli nozik hujayralardan iborat o‘shish qismini qattiq tuproq zarralarining shikastlovchi ta‘siridan saqlaydi. Ko‘p hollarda ildiz qini uncha ajralib turmaydi, o‘zi shu qadar yupqa va kichkina bo‘ladiki, oddiy ko‘z bilan qaraganda zo‘rg‘a ko‘rinadi. Ko‘pincha ildiz qini lupa yordami bilan ko‘rinadi.

Ildizning uchki qismi 4 qism (zona) ga bo‘linadi: 1) ildiz qini bilan o‘ralgan *bo‘linish qismi* hujayralari meristematik xususiyatga ega bo‘lib, doimiy bo‘linib turadi; 2) *cho‘zilish qismi*—bu zonada hujayralar uzunasiga kuchli cho‘ziladi, lekin hujayralari bo‘linmaydi; 3) *shimuvchi qism*da rizoderma hujayralari mayda tuklar hosil qilib, tuproqdagi suv va suvda erigan mineral tuzlarni shimadi; 4) *o‘tkazuvchi qism* orqali shimilgan suv va mineral moddalar o‘tkazuvchi to‘qima naylari yordamida o‘simliklarning boshqa organlariga yetib boradi (18–rasm).

Ildiz qinining tashqi yuza hujayralari nobud bo‘lib, emirilgan sayin o‘rniga ichkaridan qin bilan koplangan o‘shish nuqtasining hujayralaridan yangilari paydo bo‘lib turadi.



18-rasm. Ildizning ichki qismlari (A) : 1-o‘tkazuvchi zona, 2-so‘ruvchi zona, 3-o‘shuvchi zona, 4- bo‘linuvchi zona, 5- ildiz tukchalari (epiblema), 6- ildiz qini; **Ildizni birlamchi tuzilishi (B):** 1–markaziy silindr; 2–epiblema; 3–ekzoderma; 4–mezoderma ; 5–endoderma; 6–peritsikl; 7–floema; 8–ksilema; 9 – endodermanni o‘tkazuvchi hujayrasi; 10–ildiz tukchasi.

Ildiz o'sish nuqtasi va o'sish konusi. Ildizning meristematik o'sish nuqtasi faoliyati hisobiga qin hujayralarining yangi qavatlarini vujudga keladi va yemirilib ketgan tashqi hujayralarning o'rnini to'ldiradi, natijada ildiz bo'yiga qarab o'sadi. Initsial hujayralarning segmentlari bo'linish yo'li bilan dermatogen, periblema va pleroma hujayralarini vujudga keltiradi. Shu hujayralarning bo'linishi, o'sishi va differensiyalanishi natijasida epiblema, birlamchi po'stloq va o'q silindr yuzaga keladi, ulardan o'sish nuqtasidan birmuncha naribroqda birlamchi doimiy to'qimalar tashkil topadi.

Ildizning tuklar joylashgan qismi ***epiblema*** deyiladi. Epiblema barvaqt differensiyalanadi va ildiz uchiga yaqin joyda tukli qavatga aylanadi. Ildizning chetki nuqtasidan 0,1–10 mm narida epiblema hujayralari ildiz tuklarini hosil qila boshlaydi. Avval hujayra bo'rtma hosil qiladi. Po'stning tepa qismi o'sar ekan, bo'rtma cho'zilib, ildiz tukiga aylanadi. Taraqqiy etgan ildiz tuklarining uzunligi o'simlik turiga qarab ko'pincha 0,15–8 mm atrofida bo'ladi.

Ildiz tukining po'sti odatda juda yupqa (0,6–1 nm) bo'ladi, shunga ko'ra ularning substratdan suvni so'rib olishi osonlashadi. 1 mm² ildiz yuziga nam sharoitda makkajo'xorida 425 ta, olmada 300 ga yaqin, no'xatda 230 ta tuk to'g'ri kelishi aniqlangan.

Ildiz erkin o'sganida, ya'ni suvda yoki nam havoda taraqqiy etganida tuklar silindr yoki uchi yumaloq konus shaklida bo'ladi. Tuproqning qattiq zarralari orasida tuk qiyshayib, ba'zi joylari bujmayib yoki shishib chiqadi, ildiz tuki ko'pincha tuproq zarralarini o'rab, yopishib oladi. Bu esa tuproqdan suv va boshqa mineral moddalarni so'rib olishni osonlashtiradi.

Ildiz tuklari mexanik vazifani ham bajaradi va tuproq zarralari orasidan o'sib borayotgan ildiz uchiga tayanch bo'lib, ildiz tizimini substratda maxkam tutishga yordam beradi. Ildizlari suvda yoki balchiqda turadigan ba'zi suv o'simliklari (nilufar, suv piyoz) tabiiy sharoitda ildiz tuklari hosil qilmaydi.

Ildiz uchining o'sishi bilan epiblema tezda nobud bo'lib, uning ostida ekzoderma qoladi, ekzoderma esa o'z navbatida periderma bilan almashib, doimiy qoplovchi to'qimani hosil qiladi. Ildizning shu zonadan yuqori qismi ***o'tkazish zonasi*** deyilib, undan yon ildizlar chiqadi. O'tkazish zonasida ikkilamchi tuzilgan ildizning gistologik elementlari paydo bo'ladi va o'tkazish vazifasini bajaradi.

Ildizning birlamchi tuzilishi. Ildizning o'sish konusida joylashgan hosil qiluvchi to'qima meristema hujayralarning bo'linishi hisobiga o'sadi. Ikki pallali o'simliklar ildizning o'sishi konusini tashqi tomonidan o'rab turgan meristema hujayralari ***dermotogen*** deb ataladi. Dermotogen hujayralaridan birlamchi qoplovchi to'qima–epidermis va ildiz qini hosil bo'ladi.

Dermotogen hujayralari ostida o'rtancha meristema qavati hujayralari joylashgan va ular *periblema* deyiladi. Periblemadan birlamchi po'stloq rivojlanadi. Periblemaning ichki tomonida joylashgan meristema hujayralari *pleroma* deb ataladi. Pleromadan ildizning markaziy silindri hosil bo'ladi.

Ildizning o'rab turuvchi *birlamchi qoplovchi to'qima– epidermadan* so'ng *birlamchi po'stloq* joylashgan bo'lib, u o'z navbatida uch qismdan iborat (18–rasm):

1) *ekzoderma* bir va ikki hamda undan ortiq qavatli o'lik hujayralardan iborat. Oraliqlari yo'q bu hujayralar orasida po'sti sellyulozadan iborat bo'lgan tirik hujayralar ham mavjud. Bu hujayralar orqali moddalar harakatlanib turadi, ya'ni tuproqdan so'rib olingan suv va unda erigan mineral moddalar epiblemadan ichkariga o'tib turadi. Epiblema halok bo'lgandan so'ng ekzoderma to'liq probkalashib, himoya vazifasini bajaradi.

2) *mezoderma* juda qalin hamda ko'p qavatli hujayralardan tashkil topgan bo'lib, ekzodermadan endodermagacha bo'lgan qismni o'z ichiga oladi. Mezoderma *birlamchi po'stloq parenximasi* deb ham ataladi. Mezodermaning asosiy vazifasi ildiz tukchalari tuproqdan so'rib olgan suvli eritmalarni o'zida to'plash va uni ildizning markaziy silindriga o'tkazishdan iborat.

3) *endoderma* bir qavat hujayralardan iborat bo'lib, birlamchi po'stloqning ichki qavatini tashkil qiladi. Endodermaning asosiy vazifasi mezodermadan ko'ndalangiga oqib keladigan suvni markaziy silindrning o'tkazuvchi naylariga o'tkazishdan iborat.

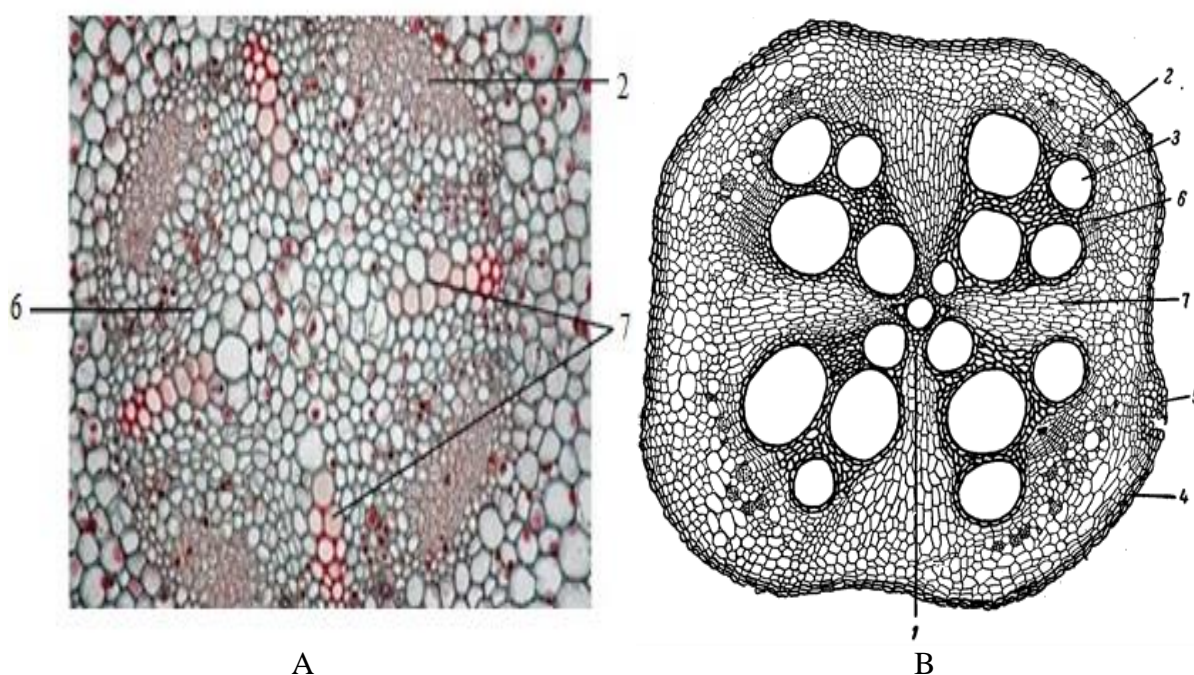
Markaziy silindr o'sish konusi meristemaning ichki qismidan– pleromadan hosil bo'ladi. U endodermaga taqalib turadigan va peritsikl deb ataladigan hujayralar qatlamidan boshlanadi.

Peritsikl esa bir qavat hujayralardan iborat. Uning yupqa hujayra po'sti, yadrosi va sitoplazmasi bo'lib, hosil qiluvchi to'qima vazifasini bajaradi. Peritsikl hujayralari bo'linib, yon ildizchalar chiqaradi. Peritsikl ayniqsa ildizning birlamchi tuzilishidan ikkilamchi tuzilishiga o'tish vaqtida, kambiy xalqasini, shuningdek, fellogenning hosil bo'lishida faol qatnashadi.

3. Ildizning ikkilamchi tuzilishi. Bir pallali o'simliklarda ildiz qisman o'zgarib birlamchi tuzilishda qolsa, ikki pallali va ochiq urug'li o'simliklarda ildiz ikkilamchi tuzilishga o'tadi. Ildizlardagi ikkilamchi o'zgarish asosiy parenxima hujayralarida *kambiy* hosil bo'lishi bilan boshlanadi.

Markaziy silindrda floema bilan ksilema orasidagi yupqa po'stli parenxima hujayrasi cho'zilib, ikkilamchi hosil qiluvchi to'qima *kambiy*

yoylarini hosil qiladi. Ularning hujayralari bo‘linishi natijasida esa *ikkilamchi ksilema* yuzaga keladi. Shu paytda ksilema nurining uchida joylashgan peritsikl va parenxima hujayralari hosil qilgan kambiy yoylari tutashib, kambiy halqasini hosil qiladi. Bu halqani hosil qilishdan oldin parenxima hujayralarining kambiy yoylariga bo‘linib, floemaga nisbatan ikkilamchi ksilemani ko‘proq hosil qilishi natijasida birlamchi floemani o‘z o‘rnidan siqib chiqaradi hamda kambiy doira shaklini oladi. Doira shaklini olgan kambiy hujayralarining ichkarida joylashganlari ikkilamchi ksilemani, tashqarida joylashgan hujayralari esa ikkilamchi floemani hosil qiladi.



19-rasm. Ildizni birlamchi tuzilishidan ikkilamchi tuzilishiga o‘tishi (A) va govoq ildizining ikkilamchi tuzilishi (B): 1-birlamchi ksilema, 2-floema, 3-ikkilamchi ksilema, 4-periderma, 5-yasmiqcha, 6-kambiy, 7-radial nurlar.

Ildizning ikkilamchi ksilemasi orasida ko‘ndalang joylashgan **radial nurlari** deb ataluvchi parenxima hujayralari mavjud va ular birlamchi ksilema nurlari ustida turadi (19–rasm). Radial nurlari oziq moddalarni ildiz markazidan uning chetiga va aksincha, chetidan markazga tomon o‘tishini ta’minlaydi. Bundan tashqari zaxira oziq moddalar to‘planib turish uchun ham maxsus joy hisoblanadi.

Kambiyning tashqarisida joylashgan floema qismida ham keskin o‘zgarish yuz beradi. Kambiydan tashqarida qolgan peritsikl hamda po‘stloq parenximasining tashqi hujayralaridan probka kambiyisi–fellogen qavati hosil bo‘ladi. Fellogen hujayralari bo‘linib, ichki qavat

fellodermani, tashqi qavat po‘kakni hosil qiladi. Po‘kak, fellogen, felloderma bilan birgalikda *periderma* deb ataladi.

Mavzu bo‘yicha asosiy xulosalar:

1) Ildiz morfologik–anatomik jihatdan asosiy bo‘lgan quyidagi belgilar (*radial nurlar bo‘lishi, ildiz qini borligi, barg bo‘lmasligi*) bilan ajralib turadi.

2) Ildizning uchki qismida 4 qism (*bo‘linish, cho‘zilish, shimish, o‘tkzish*) ajratiladi.

3) Ildizni birlamchi tuzilishi bir pallali o‘simliklarda kuzatiladi va u birlamchi qoplovchi to‘qima–*epiderma, birlamchi po‘stloq, markaziy silindr*dan iboratdir.

4) Ildizni ikkilamchi tuzilishi ochiq urug‘li va ikki pallali o‘simliklarda qayd etilib, u kambiy faoliyati bilan bog‘liqdir. Kambiydan ikkilamchi ksilema va ikkilamchi floema hosil bo‘ladi.

Nazorat savollari

- 1. Ildiz boshqa organlardan qaysi belgilari bilan ajralib turadi?*
- 2. Ildizning o‘simlikda asosiy vazifalar nima?*
- 3. Ildizlar kelib chiqishiga ko‘ra necha xil bo‘ladi va ularning bir–birlaridan farqi qanday?*
- 4. Birlamchi po‘stloq necha zonadan iborat?*
- 5. Epiblema qanday qavat va o‘simliklar hayotida qanday vazifalarni bajaradi?*
- 6. Qanday sharoitda o‘suvchi o‘simliklarda ildiz tuklari bo‘lmaydi?*
- 7. Ildizning birlamchi tuzilishi ikkilamchi tuzilishidan nimasi bilan farqlanadi?*
- 8. Yon ildizlar qanday yo‘l bilan hosil bo‘ladi va yon ildizlarning o‘simliklar hayotida tutgan o‘rni qanday?*
- 9. Radial nurlar qanday funksiyani bajaradi?*
- 10. Periderma deb nimaga aytiladi va o‘simliklar hayotida qanday ahamiyatga ega?*

8- MAVZU: ILDIZLAR METAMORFOZI

Asosiy savollar:

1. *Ildizlar metamorfozlari.*
2. *Ildizmevalar.*
3. *Ildizning zamburug'lar va bakteriyalar bilan hamkorlikda yashashi.*

Tayanch iboralar: *Ildiz metamorfozi, g'amlovchi ildizlar, havoyi ildizlar, nafas oluvchi, hodul ildizlar, ustunsimon, so'rg'ich, tayanch ildizlar, tugunak bakteriya, mikoriza.*

1. Ildiz metamorfozlari. Ildizlar ko'p hollarda o'zlarining asosiy vazifalaridan tashqari maxsus vazifalarni ham bajarishi mumkin. Qo'shimcha vazifalarni bajarish tufayli ildizning tashqi va ichki tuzilishi keskin o'zgarsa, bunday ildizlar **shakli o'zgargan** yoki **metamorfozga uchragan ildizlar** deb ataladi. Bunday shakl o'zgarishlar irsiy jihatdan mustahkamlangan bo'lib, u nasldan-naslga o'tadi. O'simliklarda ildiz shakl o'zgarishlarining quyidagi xillari ajratiladi.

G'amlovchi ildizlar odatda qalinlashgan va kuchli parenximalashgan bo'ladi. Ular o'ziga oziq moddalarning joylashishiga qarab *ildizmevalar* va *ildiz tunganaklarga* bo'linadi.

Havoyi ildizlar asosan epifit (yunon. *epi-ustidan, yuqoridan, fiton-o'simlik*) o'simliklarda uchraydi. Bunday ildizlar poyadan hosil bo'ladi va qo'shimcha ildizlar hisoblanadi. Soyabondoshlar, kuchalaguldoshlar, ananasguldoshlar, orxideyadoshlar oilalariga mansub o'simliklarning ayrimlari daraxtlarga chirmashib o'sadi, ammo parazitlik qilib yashamaydi, balki ulardan suyanchiq substrat sifatida foydalanadi. Ularning havoyi ildizlari havoda muallaq osilib turadi va yomg'ir yoki shudring namidan foydalanishga imkon beradi.

Xonalarda o'stiriladigan manzarali monstra o'simligini havoyi ildizlari pastga osilib o'sadi va yerga tegib so'ngra unga kirib o'simlikka tayanch bo'ladi. Bu ildizlar hisobiga o'simlikning pastki qismida yuzaga keluvchi qo'shimcha ildizlari ham havoyi ildizlarga misol bo'la oladi. Bu o'simliklar avtotrof o'simliklar hisoblanadi.

Nafas oluvchi ildizlar. Bunday ildizlar tropik sharoitda, dengiz va okeanlarning botqoqli qirg'oqlarida o'sadigan daraxtlarda uchraydi. Masalan: avitsenniya o'simligida juda murakkab ildiz sistemasi shakllanadi, uning tarkibida yuqoriga vertikal o'sib chiqadigan nafas oluvchi ildizlari bo'ladi (20-rasm, A). Bu ildizlarning ichidagi tirqishlar orqali havo o'simlikning eng uchki tomonlarigacha yetib boradi. Nafas oluvchi ildizlarga botqoq kiparisi ildizlari misol bo'ladi.



A



B

20-rasm. Nafas oluvchi (a) va xodul (b) ildizlar.

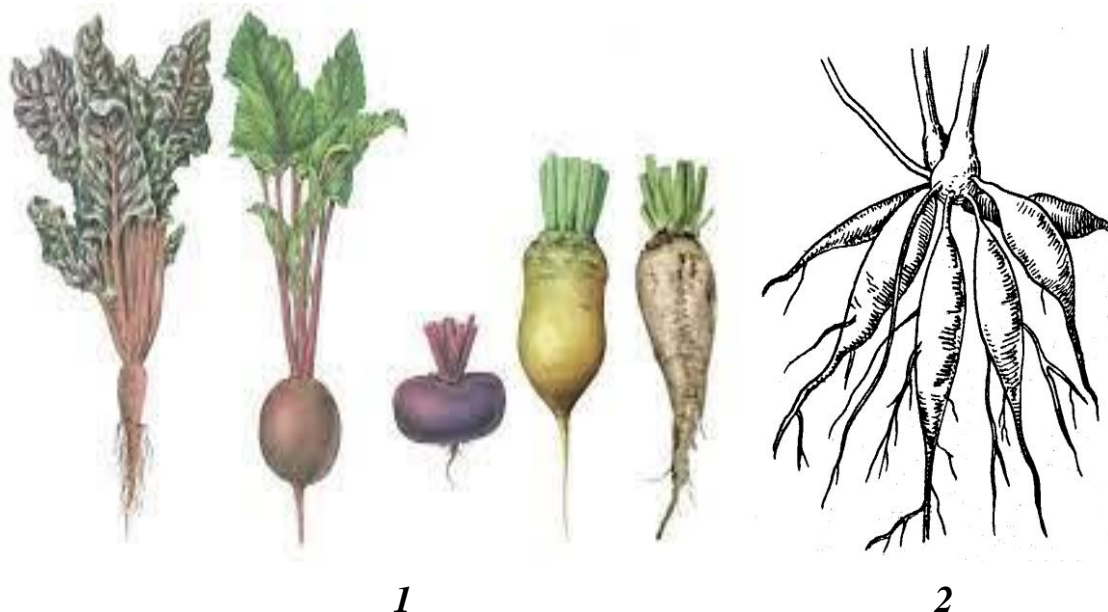
Hodul ildizlar. Bunday ildizlar ham o'sha avitsenniya o'sadigan joylardagi daraxtlarda, masalan rizofora uchraydi. Juda shoxlangan bunday ildizlar daraxtlarga yumshoq loyli qirg'oqlarda ham o'zini mustahkam tutib turish imkonini beradi (20-rasm, B).

Ustunsimon ildizlar. Bunday ildizlarni Hindistonda o'sadigan banyan o'simligida ko'rish mumkin. Ustunsimon ildizlar daraxtning gorizontaal poyalarida qo'shimcha ildiz sifatida hosil bo'ladi va pastga qarab o'sadi. Yerga yetgandan keyin ular tarmoqlanadi va ustunga o'xshab daraxt tanasini ko'tarib turadi.

2.Ildizmevlar. Ildizmevalarda asosiy ildiz shaklini o'zgartirib yo'g'onlashadi va o'zida zaxira oziq moddalar to'playdi. Oziq moddalar asosiy ildizlarda to'planib, u etdor va suvli bo'ladi. Ildizmevalarda parenxima kuchli rivojlanib sklerenxima to'qimalari yo'qolib ketadi. Ildizmevani asosan ikki yillik (lavlagi, sabzi, rediska, turp, sholg'om va boshqa) o'simliklarda ko'rish mumkin (21-rasm, 1). Oziq moddalarning to'planishi ba'zi o'simliklar (turp, rediska, sholg'omda) ikkilamchi ksilemada, ayrim o'simliklar (sabzi, petrushka, seldereyda) esa ikkilamchi floemada sodir bo'ladi. Ildizmeva uch bo'lakdan iborat bo'lib, barglari joylashgan qismi bosh qism deyiladi. Bosh qismining bo'g'im oralig'ida juda qisqargan novdada barglar va kurtaklar bo'ladi. Boshchanning ostida gipokotilni eniga o'sishi hisobiga yo'g'onlashgan bo'yin qismi joylashadi. Ildizmeva bo'yin qismidan pastda yon tomirlar ketgan tomir qismi joylashadi. Mazkur o'simliklar ildizmevadagi g'amlangan moddalar hisobiga hayotining ikkinchi yili reproduksiya jarayoniga kiradi.

Ildiz tuganaklari (ildiz g'uddalari) yon ildizlarda yoki qo'shimcha ildizlarda hosil bo'ladi. Yon va qo'shimcha ildizlar o'zida zaxira oziq moddalar to'plashi natijasida shaklini o'zgartirib, ildiz tuganaklar hosil

qiladi (21–rasm, 2). Ildiz tuganaklarda kurtaklar bo‘lmaydi. Ildiztuganakli o‘simliklarga georgina, kartoshka, shirach, batat va boshqalar kiradi.



21–rasm. Shakli o‘zgargan ildizlar: 1-ildizmevalar, 2-ildiztuganak.

3. Ildizning zamburug‘lar va bakteriyalar bilan hamkorlikda yashashi.

Ayrim bakteriyalar dukkakli o‘simliklar ildizlarida maxsus tuganaklar hosil qilib *simbioz* (*sim-birgalikda*, *bios–yashash*) holda yashaydi. Tuganak hosil qiluvchi bakteriyalar **tuganak bakteriyalari** deb ataladi. Bu bakteriyalar tuproqda bo‘lib, ildiz tukchalari orqali uning po‘stloq parenximasiga kiradi va u yerda zudlik bilan ko‘payadi. Shuning uchun ham ildizning shu joyi bo‘rtib, tuganak hosil qiladi.

Tuganak bakteriyalari ko‘proq dukkakli o‘simliklar ildizlarida uchraydi va havodan erkin azotni o‘zlashtirib, azotli moddalarni hosil qiladi. Bu moddalardan o‘z navbatida dukkakli o‘simliklar foydalanadi. Tuganaklarda to‘plangan azotli moddalar tuproqni boyitadi. Masalan takroriy ekin sifatida ekilgan soya o‘simligi har gektariga qariyb o‘rtacha 100 kg azot qoldiradi.

Mikoriza. Ko‘pgina daraxt va o‘simliklarning ildizlari tuproqda zamburug‘lar bilan hamkorlikda birga hayot kechiradi. Bunga *mikoriza* deb ataladi. Mikoriza grekcha so‘z bo‘lib, "*mikes*"–zamburug‘, "*riza*"–ildiz degan ma‘noni anglatadi. Mikoriza tuzilishiga ko‘ra ikki asosiy turga ajratiladi: *tashqi* (*ektotrof*) va *ichki* (*endotrof*) mikoriza. Ektotrof mikorizada o‘simlik ildizining uchki qismini zich g‘ilof ko‘rinishida zamburug‘ mitseliysi o‘rab oladi va undan to‘rsimon zamburug‘ iplari tarqalib ketadi. Bu turdagi mikoriza asosan daraxt o‘simliklar (oq qayin,

eman, tog‘terak) ildizida tarqalgan. Tashqi mikorizada o‘simlikning ildiz tuklari yo‘qolib ketadi. Uning o‘rniga zamburug‘ g‘iflari suv va unda erigan moddalarni so‘rishga xizmat qiladi. Endotrof mikorizada zamburug‘ g‘ifalari ildizning ichki qismiga kirib boradi. Zamburug‘ning kirib olgan ildiz hujayralari tirik holda bo‘lib, zamburug‘ g‘ifalari hujayrada sekin–asta parchalanadi va u o‘simlik hujayrasi tomonidan o‘zlashtirib yuboriladi. Ichki mikoriza asosan o‘t o‘simliklarda uchraydi.

Mavzu bo‘yicha asosiy xulosalar:

1) Ildizlar bajaradigan vazifalariga qarab turlicha shakllarda bo‘ladi. Bunday ildizlar shakli o‘zgargan (metamorfozlashgan) ildizlar deyiladi.

2) Ildizlar bajaradigan funksiyasiga g‘amlovchi, havoyi, nafas oluvchi, hodul va ustunsimon ildizlarga bo‘linadi. G‘amlovchi ildizlarga ildizmevalar va ildiz tuganaklarini ko‘rsatish mumkin.

3) Ayrim o‘simliklarning ildizlari tuproqdagi zamburug‘lar bilan birgalikda mikoriza holatida yashaydi. Zamburug‘ g‘ifalari tuproqdan suv va unda erigan moddalarni so‘rishda ishtirok etadi.

4)Tuproqdagi azot o‘zlashtiruvchi bakteriyalar dukkakli o‘simliklar ildizida simbioz hayot kechiradi va ildiz tuganaklarini hosil qiladi. Ular havodagi azotni o‘zlashtirib, tuproq unumdorligini oshishi uchun xizmat qiladi.

Nazorat savollari:

- 1. Ildizni shakl o‘zgarishi irsiylashganmi yoki yo‘qmi?*
- 2. Ildizmevalar qanday tuzilgan va zahira moddalar qanday tartibda to‘planadi?*
- 3. Havoyi ildizlar funksiyasi nimadan iborat ?*
- 4. Nafas oluvchi ildizlar qanday tuzilishga ega?*
- 5. Ustunsimon ildizlar qanday hosil bo‘ladi?*
- 6. Hodul ildiz o‘simlikda qanday vazifani bajaradi?*
- 7. Mikorizalar necha xil bo‘ladi?*
- 8. Mikorizada zamburug‘ni roli nimada?*
- 9. Tuganak bakteriyalarini dukkakli o‘simliklar uchun qanday ahamiyati bor?*

9- MAVZU: NOVDA VA KURTAK

Asosiy savollar:

1. *Novda apeksi. Novdaning boshlang'ich strukturaviy tuzilishi*
2. *Kurtak xillari va bargning novdada joylashuv qonuniyatlari.*
3. *Shoxlanish turlari uning biologik va amaliy ahamiyati.*
4. *Novdalar modifikatsiyasi.*

Tayanch iboralar: *Novda, kurtak, o'sish konusi, metamerlar, bo'g'im va bo'g'im oralig'i, dermatogen, periblema, pleroma, gistogen, korpus, tunika, shoxlanish turlari, novdalar modifikatsiyasi.*

1. Novda apeksi. Novdaning boshlang'ich strukturaviy tuzilishi.

Novda—o'simlikning vegetativ organi bo'lib, unda barg va kurtaklar joylashadi. Novdaning uchki tepa qismida joylashgan apikal meristema va uning hosilasi bo'lgan meristema to'qimasi o'simlikning yer ustki qismini shakllanishiga asos bo'ladi. Novdaning bu qismi *novda apeksi* deyiladi. Novda ildizga nisbatan murakkabroq tuzilishga ega bo'lib, taraqqiyotining boshlang'ich etaplaridayoq maxsus organlarga: bo'g'implarga, bo'g'im oraliqlariga (metamerlarga), yon organlarga—barglar va kurtaklarga shakllanadi. O'simlikni poyasi o'simlikning yer ustidagi bargsiz, kurtaksiz qismi bo'lib, u bargni ildiz bilan morfologik hamda funksional bog'laydi. Novda ildiz kabi uchki meristemadan hosil bo'lgan organdir.

Poyalarning asosiy vazifasi tayanch, o'tkazuvchanlik va oziq moddalarni to'plashdir. Barglarda fotosintez jarayoni natijasida hosil bo'lgan organik moddalar poyaning floema o'tkazuvchi naylari orqali o'sayotgan barglarga, poyaning o'ziga, ildizga, gullarga, urug' va mevalarga boradi.

Novdaning ildizdan farqi ularda bo'g'implarning bo'lishi va barglarni hosil qilishidir. Novdani barglar hosil bo'lgan joyiga ***bo'g'implar*** deyiladi. Ba'zi o'simliklar guruhlarining (bug'doydoshlarda, qirqbo'g'imdoshlarda, chinniguldoshlarda) novdalarida bo'g'implar juda yaxshi ajralib turadi. Ba'zi o'simliklarda esa bo'g'implar unchalik yaxshi bilinmaydi. Agar barglar asosi bilan bo'g'implarni to'liq o'rab tursa, bunday bo'g'implarga *yopiq bo'g'implar* deyiladi, to'liq o'ramasa *ochiq bo'g'implar* deyiladi. Ikkita bo'g'im oralig'idagi masofa ***bo'g'im oralig'i*** deyiladi. Odatda, novdalarda bir necha, ba'zida juda ko'p bo'g'implar va bo'g'im oraliqlari mavjud bo'lib, ular metamer tuzilishga egadir.

O'simliklarning murtakdan hosil bo'lgan novdasi uning asosiy novdasi bo'lib, *birinchi tartibli novda* deyiladi. Uning uchki tomonida novdaning barcha metamerlari hosil bo'ladigan yosh, hali to'la rivojlanmagan barglar bilan o'ralgan *o'sish konusidan* iborat tepa kurtagi

joylashgan bo‘ladi. Uchki kurtak saqlanar ekan, undan yangi metamerlar paydo bo‘lib, novda bo‘yiga o‘shish xususiyatiga ega bo‘ladi.

Uchki kurtaklardan tashqari novdalarda yon kurtaklar ham mavjud bo‘lib, bo‘g‘imlarning yuqorisida barg qo‘ltig‘ida paydo bo‘ladi. Demak, novdaning har bir metameri bargli, kurtakli bo‘g‘imdan va undan pastda joylashgan bo‘g‘im oralig‘idan tashkil topgan.

Yon kurtaklardan yon novdalar shakllanadi va o‘simliklarda shoxlanish vujudga keladi. Shoxlanish o‘simliklarning havo muhiti bilan aloqa hajmini kengaytiradi. Natijada novdalar tizimida asosiy (I–tartibli), yon (II–tartibli) undan uchinchi tartibli va hakoza tartibli novdalar paydo bo‘ladi. Har bir tartibli novda o‘zining o‘suvi uchki kurtagiga va uning o‘shish konusiga ega bo‘lib, kurtak saqlanar ekan, novdalar o‘shishini davom ettiradilar.

2. Kurtak xillari va barglarning novdada joylashuv qonuniyatlari.

Kurtak–boshlang‘ich hali yozilmagan novdadir. U vegetativ novdaning o‘shish konusi bilan tamomlanuvchi asosiy o‘qdan, unda navbatma–navbat (birining ustiga ikkinchisi) joylashgan turli yoshdagi boshlang‘ich bargchalardan (boshlang‘ich metamerlarining yig‘indisidan) tashkil topgan. Tashqi (pastki) bargchalar markazga tomon turlicha uzunlikda o‘shib, ichkarida joylashgan boshlang‘ich bargchalarga va o‘shish konusiga egilib, uni qoplab turadi. Bo‘g‘im oralig‘i cho‘zilib ulgurmaganligi sababli kurtakda bo‘g‘imlar juda qisqa bo‘lib joylashgan.



22-rasm. Novda va kurtaklar: 1-bo‘g‘imlar va kurtaklar, 2-bo‘g‘im oralig‘i, 3-vegetativ kurtak, 4- generativ kurtak.

Novdaning uchidagi kurtak uning yuqoriga qarab o‘shishi uchun xizmat qiladi. Uchki kurtakning ostida, barg qo‘ltig‘ida ham kurtaklar joylashgan bo‘lib, ular *yon kurtaklar* deb ataladi. Yon kurtaklar novdada ketma–ket va qarama–qarshi joylashadi. Novdadagi yon kurtaklar ikki xil bo‘lib, ularning biri yon novda, ikkinchisi esa gul va barg hosil qilishi mumkin. Yon novdadan hosil bo‘ladigan kurtak **vegetativ kurtak**, gul hosil

qilinadigan kurtak esa **generativ kurtak** deyiladi (22–rasm). Vegetativ kurtakning uchi o‘tkir, o‘zi esa biroz yalpoqroq bo‘ladi. Generativ kurtak esa yumaloq va biroz yirikdir. Kurtaklar novdaning bo‘g‘im qismida barg qo‘ltig‘ida joylashadi. Novda bilan barg orasidagi burchakka *barg qo‘ltig‘i* deyiladi. Mevali daraxtlarning qisqa bo‘g‘imli novdalarida generativ kurtaklar rivojlanib, ulardan gul hosil bo‘ladi. Uzun bo‘g‘imli novdalarda esa faqat vegetativ kurtak joylashgan bo‘ladi.

Novdalardagi rivojlanmagan kurtaklar **yashirin kurtaklar** deyiladi. Yashirin kurtak zaruriyat tug‘ilguncha tinch holatda turadi. Mabodo novdaning tepa kurtagi qirgilsa yoki shikastlansa, yashirin kurtak rivojlana boshlaydi. Masalan tol, terak, tut kabi daraxtlar qirginishida darhol yashirin kurtaklar rivojlanadi va yangi novdaga aylanadi.

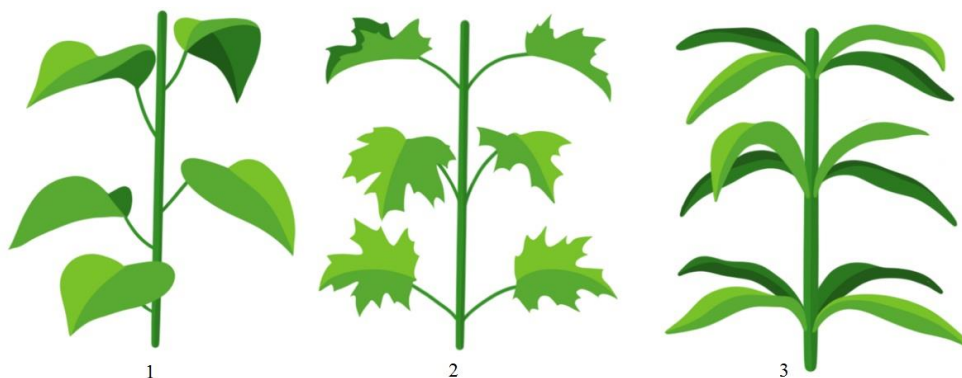
Novdada barg to‘kilgandan keyin yarim doira shaklidagi *barg o‘rni* qoladi. Bu o‘rin yuqorisida qishlovchi kurtak o‘rnashib, uning ustini smola shimib olgan qo‘ng‘ir rangli qattiq tangachalar (sovuqdan himoya qilish uchun) qoplaydi. Erta ko‘klamda bu kurtaklardan novda yoki gul hosil qiladi.

O‘simlikning barglari novdada ma‘lum bir qonuniyat asosida joylashib, radial simmetriya hosil qiladi. Bargning novdada joylashishini quyidagi xillari uchraydi (23–rasm):

a) navbatli, ketma–ket yoki spiral joylashish–bunda barglar har bir bo‘g‘imda bittadan chiqadi va novda bo‘lib pastdan yuqoriga qarab joylashadi. Barglarning shu tariqa joylashishiga navbatli, ketma–ket yoki spiral joylashish deb ataladi

b) novdaning har qaysi bo‘g‘imida ikkita bargni qarama–qarshi joylashishi labguldoshlar, sigirquyruqdoshlar, siren va boshqa o‘simliklarda kuzatiladi. Bunda yuqoridagi ikkita juft barglar soyasi pastdagi juft barglarga tushmaydi.

v) halqasimon joylashish–har bo‘g‘imda bir nechtadan barglar to‘p holda joylashadi (elodeya, oleandr).



23-rasm. Barglarni novdada joylashishi: 1-navbat bilan yoki ketma–ket, 2-qarama–qarshi, 3-halqasimon.

Barglarning poyaga joylashish tartibi irsiy belgi bo'lib, har qaysi oilada ma'lum tartibda joylashadi.

3. Shoxlanish turlari, uning biologik va amaliy ahamiyati. Novdalar poyada ma'lum sistematik guruh o'simliklariga xos ravishda joylashadi. Shoxlanishning quyidagi shakllarda bo'ladi (24-rasm).

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. 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 ettiraveradi. 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, ya'ni 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 shoxlarda 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 ekinlarning uchki qismi chilpinadi.



24-rasm. Novdalarning shoxlanishi: 1-monopodial, 2- simpodial, 3- soxta dioxotomik, 4- dioxotomik

Gulli o'simliklarda simpodial shoxlanish ustun turadi. Simpodial shoxlanishga ega bo'lgan o'simliklarning bo'yi bir muncha past bo'ladi,

chunki tepa kurtak o'z funksiyasini to'liq bajarmaydi. Natijada yon novdalar tez rivojlanadi. Bu novdalar esa ko'plab gul hosil qiladi. Monopodial shoxlanish o'simlik novdalarni o'sishini taminlaydi, simpodial shoxlanish esa gul hosil qilishda qatnashadi. Ham simpodial, ham monopodial shoxlanish nok, g'oz, olma, chinor kabi o'simliklarda uchraydi.

Soxta dixotomik shoxlanishda novdaning uchki kurtagi o'sishdan to'xtab, gulga aylanadi, uning ostida qarama-qarshi joylashgan kurtak 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.

To'planish. Bir pallali o'simliklar, ayniqsa g'alla o'simliklari o'ziga xos shoxlanish xili to'planishga ega. Bu holatni 1931-yilda rus olimi V.R. Vilyams qayd etgan. U qo'shimcha kurtaklar bug'doyda asosiy novdaning asosida paydo bo'lishi hamda bu qism meristematik faollikka ega ekanligi kuzatgan. G'alla o'simliklari to'planganda yer osti va yer usti bo'g'inlaridan bir qancha qo'shimcha kurtaklarni hosil qiladi. Kurtaklar o'sib novdalarga aylanadi, ayrim turlarda esa kurtaklar bo'g'inli novdalar hosil qiladi. Bu novdalarning bo'g'inlardan ham qo'shimcha kurtaklar chiqishi va ularning yana novdalarga aylanishi etirof qilingan.

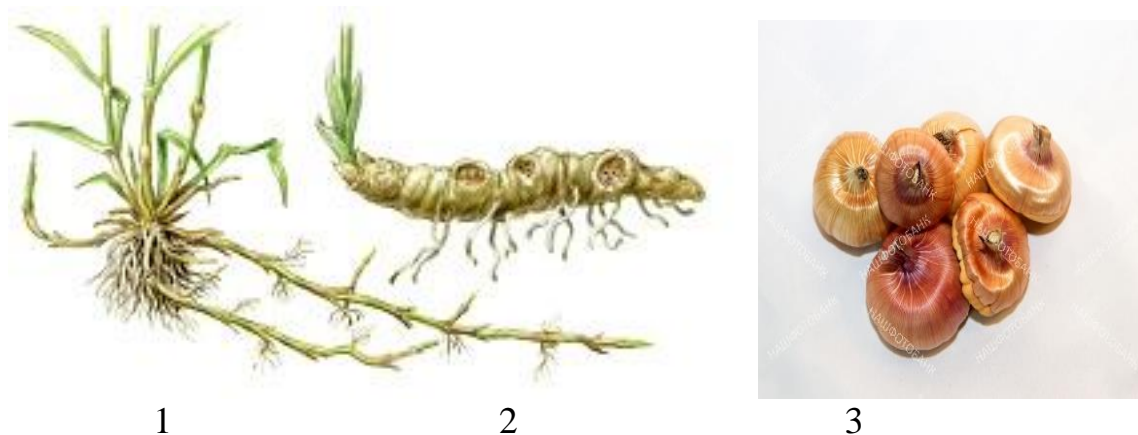
4. Novdalar modifikasiyasi. Ayrim o'simliklarda **shakli o'zgargan (metamorfozlashgan) novdalar** kuzatiladi. Shakli o'zgargan novdalar yer osti va yer usti shakli o'zgargan novdalarga bo'linadi.

Yer osti shakli o'zgargan novdalarga ildizpoya, tugunak, piyozboshlar kiradi (25-rasm).

Ildizpoya—asosan ko'p yillik o't o'simliklarida uchraydi. Ildizpoya tashqi ko'rinishdan ildizga o'xshab ketadi, lekin morfologik va anatomik tuzilishi jihatidan tubdan farq qiladi. Ildizpoya bo'g'imlarida qalin, rangsiz, qobiqsimon barglar bo'ladi. Bo'g'imlardan qo'shimcha ildizlar paydo bo'ladi. Ba'zan ildiz bo'g'imidan qo'shimcha kurtaklar, bu kurtaklardan esa yer osti hamda yer usti novdalar o'sib chiqadi. *Ildizpoyaning uchi ildiz qini bilan emas, kurtak bilan tugaydi.* Masalan, g'umay, ajriq va bug'doyiq tez ko'payadigan ildizpoyali o't o'simliklardan hisoblanadi. Ildizpoya ham vegetativ ko'payuvchi, ham zaxira oziq moddalar to'plovchi organ bo'lib xizmat qiladi. Shuning uchun ham uning mayda bo'laklari mustaqil ko'karib chiqaveradi.

Tugunak. Yer osti novdaning juda yo'g'onlashgan hamda seretli qismi **tugunak** deb ataladi. Tugunak yer osti va usti shakli o'zgargan novdalardan hosil bo'ladi. Yer osti tugunak kartoshka va topinamburda uchraydi. Tuproqqa ekilgan kartoshka tugunagi kurtaklaridan poyalar

o'sib, barglari yaxshi rivojlangandan so'ng, poyaning yer osti qismidagi oq rangli poyalar—*stolon*lar shaklanadi. Bargda tayyor bo'lgan fotosintez maxsuloti—kraxmal stolonning uchida to'plana boshlaydi, natijada stolonning uchi yo'g'onlashib tugunakni hosil qiladi. Yer osti tugunak shakli o'zgargan novda bo'lganligi uchun, unda kurtaklar joylashgan. Kurtaklarda mayda qobiqsimon barglar ham bo'ladi. Kurtaklarning o'zni *tugunak ko'zchasi* deb ataladi. Xar bir ko'zchada bir nechta kurtak bo'ladi. Tugunakda kurtaklar spiralsimon joylashadi. Tugunak ham ildizpoya singari zaxira oziq moddalar to'playdi, u tuproq ostida joylashganligi uchun kam shikastlanadi va vegetativ ko'payish uchun xizmat qiladi.



25-rasm. Yer osti shakli o'zgargan novdalar: 1-2-ildizpoyalar, 3-piyozbosh

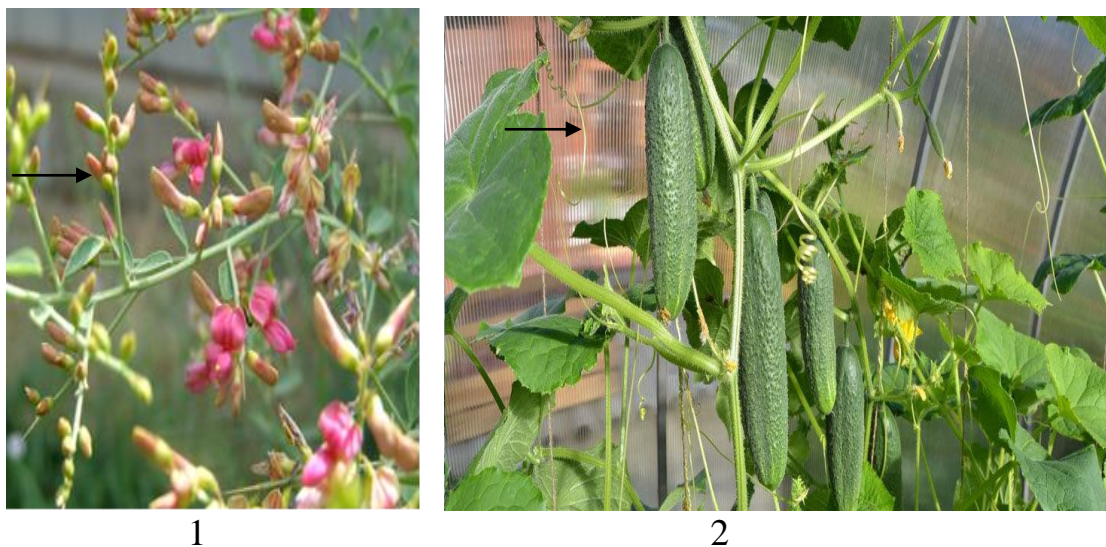
Piyozbosh yer osti shakli o'zgargan, bo'g'im oraliq'i qisqargan novda bo'lib, bu novdada mutlaqo xlorofill donachalari bo'lmagan qalin, o'zida oziq moddalar to'plovchi, rangsiz va qobiqsimon shakldagi barglar joylashgan. Qobiq simon barg o'zida zaxira oziq moddalar to'plab, ularning o'rtasida joylashgan kurtakni noqulay sharoitdan saqlaydi. Erta ko'klamda shu oziq moddalar hisobiga kurtak unib, haqiqiy novdaga aylanadi. Novdada gul shakllanadi.

Piyozbosh tugunak. Piyozbosh bilan tugunak orasida oraliq forma bo'lib, tashqi ko'rinishdan piyozboshga o'xshab ketadi, lekin zaxira oziq moddalar uning bargida emas, novdasida to'planadi. Shuning uchun ham uning novdasi kengayib, piyozbosh shaklini oladi. Bunday piyozbosh tugunakni *gladiolus* o'simligida uchratamiz.

Yer ustki shakli o'zgargan novdalar. O'simliklarning yer usti novdalari ham o'z shaklini o'zgartirib, ma'lum bir funksiyalarni bajaradi. Bunday novdalarga o'simliklarda uchraydigan tikan, jingalak va gajaklarni ko'rsatish mumkin (26-rasm).

Tikan. Asosan qurg'oqchilik hududlarida tarqalgan o'simliklarda kuzatiladi. Tikanlar novdaning shakl o'zgarishi (shakli o'zgargan

organlari) hisoblanadi. Ayrim o‘simliklar suvni kam bug‘lashtirish uchun novdalarini tikanlarga aylantirgan. Tikan novdaning barg qo‘ltig‘ida joylashgan bo‘lsa, u shakli o‘zgargan novda bo‘ladi, chunki barg qo‘ltig‘ida faqat kurtak joylashgan bo‘lib, bu kurtakdan yosh novda yoki gul hosil bo‘lishi kerak. Lekin ularning o‘rniga tikan o‘sib chiqadi. Ayrim o‘simliklar (yantoqda) tikanida kurtaklar rivojlanib, gul hosil qiladi. Bu belgilar yantoq tikanini shakli o‘zgargan novda ekanligini isbotlaydi. Do‘lana, yovoyi nok, anor kabi o‘simliklarda ham tikanlar mavjud bo‘lib, ular himoya funksiyasini bajaradi.



26-rasm. Yer ustki shakli o‘zgargan novdalar: 1-yantoqni tikoni va g‘unchalari, 2-bodring o‘simligi mevasi va jingalaklari.

Jingalak. Ayrim o‘simliklarning yon novdalari metamorfozga uchrab jingalaklar hosil qiladi. Jingalak asosan liana o‘simliklarida bo‘ladi. Bunday o‘simliklar jingalaksiz o‘z gavdasini tik tuta olmaydi. Tok, qovoq, bodring kabi o‘simliklarda ana shunday jingalaklar bo‘lib, ular shakli o‘zgargan novdalar hisoblanadi.

Gajak. Ba‘zi o‘simliklar (qulupnay)da yer bag‘irlab o‘sadigan bo‘g‘imlar va bo‘g‘im oralig‘iga ega bo‘lgan bargsiz uzun novdalar mavjud. Tuproqqa tegib turgan novdaning bo‘g‘imlaridan qo‘shimcha kurtaklar, bo‘g‘imlarning ostki qismidan esa qo‘shimcha ildizlar chiqadi. Shunday qilib, mazkur novda o‘simliklarni vegetativ ko‘payishi uchun xizmat qiladi. Bunday novdalar gajaklar deb ataladi.

Mavzu bo‘yicha asosiy xulosalar:

1) Novda—o‘simlikning vegetativ organi bo‘lib, unda barg va kurtaklar joylashadi. Novdaning uchki tepa qismida joylashgan apikal meristema o‘simlikning yer ustki qismini shakllanishiga asos bo‘ladi. Novdaning bu qismi novda apeksi deyiladi.

2) Novdaning ildizdan farqi ularda bo'g'imlar va bo'g'im oraliqlari bo'lishi hamda barglarni hosil qilishidir. Novda metamer tuzilishga ega. O'simliklarning murtakdan hosil bo'lgan novdasi uning asosiy novdasi bo'lib, birinchi tartibli novda deyiladi, uning uchki tomonida novdaning barcha metamerlari hosil bo'ladigan kurtak joylashgan. Uchki kurtak saqlanar ekan, undan yangi metamerlar paydo bo'lib, novda bo'yiga o'sish xususiyatiga ega bo'ladi.

3) Novdadagi kurtaklar vegetativ va generativ kurtaklarga ajratiladi. Novdada tinch holatda bo'lgan yashrin ko'rtaklar ham bo'ladi.

4) Novdada barglar ketma-ket, qarama-qarshi va halqasimon holda joylashadi.

5) O'simlikda novdalar shoxlanishining monopodial, simpodial, dixotomik va soxta dixotomik xillari uchraydi.

6) O'simliklarda metamorfozlashgan novdalar kuzatiladi. Ular yer osti (ildizpoya, tugunak, piyozboshlar) va yer usti shakli o'zgargan (tikan, jingalak va gajaklar) novdalarga bo'linadi.

Nazorat savollari:

- 1. Novda ildizdan nimasi bilan farqlanadi?*
- 2. Novda apeksi nima?*
- 3. Generativ kurtak bilan vegetativ kurtakning bir-biridan farqini tushuntiring?*
- 4. Barglar novdada qanday qonuniyat asosida joylashadi?*
- 5. O'simliklarda qanday shoxlanish turlari uchraydi? Simpodial shoxlanish qanday amalga oshadi?*
- 6. To'planish nima? Qo'shimcha kurtaklar qayerda shakllanadi?*
- 7. Shakli o'zgargan (metamorfozlashgan) novdalarning hosil bo'lishining sababi nimada?*
- 8. O'simliklardagi tikanning asosiy vazifasi nimadan iborat?*
- 9. Yer osti shakli o'zgargan novdalarga nimalar kiradi va ularning o'simliklar hayotidagi ahamiyati?*
- 10. Yer usti shakli o'zgargan novdalarga nimalar kiradi va ularning o'simliklar hayotidagi ahamiyati?*
- 11. Bir urug'pallali o'simliklarda qanday shoxlanish xillari uchraydi va bu hodisaning ahamiyati?*

10–MAVZU. POYA

Asosiy savollar:

1. *Poyaning morfologik tuzilishi.*
2. *Poyani ichki tuzilishi. Bir va ikki pallali o‘simliklar poyasi tuzilishdagi farqlarlar.*
3. *Poya yo‘g‘onlashuvida kambiy roli.*
4. *Yog‘ochlikning tuzilishi. Yillik halqalar.*

Tayanch iboralar: *Poya, daraxt, buta, chala buta, o‘t o‘simlik, lianalar, o‘shish konusi, birlamchi po‘stloq, markaziy silindr, prokambiy, kambiy, yillik halqalar*

1.Poyaning morfologik tuzilishi. Poya (*caulis*)-yuksak o‘simliklarning yer ustidagi asosiy vegetativ organlaridan biridir. Poya urug‘ning murtak qismidagi embrional holdagi poyachaning rivojlanishidan hosil bo‘ladi. Urug‘ning unishi bilan poya yer betiga chiqadi.

Poya o‘simlikning yer ustidagi bargsiz, kurtaksiz qismi bo‘lib, bargni ildiz bilan morfologik hamda funksional bog‘laydi. Uning funksiyasi suv va unda erigan mineral moddalarni ildizdan bargga yetkazish hamda bargda hosil bo‘lgan organik moddalarni ildizga o‘tkazishdan iboratdir. Yorug‘lik sevuvchi o‘simliklarda poya uzun bo‘ladi. U ba‘zan suv va boshqa zaxira oziq moddalar to‘plovchi ombor vazifasini ham o‘taydi. Bundan tashqari poya nafas oluvchi organ ham hisoblanadi. Ayrim o‘simliklarda u assimilyatsiya jarayonida qatnashadi va o‘simlikni vegetativ ko‘payishida ishtirok etadi.

O‘simlik poyalari o‘shish xarakteriga, shakliga hamda uzun–qisqaligiga qarab xilma–xil bo‘ladi. Ko‘pchilik o‘simliklar (kungaboqar, makkajo‘xori, g‘o‘za)da poyalar tik o‘sadi. Ko‘tarilib o‘sovchi poyalar esa sho‘ra, tuyaqorin, shuvoq kabi o‘simliklarda uchraydi. Poyalari tuproqqa suyanib, o‘z gavdasini yuqoriga ko‘taradi. Sebarga, o‘rmalovchi ayiqtovon va qulupnay o‘simligi poyalarida qo‘shimcha ildizlar chiqaradi. Qovun, tarvuz va qovoq o‘simliklari poyalari yer bag‘irlab o‘sadi.

Ayrim poyalar (tok, vika, gorox) tanasini tik tuta olmasligi tufayli boshqa o‘simliklarga ilashib o‘sadi. Chirmashib o‘sadigan o‘simliklarga pechak poyalari kiradi. O‘z poyasini tik tutib tura olmaydigan, ingichka, uzunpoyali, ilashib, o‘ralib o‘sovchi poyali o‘simliklar **lianalar** deb ataladi. Lianalar asosan tropik o‘rmonlarda o‘sadigan o‘simliklar hisoblanadi. Hindiston palmasi, Ratanga ana shunday o‘simliklardan bo‘lib, poyasining yo‘g‘onligi 2–4 sm, bo‘yi 300 metrgacha boradi. O‘rta

Osiyoda uchraydigan pechakguldoshlar, x mellar, tipik o‘tsimon lianalar bo‘lsa, tok, ilon o‘tlar esa daraxsimon lianalardir.

Poyalarning shakli o‘simliklar turiga qarab har xil, ularning yumaloq silindrsimon (arpa, bug‘doy, qamish), uch qirrali (qiyoguldoshlar oilasiga mansub qiyog, salomalaykum), to‘rt qirrali (yalpizdoshlar oilasiga kiruvchi yalpiz, rayhon, qoqiguldoshlar oilasidan silviya o‘simligida) va ko‘p qirrali poya (qovoq, tarvuz, sachratqi, kaktus) shakllari uchraydi.

Poyalar kattaligi tashqi muhitga moslashgan hoda turlicha bo‘ladi. Bahorda o‘sadigan ayrim o‘tlar poyasining uzunligi atigi bir necha santimetr ga boradi. Ayrim baxaybat daraxtlarning (Avstraliya evkalipti) balandligi 130 metrgacha boradi.

Poyalarning yo‘g‘onligi ham xilma xil: ba‘zi bir o‘simliklarning poyasi yo‘g‘on bo‘lib, diametri bir necha metr ga yetsa, ba‘zilarniki bir necha millimetr ni tashkil qiladi. Masalan pechak poyasining yo‘g‘onligi 1–3 mm, Afrika baobab daraxti tanasining diametri esa 10–12 metr ga teng keladi. Adabiyotlarda keltirilgan ma‘lumotlarga ko‘ra, drakon va afrika baobab daraxti eng ko‘p yasharkan. Afrika baobab daraxti 500 yil, drakon esa 5000–6000 yil yashashi aniqlangan.

Poyalarining shakli va yashovchanligiga qarab o‘simliklar daraxt, buta, chalabuta, o‘t o‘simliklariga bo‘linadi.

Daraxt–asosan ko‘p yillik, yirik, yaxshi rivojlangan poyaga ega bo‘lgan va kuchli ravishda ikkilamchi tartibda yo‘g‘onlashgan tanali o‘simlikdir.

Buta o‘simliklar ham ko‘p yillik bo‘lib, bir necha poyasi bo‘lishi bilan farq qiladi. O‘simlikning yer ustki qismi ildiz bo‘g‘zidan boshlab shoxlaydi. Poyasi ikkilamchi tartibda yo‘g‘onlashib, bo‘yi 4–5 metr dan oshmaydi. O‘rta Osiyoda o‘sadigan zirk, jing‘il, jiyda, bodom, anjir, anor kabi o‘simliklar shular jumlasidandir.

Chalabuta o‘simliklari poyalarining pastki qismi yog‘ochlanib, usti po‘kak bilan qoplanadi. Poyaning shu qismini qishda sovuq urmaydi, qolgan uchki, ya‘ni novdalari yog‘ochlanmay tashqi tomondan epidermis bilan o‘ralgan qismini esa sovuq urib ketadi. Erta ko‘klamdan boshlab poyaning sovuq urmagan qismidan, yangi kurtak ko‘kara boshlaydi. Bunga cho‘l shuvog‘i, izen, astragal va sho‘raklar misol bo‘ladi.

O‘t o‘simliklar yashovchanligiga qarab uch guruhga bo‘linadi: bir yillik, ikki yillik, ko‘p yillik o‘t o‘simliklar.

Bir yillik o‘t o‘simliklar (arpa, bug‘doy, kungaboqar, zig‘ir va boshqalar) yil davomida urug‘dan unib, vegetativ organlarini rivojlantirib, gullab, meva hosil qiladi va nobud bo‘ladi.

Ikki yillik o‘t o‘simliklar ikki yil yashaydi. Ular birinchi yili yer usti ham, yer osti vegetativ organlarini hosil qiladi. Bu organlarda yil bo‘yi organik moddalar to‘planadi. Ana shunday o‘simliklar birinchi yili

ildizmeva, piyozbosh kabi qisqargan novdalar hosil qiladi. Ikkinchi yili esa normal rivojlangan novdani hosil qilib gullaydi, urug' hosil qiladi va nobud bo'ladi. Bunday o'simliklarga sholg'om, turp, lavlagi, sabzi, piyoz va karam misol bo'la oladi.

Ko'p yillik o't o'simliklarning hayoti bir necha o'n yillar davom etadi. Ularning yer usti organlari gul hosil qilib, urug' yetishtirgandan so'ng nobud bo'ladi, yer ostida esa uzoq yashovchan vegetativ organlari saqlanib qoladi. Bu organlaridan har yili qaytadan ko'karib chiqaveradi. Ana shunday o'simliklarga qoqi, yalpiz, fialka, g'umay, lola kabi o'simliklar kiradi. Tog'sag'iz o'simligi yuz yilgacha umr ko'rishini aniqlangan.

Ko'p yillik o'tlar ichida qisqa muddatli vegetatsion davrga ega bo'lgan o'simliklar ham uchraydi. Ularning yer ostida ildizpoyasi, tunganagi, piyozboshchasi bo'lib, bunday o'simliklarni **efemeroidlar** deb ataladi. *Efemeroidlarga* lola, boychechak, zafaron, rang, savrinjon, shirach kabi o'simliklar kiradi. Vegetativ davri qisqa bo'lgan bir yillik o't o'simliklar **efemerlar** deb ataladi. Ularning o'sishiga qulay sharoit bo'lganda o'sib, gullab, urug' yetishtirib, nobud bo'ladi. Bunga qizg'aldoq, no'xatak, go'zal zirako't, uchma, chitir, shotara, jag'-jag' va boshqalar kiradi.

2. Poyani ichki tuzilishi. Bir va ikki pallali o'simliklar poyasi tuzilishidagi farqlar.

O'simlik poyasining ichki tuzilishi uning bajaradigan vazifalari bilan chambarchas bog'liqdir. Poyada ham ildizdagi kabi birlamchi va ikkilamchi tuzilishlar farq qilinadi.

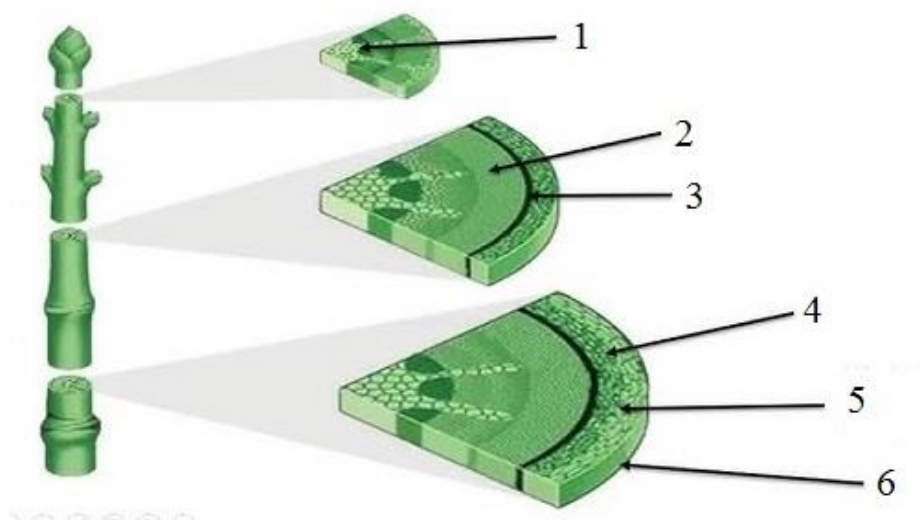
Poyaning birlamchi ichki tuzilishida *epiderma, birlamchi po'stloq va markaziy silindrlar* ajratiladi (27-rasm).

Poya epidermasi tashqi qobig'i qalinlashgan, biroz cho'ziq hujayralardan tashkil topgan. U ustki tomondan ko'pincha kutikula bilan qoplanadi. Unda oz sonidagi og'izchalar ham uchraydi.

Birlamchi po'stloq asosiy parexnima to'qimasidan tashkil topib, tashqi qavatidagi hujayralarida xloroplastlar ham kuzatiladi. Ko'pchilik o'simliklarda birlamchi po'stloq tarkibiga mexanik to'qima kollennexima ham kiradi. Skelorenexima esa kamdan-kam hollarda uchraydi. Birlamchi po'stloqning ichki hujayralari endodermani hosil qiladi. Endoderma hujayralari qalinlashishi va yog'ochlashishi mumkin, ammo o'tkazuvchi hujayralarni saqlanib qoladi.

Markaziy silindrning chegara tomonidan o'tkazuvchi tizimning tashqarisida joylashgan qismga **peritsikl** deb ataladi. Persikl bir yoki bir necha qavat hujayralardan hosil bo'ladi. Peritsiklning orqa tomonida o'tkazuvchi tizim joylashgan bo'lib, bular prokambiydan vujudga keladi.

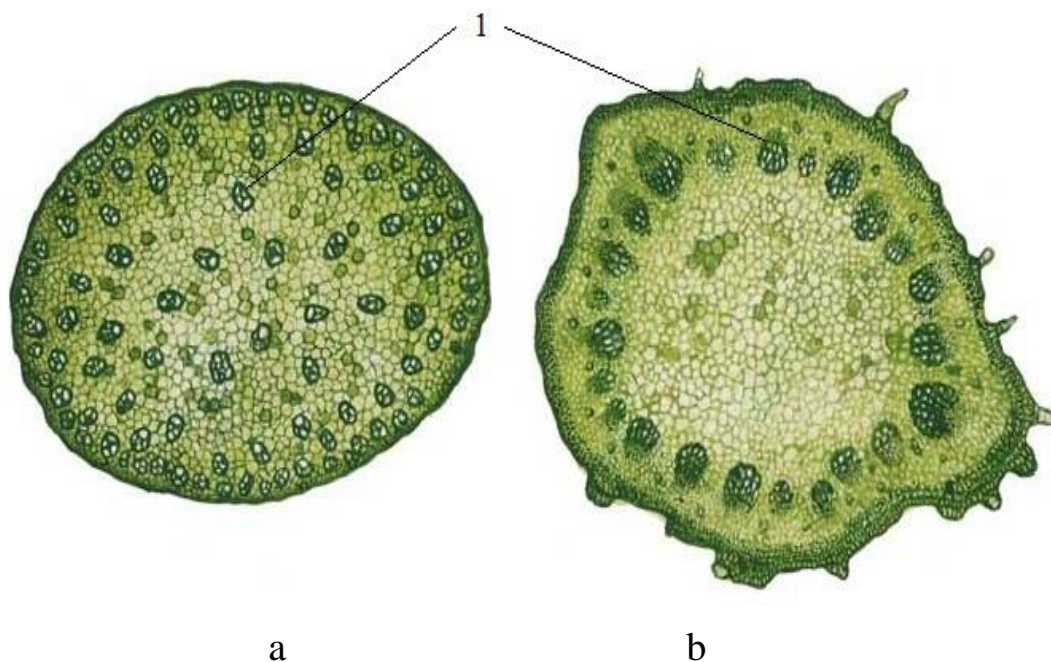
Poyadagi oʻtkazuvchi tizim bogʻlamlaridan ichkari tomonda oʻzak bor. Oʻzak yumshoq parenxima toʻqimasidan iborat boʻladi. Oʻzak hujayralari oʻzak markazidan periferik qismga tomon kichrayib boradi.



27-rasm. Poyani ichki tuzilishi: 1-oʻzak, 2-ksilema, 3-kambiy, 4-floema, 5-poʻst parenximasi, 6-epiderma.

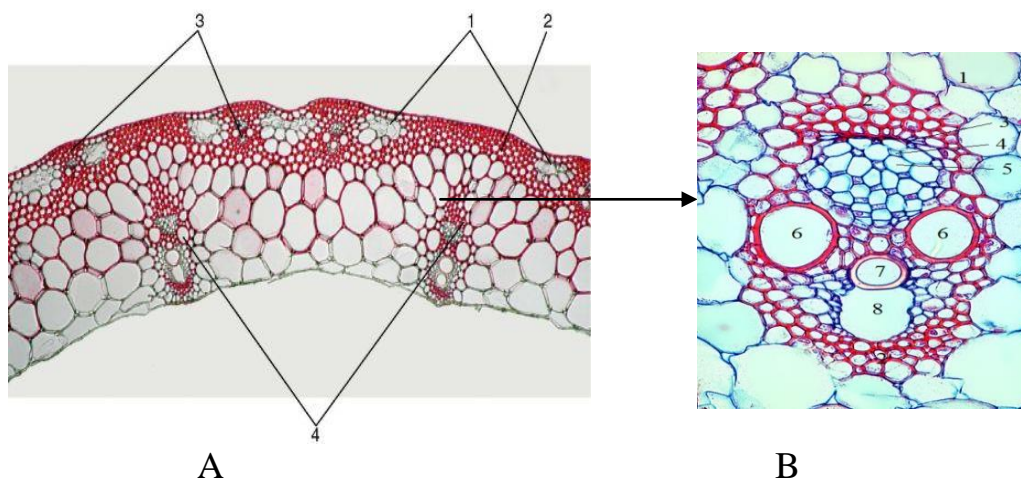
Poyaning oʻtkazuvchi bogʻlamlari, odatda, barglarning oʻtkazuvchi bogʻlamlari bilan birga shakllanadi va takomillashadi. Poyaning oʻtkazuvchi tizimi odatda barg oʻtkazuvchi tizimining davomi boʻladi. Bu bogʻlamlar barg izlari nomi bilan yurgiziladi. Bogʻlamlar boʻgʻim oraligʻining koʻp qismida uning boʻylama oʻqiga parallel boʻlib va shu oʻqdan, taxminan, barobar masofada oʻtadigan boʻlganida, poyalarning koʻndalang kesiklarida ikki pallali uchun xos boʻlgan bir tarzda, yaʼni aylana yoki aylanaga yaqin shaklda joy oladi.

Bir pallali oʻsimliklar poyasining tuzilishi. Koʻpchilik bir pallali oʻsimliklarning poyalari birlamchi poʻstlogʻi yaxshi rivojlanmagan 1–3 qator xloroplastlarga ega hujayralardan iborat boʻladi. Baʼzan birlamchi poʻstloq butunlay boʻlmasligi mumkin. Bunda peritsikli skelerenxima toʻgʻridan–toʻgʻri epiderma ostida uzluksiz mexanik halqa shaklida joylashadi. Prokambiy oʻsish konusining ayrim qismlarida aloxida *oʻtkazuvchi boylamlar* hosil qiladi. Shuning uchun ham bir pallali oʻsimliklarning poyasidagi xarakterli belgi ularning boylamli tuzilishidir. Oʻtkazuvchi boylamlar poya boʻylab sekin–asta markazga tomon, keyinchalik chekka qismlarga qarab tarqaladi. Bu oʻz navbatida bir pallalilar uchun xos boʻlgan boylamlarning butun markaziy silindri boʻylab joylashishini va yaxshi ifodalanmagan oʻzakning boʻlishiga olib keladi. Natijada poyaning koʻndalang kesimida boylamlar butun poya yuzasi boʻylab tartibsiz joylashadi (28–rasm, a).



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

Ikki pallalilar vakillarida o‘tkazuvchi bog‘lamlar poya chekkasida joylashadi (28–rasm, b). Bir pallalilarda o‘tkazuvchi boylamlarning doimo yopiq turi uchraydi. Poya eniga faqat prokambiy tufayli o‘sadi va keyinchalik yo‘g‘onlashishi kuzatilmaydi. Markaziy silindrning ko‘pchilik qismi yirik parenxima hujayralardan iborat bo‘lib, uni sklerenxima halqasi o‘rab olgan o‘tkazuvchi boylamlar kesib o‘tadi. Ko‘pchilik boshqoli o‘simliklar (javdar, bug‘doy, arpa va boshqalar) poyasi *somon poya* deb ataladi, u o‘ziga xos ichki tuzilishga ega (29-rasm, a).



29 – rasm. Bir pallali o‘simliklar poyasining ichki tuzilishi: a- somon poya ko‘ndalang kesigi (1-epiderma; 2-parenxima hujayralari; 3-sklerenxima; 4-o‘tkazuvchi bog‘lamlar); b-o‘tkazuvchi bog‘lam (1-asosiy parenxima, 2-sklerenxima, 3-protofloema, 4- yo‘ldosh hujayra, 5- elaksimon naylar, 6-7-ksilema naylari, 8-havoli bo‘shliq).

Somon poya yuzasidan epiderma, uning ostida qalin devorli hujayralardan tashkil topgan skelerexima va ular o'rtasida xlorofilli parenxima mavjud. Markazga tomon yupqa devorli yirik parenxima hujayralardan tashkil topgan parenxima to'qimasi joylashgan. Uning hujayralari yog'ochlashishi mumkin. Parenxima hujayralar orasidan yopiq kollateral turdagi boylamlar o'tadi. Poyaning markazida asosiy to'qima bilan chegaralangan katta bo'shliq bo'ladi. Shuning uchun ham o'tkazuvchi boylamlar chekka tomonga siljigan bo'lib ko'rinadi. Ammo poyaning ko'ndalang kesimida ular boshqa bir pallali o'simliklarga o'xshash tarqoq holda joylashadi. Ancha mayda boylamlar poyaning chekka qismlarida, yirikroqlari esa bo'shliqqa yaqin joy oladi. Bir pallali o'simliklarda poyaning birlamchi tuzilishi ularning butun umri bo'yicha saqlanib qoladi.

Ikki pallali o'simliklar poyasining ichki tuzilishi. Ikki pallali o'simliklarda poya epiderma, birlamchi po'stloq va markaziy silindrlarga ajraladi. Ularda birlamchi po'stloq odatda yaxshi rivojlangan bo'ladi. Birlamchi po'stloq tuzilishidagi o'ziga xos belgi mexanik to'qima-kollenxima bo'lishidir. U ko'pincha bevosita epiderma ostida joy olib, ba'zan ingichka qavat tarzida asosiy to'qima hujayralari bilan ajralgan bo'ladi. Epiderma ikki pallalilarda uncha yaxshi rivojlanmagan va deyarli sezilmaydi. Markazga tomon skelerexima ostida prokambiydan hosil bo'lgan birlamchi lub (floema) va yog'ochlik (ksilema) joylashadi. Ikki pallali o'simliklarda prokambiy ayrim bo'laklar va yaxlit halqa tarzida hosil bo'ladi. Shuning uchun ikki pallalilarni poyasining tuzilishi bo'yicha ***boylamli*** va ***boylamsiz*** xillarga ajratish mumkin. Boylamli xil tuzilish prokambiyning ayrim bo'laklar tarzida hosil bo'lishidan kelib chiqadi. Ammo bu boylamlar bir pallalilardan farq qilib, ochiq hisoblanadi. Chunki ular shakllangandan so'ng prokambiy boylami kambiyning faoliyatini boshlab beradi va keyingi o'sish kambiy hisobiga davom etadi. Ikki pallali o'simliklarning poyasining o'ziga xos belgilaridan biri boylamlarning halqa shaklida joylashishi va yaxshi ifodalangan o'zakning bo'lishidir (29-rasm, b). Ularda boylamlar poyaning yuzasiga nisbatan bir xil masofada joylashadi. O'zakning emirilishi natijasida poyaning ichi kavak bo'lib qoladi (qovoq, ukrob). Boylamsiz tuzilish prokambiyning ayrim boylamlar hosil qilish o'rniga yaxlit halqa shaklida kelib chiqishi bilan bog'liq.

3.Poyani yo'g'onlashuvida kambiyning roli. Ikki pallali o'simliklarda poyaning birlamchi tuzilishi keyinchalik sekin-asta ikkilamchi tuzilish bilan almashinadi. Bunda asosiy rol ni ikkilamchi hosil qiluvchi to'qima-kambiy bajaradi. O'simlikning poyasining ikkilamchi o'sishi poyaning eniga qarab bo'ladi. Ikkilamchi o'sishda poya bo'yiga

o'smaydi, balki eniga yo'g'onlashadi. Ikkilamchi o'sish asosan ikki pallalilar poya va novdalarida amalga oshadi.

Kambiy to'qimasi poyaning uzunasi bo'ylab cho'zilgan, ikki uchi uchlik yupqa po'stlik hujayralardan tashkil topgan. Kambiyning keng yuzasining ichki tomoni ksilemaga tashqi tomoni floemaga qaragan, qolgan tomonlari boshqa kambiy hujayralarga yondoshgan. Kambiy hujayralari tangental (poyaning ustki qismiga parallel holatda) bo'linadi. Yosh kambiy hujayralarning bittasi initsial hujayralar kabi qaytadan bo'linish xususiyatiga ega. Boshqa yosh hujayralar esa yana 2–3 marotaba bo'linadi, hosil bo'lgan hujayralar initsial hujayradan ichkarida joylashgan bo'lsa u ksilema elementiga aylanadi, agar initsial hujayralardan tashqarida joylashgan bo'lsa floema elementlari hosil bo'ladi. Kambiy ichki tomoniga, tashqi tomonga nisbatan ko'proq hujayralarni hosil qiladi, ya'ni ksilema floemaga nisbatdan ko'proq va tezroq rivojlanadi.

Kambiydan hosil bo'lgan ikkilamchi ksilema *yog'ochlik*, ikkilamchi floema *lub* deb ataladi. Uzunasiga cho'zilgan hujayralardan tashqari kalta initsial hujayralar ham bo'ladi.

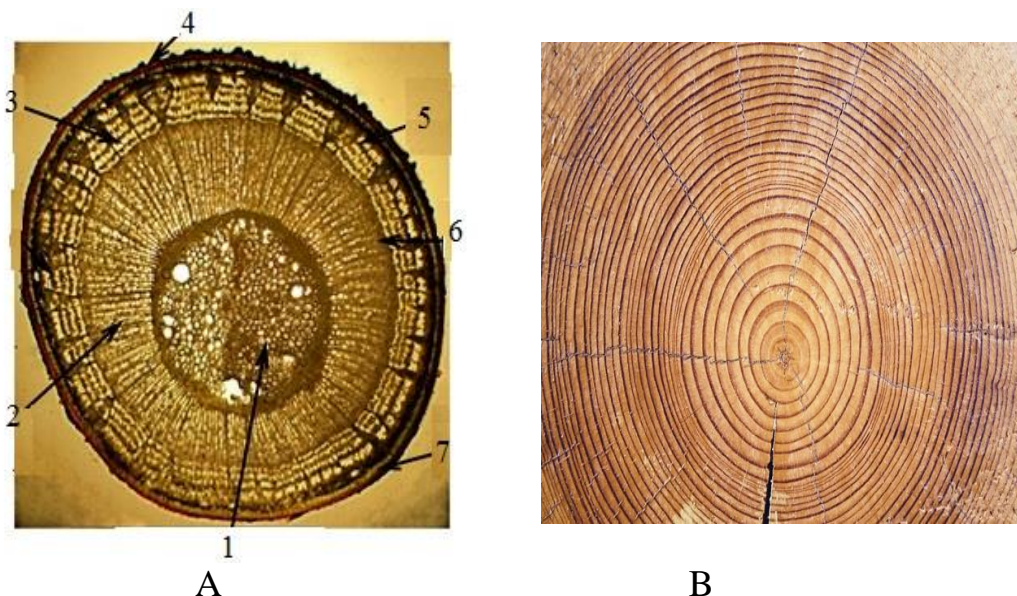
Moddalarning harakati yosh floema va ksilema qavatlari orqali bajariladi. Lub bir yildan so'ng o'ladi, yog'ochlik esa ko'p yillar o'zining o'tkazuvchilik vazifasini davom ettiradi. Kambiy qari hujayralar o'rniga yosh hujayralarni hosil qiladi. Poyaning markaziy silindrining asosiy qismini o'lik hujayralar tashkil etadi va ular moddalar o'tkazishda qatnashmaydi.

4. Yog'ochlikning tuzilishi. Yillik halqalar. Yog'ochlik tarkibiga: o'tkazuvchi naylar, traxeidlar va yog'ochlik tolalari (libroform) dan tashqari tirik hujayralar yog'ochlik parenximasi, o'zak nurlari, tolasimon traxeid, ko'ndalangiga bo'lingan tolalar, o'rinbosuvchi tolalar kiradi.

Yog'ochlikning asosiy qismi o'lik hujayralar naylar va traxeidlar, tolalar tashkil etadi. Bulardan tashqari tirik hujayralar ham bo'lib, ularda moddalar harakat qiladi. Ta'kidlash lozimki, yog'ochlikda faqat tirik elementlar bo'lgandagina suv va mineral tuzlarni o'tkaza olishi mumkin. Kambiy hujayralari nursimon parenximasidan tashqari barcha yog'ochlikning elementlarini hosil qiladi. Kambiy mavsumga qarab ishlaydi. Bahorda yangi novdalar va barglar paydo bo'lganda kambiy jadal ishlab yirik diametrli yupqa po'stli suv o'tkazuvchi elementlarni hosil qiladi. Yozda kambiyning ishlashi susayadi, u qalin devorli ingichka naylarni (tolalar va qalin devorli traxeidlar) hosil qiladi. Kuzda bizning sharoitda kambiy o'z ishini mutlaqo to'xtatadi.

Kelgusi yilgi bahorda kambiy yana ishlay boshlaydi va yangi–yangi yog'ochlikning elementlarini hosil qiladi. Shunday qilib kambiy faoliyati natijasida *yil xalqalari* hosil bo'ladi (30–rasm). Birinchi yil bitta, ikkinchi

yilda ikkita va hakoza. Yil halqalariga qarab daraxtlarning yoshi aniqlanadi. Lekin ko‘p yomg‘ir yog‘adigan, harorat qish bilan yoz o‘rtasida katta farq bo‘lmaydigan mintaqalarda daraxtlarda yil halqalari aniq ko‘rinmaydi. Bunday mintaqalarda daraxtlarning yoshi bilan halqalarning soni to‘g‘ri kelmaydi.



30-rasm. Poyada kambiy faoliyati (A) va yillik halqalar (B) hosil bo‘lishi: 1- o‘zak, 2-ksilema, 3-floema, 4-periderma, 5-sklerenxima, 6-kambiy, 7-kollenxima.

Ba‘zida birinchi yilda bir necha halqalar ham hosil bo‘lishi mumkin. Yillik halqalarning kengligiga yashash sharoiti va obi–havoning kelishi katta ta‘sir ko‘rsatadi. Agar daraxt soya joyda o‘ssa yil halqalari tor bo‘ladi. Yaxshi ob–havo yili daraxtlar yaxshi o‘sib yil halqalari keng bo‘ladi. Daraxtlarning yil halqalarning keng va torligiga qarab oldingi yillardagi ob–havoni ham aniqlash mumkin.

Daraxtlarning yoshi ulg‘aygan sari tirik qismlarning o‘lib borishi yog‘ochlikning morfologik o‘zgarishiga va ba‘zi moddalarning hosil bo‘lishiga sababchi bo‘ladi. Ba‘zi daraxtlarning markazidagi yadrosi to‘q rangda bo‘ladi (eman, shumtol, qarag‘ay). Bunda yadroga tonin–smola kabi moddalar ko‘p to‘planadi.

Ba‘zi sporal va ochiq urug‘li o‘simliklarning suv o‘tkazadigan naylari faqat traxeidlardan tashkil topgan (qarag‘ay). Ko‘ndalang kesimda traxeidlar to‘g‘ri qatorlar hosil qilib joylashadi, har bir qator bitta kambiy hujayrasidan paydo bo‘ladi. Traxeidlar qatori orasidan radial nurlar o‘tadi. Radial nurlar yog‘ochlikdan kambiy orqali po‘stloqqa qadar cho‘ziladi. Yog‘ochlik nurlari ikki tipdagi hujayralardan iborat. Yuqorigi va pastgi yaruslaridagi hujayralar o‘lik bo‘lib, radial cho‘zilgan, hujayra devorida mayda hoshiyali poralar joylashgan. Bu hujayralarni *traxeid nurlari* deb

ataladi. Bularning vazifasi radial tomonga suv o'tkazishdir. O'rta yarusdagi hujayralar tirik bo'lib, unda protoplastlar va zaxira oziq moddalar yaxshi ko'rinib turadi. Qarag'ay yog'ochligida bulardan tashqari ichki qismi smola bilan to'lgan vertikal va gorizontal smola yo'llari ham mavjud. Daraxt yaralanganda smola tashqariga oqib chiqib yarani bekitadi.

Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:

1) Poya o'simlikning asosiy vegetativ organi bo'lib, u barg va ildizni bir-biri bilan morfologik hamda funksional jihatdan bog'laydi. Uning asosiy funksiyasi suv va unda erigan mineral moddalarni ildizdan bargga yetkazish hamda bargda hosil bo'lgan organik moddalarni ildizga o'tkazishdan iboratdir.

2) O'simlik poyalari xilma-xil bo'ladi. Ular tik va suyanib o'suvchi, yer bag'irlab o'suvchi, ilashib va chirmashib o'suvchi, o'ralib o'suvchi xillarga ajratiladi.

3) Poyada birlamchi va ikkilamchi tuzilishlar farq qilinadi. Poyaning birlamchi ichki tuzilishida epiderma, birlamchi po'stloq va markaziy silindrlar ajratiladi. Bir pallali o'simliklarda poyaning birlamchi tuzilishi umrbod saqlanadi. Ikki pallalilarda poyaning ikkilamchi o'sishi kuzatiladi. Bu kambiy faoliyati bilan bog'liq poyani eniga yo'g'onlashuvi kuzatiladi. Ikki pallali o'simliklarning poyasining o'ziga xos belgilaridan biri boylamlarning halqa shaklida joylashishi va yaxshi ifodalangan o'zakning bo'lishidir.

4) Daraxtlarda kambiy faoliyati natijasida ***yil halqalar*** hosil bo'ladi. Yil halqalariga qarab daraxtlarning yoshi aniqlanadi. Yil halqalarning kengligiga yashash sharoiti va obi-havoning kelishi katta ta'sir ko'rsatadi.

Nazorat savollari:

- 1. Poyaning asosiy va qo'shimcha funksiyalari nima?*
- 2. Poyaning birlamchi tuzilishida qanday qismlar ajratiladi?*
- 3. Poyani xilma-xilligi nimaga bog'liq?*
- 4. Poyani o'zak qismi tuzilishini izoxlang?*
- 5. Poyaning eniga o'sishi qaysi qaysi to'qimaga bog'liq?*
- 6. Efemeroidlar qanday o'simlar guruhini tashkil etadi?*
- 7. Lianalar qanday o'simlik?*
- 8. Bir urug'pallali o'simliklarning poyasi nima deb ataladi?*
- 9. Yillik halqalarni kattaligi nimalarga bog'liq bo'ladi?*

11–MAVZU. BARG

Asosiy savollar:

1. *Bargning strukturaviy tuzilishi va funksiyasi.*
2. *Bargda oʻtkazuvchi tizimning ishlash mexanizmi. Geterofilliya va xazonrezgilik.*

Tayanch iboralar: *Epidermis, mezofil, tomirlanish, epiblema, ekzoderma, mezoderma, endoderma, xloroplast, fotosintez, transpiratsiya, barg ontogenezi, geterofiliya, xazonrezgilik.*

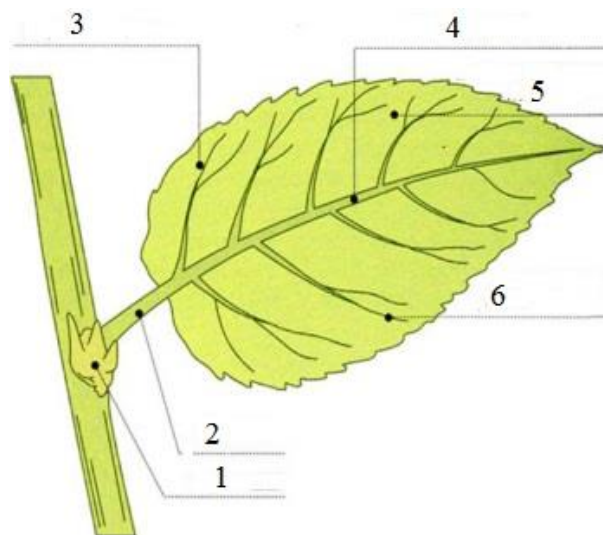
1. Bargning strukturaviy tuzilishi va funksiyasi. *Barg (folium)* oʻsimlikning poyasi atrofiga joylashgan yon organ hisoblanadi. Uning asosiy funksiyasi **fotosintez, transpiratsiya** va **gazlar almashinuvi** kabi muhim fiziologik vazifalarni amalga oshirishdir. Barg orqali oʻsimlikda tashqi muhit bilan aloqa amalga oshadi. *K.A. Timiryazev* bargni "yashil laboratoriya" deb aytgan. Bundan tashqari, uning shakli oʻzgargan koʻrinishlari organik moddalarni gʻamlash (karamning yoki piyozning etdor barglari), himoya qilish (tikan) va vegetativ koʻpayish (begoniya, fikus va boshqalar) kabi vazifalarni ham bajarishi mumkin. Barg poyaning yer ustki, baʼzan shakl oʻzgargan holatdagi yer ostki oʻsimtasi hisoblanib, poya bilan birga novdalar tizimini tashkil etadi.

Fotosintez jarayoni natijasida tuproqdagi suv va unda mineral moddalar, karbonat angidrid va yorugʻlik taʼsirida organik moddalar sintezlanadi. Keyingi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar fotosintez jarayoni uch bosqichdan iborat ekanligini, yaʼni uning dastlabki ikki bosqichi yorugʻlik energiyasini yutish bilan bogʻlanganligini hamda fotosintezning yorugʻlik fazasini tashkil etishi aniqlandi. Uchinchi bosqich esa qorongʻulik fazasi deb ajratilib, bunda reaksiyalar qorongʻi sharoitda ham davom etishini koʻrsatdi. Fotosintez tufayli insonning oziq–ovqatga, yoqilgʻiga va kislorodga boʻlgan ehtiyojlari qondiriladi.

Transpiratsiya oʻsimlikning suv bugʻlatish jarayonidir. Suv bugʻlatish jarayonida oʻsimlik organlari yuzasi sovilib, qizib ketishdan saqlaydi, oʻsimlik tanasi orqali suv harakatining uzluksizligi taʼminlanadi, tuproqdan mineral moddalarning suvdagi eritmasi oʻzlashtiriladi.

Barg odatda barg yaprogʻi, barg bandi va yonbargchalardan tashkil topadi (31–rasm).

Ammo yuqorida sanab oʻtilgan qismlar barcha oʻsimliklar barglarida ham boʻlavermaydi. Voyaga yetgan yashil bargning asosiy qismi uning yaprogʻidir. Barg yaprogʻining shakli nihoyatda xilma–xildir, u dumaloq, tuxumsimon, nashtarsimon, uchburchak, buyraksimon, ninasimon, tasmason, teskari tuxumsimon, ovalsimon, tangachasimon va boshqa shakllarda boʻlishi mumkin.



31–rasm. Bargning tashqi tuzilishi: 1–yonbargchalar, 2–barg bandi, 3–barg yaprog‘i, 4–markaziy tomir, 5–bargning yuza qismi, 6–ikkilamchi tomirlar.

Barglar yaprog‘i chekkasining tuzilishiiga ko‘ra tekis qirrali va o‘yikli barglarga ajratiladi. Agar bargning qirrasi butun bo‘lsa (siren, loviya) tekis chetli barg deyiladi. Agarda bargning chekkasi kertikli bo‘lsa, qirrali barg deyiladi.

Barglar kertigining qirqilish darajasiga qarab bo‘laklarga bo‘lingan, bo‘laklarga chuqur bo‘lingan va qirqma barglar farq qilinadi. Barg yaprog‘ining kertigi uning to‘rtidan bir qismigacha borsa (g‘o‘za, eman) bo‘laklarga bo‘lingan barg deyiladi. Bo‘laklarga chuqur bo‘lingan barglarda kertigining qirqilishi uning eniga nisbatan $2/3$ qismidan oshib ketmaydi (chinor, zarang barglari). Kertik qirrali barg yaprog‘ining o‘rta tomirigacha yetib borsa, qirqilgan barg deyilib, uning qismlari esa segmentlar deyiladi (sabzi, qoqi o‘t barglari).

Barg yaprog‘ining chekka qirralarining shakliga ko‘ra ular bir necha xilga ajratiladi: oddiy tishsimon yoki qo‘sh tishsimon, arrasimon yoki qo‘sh arrasimon, to‘garaksimon, o‘ymasimon.

Barg tuzilishiga ko‘ra oddiy va murakkab barglar bo‘ladi. Agarda barg bandida faqat bitta yaproq bo‘lsa unga oddiy barg deyiladi (32–rasm). Xazonrezgilik davrida oddiy barglar bandi bilan yerga to‘kiladi. Murakkab barglar bir qancha sondagi yaproqchalardan iborat bo‘lib, ular qisqa bandchalar yordamida umumiy barg bandiga birikkan bo‘ladi. Oddiy barglarga nisbatan ular barvaqt to‘kilib, avval yaproqchalar, keyinchalik barg bandi tushib ketadi.

Ko‘pchilik o‘simliklarning yaprog‘i poyaga barg bandi yordamida birikadi. Bunday barglar *bandli barglar* deyiladi. U nisbatan uzun (tog‘terakda) yoki qisqa (tollarda) bo‘lishi mumkin.



32-rasm. Oddiy barglar.

Bandsiz barglar to‘g‘ridan–to‘g‘ri barg asosi bilan novdaga birikadi. Barg bandi mexanik, tayanch vazifasini bajarishdan tashqari interkolyar o‘shish xususiyatini uzoq vaqt saqlab qoladi, barg yaprog‘ini yorug‘likka to‘g‘rilab turadi. Barg asosi turli shakllarni olishi mumkin. Ba’zi o‘simliklarda u biroz yo‘g‘onlashgan yostiqlik ko‘rinishida bo‘ladi. Ammo ko‘pincha barg asosi bo‘yiga yoki eniga yoyilib o‘shishi mumkin. Bunda poya bo‘g‘imini nay shaklida o‘rab oladi va nov hosil qiladi. Barg novi poya va kurtaklarni himoya qiladi. Bunday holat odatda boshqoli o‘simliklarda va seldereydoshlar oilasi vakillarida kuzatiladi. Boshqoli o‘simliklarda bo‘g‘imlarda joylashgan interkolyar meristema uzoq vaqt faollik ko‘rsatadi, shu bilan birga unda mexanik to‘qima yaxshi taraqqiy etishi tufayli poya uchun tayanch organ sifatida xizmat qiladi.

Ko‘pchilik o‘simliklarda barg bandi asosida maxsus o‘simta–yonbargchalar bo‘ladi. Ularning shakli, o‘lchami va vazifalari turli o‘simliklarda turlichadir. Shakl jihatidan mazkur bargchalar tuksimon, pardasimon, tangachasimon va tikansimon ko‘rinishida uchraydi. Yonbargchalar odatda ikki pallali o‘simliklar uchun xosdir. Ular ko‘pgina kurtaklarni himoya qilishi hamda rosmana barg yaprog‘i sifatida fotosintez vazifasini bajarishi ham mumkin. Torandoshlar oilasi vakillarida yonbargchalar qo‘shilib o‘sib, kengaygan novni hosil qiladi.

Turli o‘simlik barglari segmentlar soni va joylashgan xarakteri hamda shakllariga qarab bir–birlaridan farq qiladi. Ular uch bo‘lakli

(oʻrmalovchi ayiqtovon, searga, beda), patsimon (valeriana) va panjasimon (soxta kashtan, nasha, zaxarli ayiqtovonda) barglarga ajratiladi. Yaproqlarning soni va joylashishiga koʻra uch bargli, panjasimon va patsimon murakkab barglar farq qilinadi (33–rasm). Yongʻoq, soxta akatsiya kabi oʻsimliklarning barglari bandining uchki qismi bitta yaproqcha bilan tugaydi. Bunday barglar toq patsimon barg deyiladi. Agar yaproqchalar soni juft holda tugasa (tikan daraxt, yeryongʻoq) juft patsimon barg deyiladi.

Barglarning ichki strukturaviy tuzilishi ularning bajaradigan funksiyasiga bir muncha mos keladi. Bargning tashqi sharoitga moslashuvchi organi ekanligi, uning ichki tuzilishida aniq ifodalanadi.



33–rasm. Murakkab barglar.

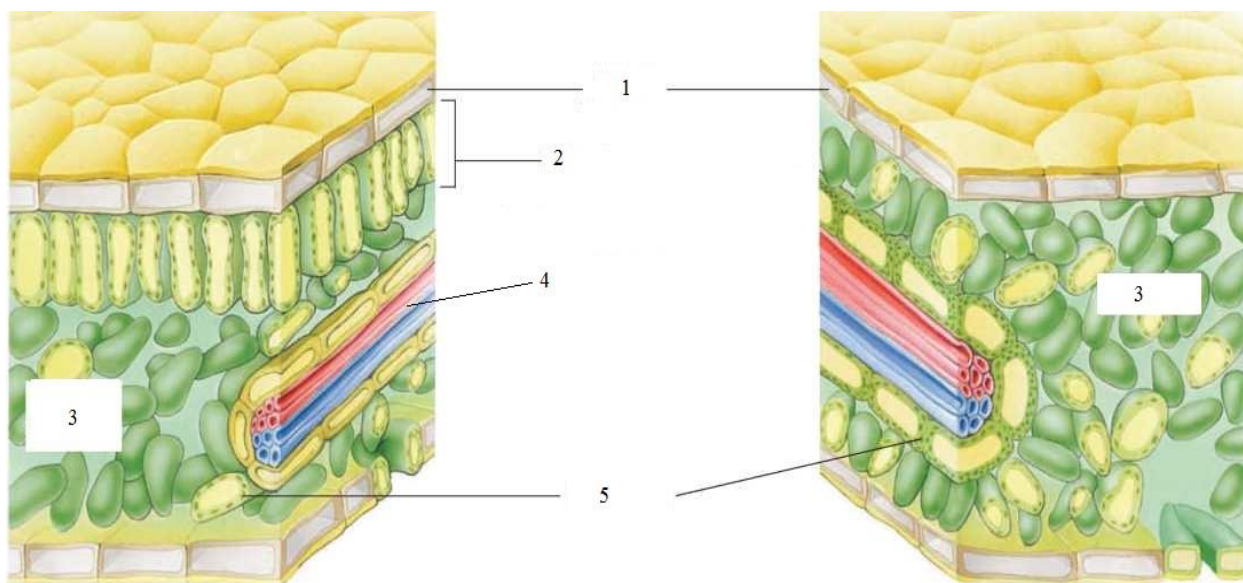
Barg birlamchi tuzilishga ega. Unda ikkilamchi yoʻgʻonlashish kuzatilmaydi. Poya va ildizlardan farq qilib, barg *dorzovertral* tuzilishga ega, unda bittagina simmetriya tekisligi bor, boshqacha aytganda, barg monosimmetrik boʻlib, u bargni ikki yuzaga boʻladi. Oʻsha yuzalarning biri *dorzal* (*orqa*) yuza, ikkinchisi esa *ventral* (*qorin*) yuza deb nomlanadi.

Barg yapogʻi epiderma, mezofill va oʻtkazuvchi toʻplamlardan tashkil topgan. Oʻsimlik barglarini asosiy massasini mezofill (et qismi) tashkil etadi. U ostki va ustki epidermalar bilan chegaralangan. Unda har xil yoʻnalishda tarqalgan oʻtkazuvchi nay–tola boylamlari, shuningdek mexanik toʻqima (sklereidlar, lub va skelerexima tolalari, kollennexima) elementlari oʻziga xos tuzilishda joylashgan (34–rasm).

Epiderma. Barg hamma tomondan qoplovchi toʻqima–epiderma bilan oʻralgan. Epiderma hujayralari bargda suv bugʻlantirishni va havo almashinib turishini taʼminlab boradi. Epiderma odatda bir–birlariga nisbatan juda zich joylashgan bir qavat hujayralardan iborat boʻlib, u bargni qurib qolishidan hamda tashqi fizik mexanik taʼsirlardan,

shuningdek bargning ichki mezofillga zararli mikroorganizmlarni kirishdan saqlaydi.

Hamma o‘simlik barglarining ustki epidermasi kutikula qavati bilan qoplangan. Bu ayniqsa qurg‘oqchil sharoitda o‘sovchi o‘simliklar bargida yaxshi ifodalangan, ya‘ni epiderma hujayralarining tashqi tomoni kutinlashgan bo‘ladi. Ustki epiderma hujayralari ostki epiderma hujayralariga nisbatan yirikroq bo‘ladi. Odatda epiderma hujayralarida xloroplastlar kuzatilmaydi. Uni faqat ba‘zi sukkulentlar va efemerlarda uchratish mumkin. Ostki epiderma hujayralari uncha yirik emas va ular egri–bugri shaklida bo‘ladi. Ostki epidermada ko‘p sonda mayda og‘izchalar bo‘ladi. Ularning tuzilishi va joylashishi o‘simlikning yashash sharoiti bilan bog‘liq. Ba‘zi o‘simliklarda ostki epiderma hujayralari bilan chegaralangan hujayra devorlari qalinlashgan mexanik va ortiqcha suv bug‘latish vazifasini bajaruvchi gipoderma qavati bor. Ninabargli o‘simlik barglaridagi gipoderma bir qavatlidir. Janubda o‘sovchi turlarda esa gipoderma ko‘pincha 2–3 qavatli bo‘lib, jazirama issiq va shamollardan saqlaydi va o‘simlikka mexanik mustahkamlik beradi. Epidermada har xil tuklar (trixoma) va boshqa o‘simtalar bo‘ladi.



34–rasm. Bargning ichki tuzilishi: 1-epiderma, 2-ustunsimon to‘qima, 3-bulutsimon to‘qima, 4-o‘tkazuvchi bog‘lam, 5-xloroplastlar

Mezofill. Barg yaprog‘i yupqa o‘simliklarda *mezofill* (*assimilyatsion parenxima, xlorenxima, barg eti*) yupqa devorli yashil parenximadan tashkil topgan. Ko‘p ikki pallali o‘simliklar va ba‘zi qirqquloqsimonlar, ochiq urug‘lilar va bir pallalilarning xlorenximasi *ustunsimon* va

bulutsimon to‘qimalardan iborat. Odatda ustunsimon to‘qima ustki epidermaga, bulutsimon to‘qima esa pastki epidermaga taqalib turadi. Ustunsimon to‘qimaning tashqi qavatidagi hujayralar o‘ziga xos tuzilishga ega. Ular epidermaga tik holda joylashgan, uzun–uzun va ingichka hamda ichida xlorofill donalari ko‘p bo‘ladi. Ustunsimon to‘qimaning chuqurroqda joylashgan qavatlari birmuncha qisqaroq bo‘lib, xloroplastlari kamroq hujayralardan tuzilgan. Ko‘pincha ustunsimon qavatining 2–3 ta hujayralari to‘p–to‘p bo‘lib, chuqurroq yotgan qavatning bitta hujayrasiga ko‘ndalang to‘sig‘i bilan taqalib tursa, undan ham chuqurroqdagi ustunsimon hujayralar bulutsimon xlorenximaning ustki hujayralariga taqalib turadi. Ustunsimon to‘qima hujayralarining o‘ziga xos shaklda bo‘lishi va joy olishini fotosintez maxsulotlarining eng yaqin va qulay yo‘l bilan floemaga o‘tishiga hamda ustunsimon to‘qimaning o‘tkazuvchi bog‘lamlar ksilemasidagi suv bilan ta‘minlab turishiga moslanish belgilarining biri deb tushuniladi. Bulutsimon to‘qima esa 2–7 qavat yumaloq hujayralardan tashkil topgan. Bu to‘qimada bulutsimon to‘qimani har tomonga teshib o‘tuvchi hujayra oralari juda rivojlangan bo‘ladi.

Transpiratsiya funksiyasi tipik bulutsimon parenxima tuzilishiga katta ta‘sir ko‘rsatadi, ya‘ni bulutsimon to‘qimada tarmoqlangan hujayralararo havo bo‘shliqlari bo‘ladi. Havoli bo‘shliqning yirikligi va hujayralarni o‘zaro tutashtirib turadigan o‘simtalarning uzunligi barg yuzasiga parallel tekisliklarda kattaroq bo‘ladi. Bulutsimon to‘qima ustunsimon to‘qimadan qalinroq bo‘lsa ham, lekin xloroplastlarning soni va xlorofillarining ko‘pligi jixatidan undan keyinda turadi (34–rasm). Ustunsimon to‘qima bilan bulutsimon to‘qima orasidagi chegaraga yaqin joyda mayda o‘tkazuvchi bog‘lamlar joylashgandi.

Barglarning ichki tuzilishi ularning bajaradigan funksiyasiga mos keladi. Bargning ichki tuzilishga suv rejimi, yorug‘lik, harakat, shamol, tuproq sharoiti, dengiz sathidan balandlikda joylashishi va boshqa omillar sezilarli darajada ta‘sir qiladi.

2. Bargda o‘tkazuvchi tizimning ishlash mexanizmi. Geterofilliya va xazonrezgilik. Bargning o‘tkazuvchi to‘qimalari o‘tkazuvchi boylamlar va uning yon tarmoqlaridan iborat bo‘lib, u barg izlari bilan birikkan bo‘ladi. Ikki pallali o‘simliklarda barg izlari barg bandi orqali bargning asosiy o‘tkazuvchi nay–tolali boylamlarining davomi hisoblanadi. Undan birlamchi tartib, ikkilamchi tartib va xokazolar tarmoqlanib, to‘rsimon tomirlanish hosil bo‘ladi. Bir pallali o‘simliklarda esa asosiy o‘tkazuvchi nay–tolali boylamlar bo‘lmasligi sababli ko‘p sondagi barg izlari mustaqil parallel yoki yoysimon o‘tkazuvchi boylamlar tarzida davom etadi.

Bargdagi o‘tkazuvchi boylamlar yopiq kollateral bog‘lamlardir. Ba‘zan ikki pallali o‘simliklarning asosiy tomirlarida floema bilan ksilema

o'rtasida kambiy ham uchraydi, ammo u faollik ko'rsatmaydi. Ksilema boylamlari bargning ustki tomoniga, floema boylamlari esa ostki tomonga qaragan bo'ladi. Bargning asosiy boylamlari mexanik to'qima-skelerenxima tolalari bilan o'ralgandir, ba'zan u o'tkazuvchi elementlarning ustki va ostki qismida joylashadi. Yon tomirlardagi o'tkazuvchi boylamlarning gistologik elementlari asosiy tomirdan uzoqlashgan sari soddalashib boradi. Asosiy va yon tomirlar ham tashqi tomonidan maxsus hujayralar bilan o'ralgan bo'ladi. Ular boylamdagi floemaga fotosintez maxsulotlarini o'tkazib turadi.

Barglar uchun tomirlanish xarakterlidir. Tomirlar barg yaprog'i bo'ylab tarqalgan o'tkazuvchi-nay tola boylamlaridan iborat. Barg yaprog'ida tomirlar turli shaklda joylanishi mumkin. O'simliklarda *oddiy* (yo'sinlar, plaunlar, ninabarglilarda), *dixotomik* (ginko), *parallel* (bug'doydoshlar), *yoysimon* (landish) va *to'rsimon* (*panjasimon* va *patsimon*) tomirlanish farq qilinadi.

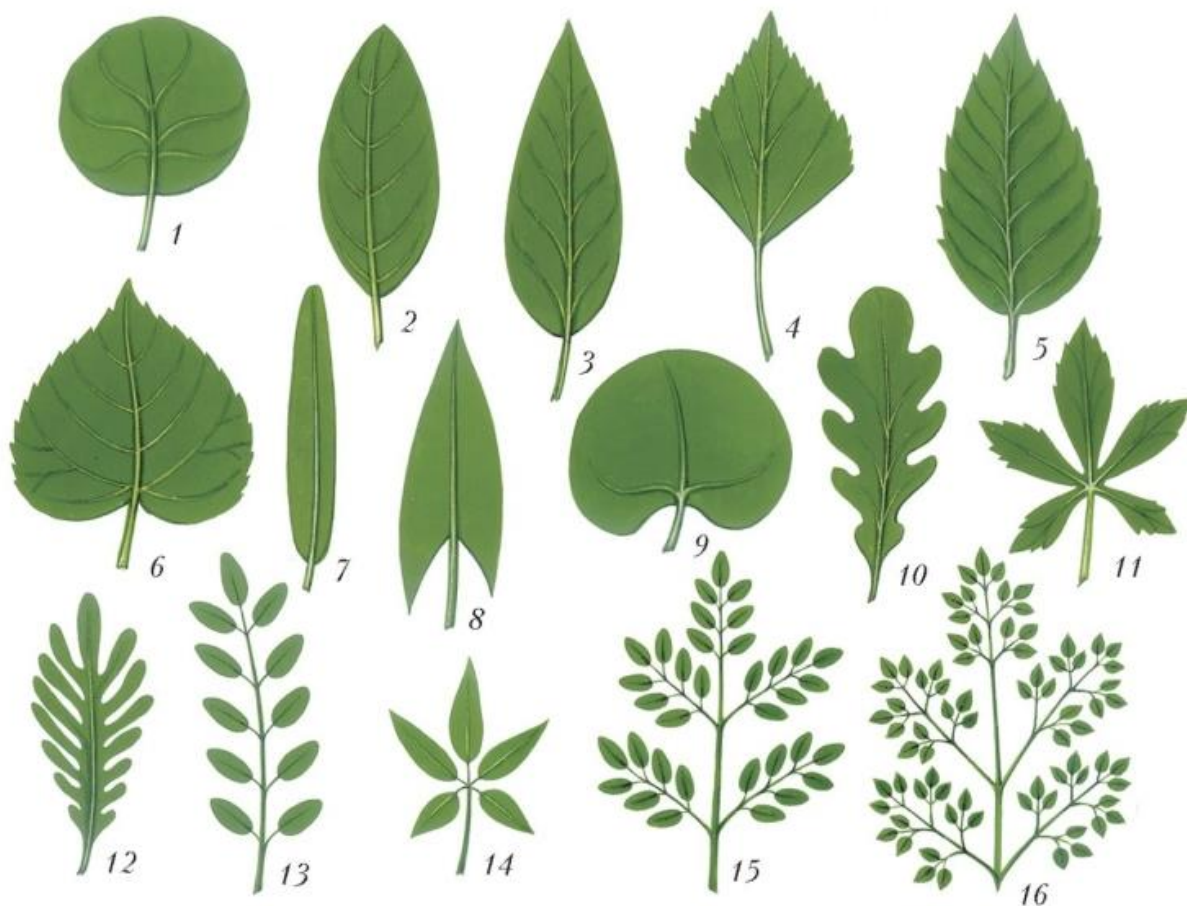
Parallel va yoysimon tomirlanishlar aksariyat bir pallali o'simlik barglarida kuzatilib, ikki pallali o'simliklarda esa ko'pincha patsimon, panjasimon tomirlanish uchraydi. Tomirlarning vazifasi suv va unda erigan mineral hamda oziq moddalarni poyadan barglarga yoki aksincha barglardan poyaga o'tkazishdan iboratdir.

Barg ontogenezi. Barg o'z taraqqiyotini kurtak ichida va undan tashqari fazalarda o'tkazadi. Birinchi faza davomida boshlang'ich barg voyaga yetgan barg shaklini oladi, ammo u kichik o'lchamda va o'ralgan holda bo'ladi. Ikkinchi fazaga o'tganda esa hujayralarning bo'linishi va cho'zilishi natijasida barg rivojlanadi. Bargning shakllanishi boshlang'ich barg uchki hujayralarining bo'linish va keyinchalik interkolyar hamda chekka meristemalar hisobiga boradi. Kurtak yozilganidan so'ng bargning yuzasi bir necha o'n va yuz marta ortadi.

Geterofiliya. Odatda har qaysi o'simlik bir xil morfologik tuzilishli barglarga ega bo'ladi. Ammo ayrim individlarda turli shakldagi barglar ham uchrab turadi. O'simlikning yoshi ulg'aygan sari ularning barglarida ham farqlar namoyon bo'ladi. O'simlikda yoshi va joylashish xarakteriga ko'ra uch turdagi: ostki, o'rta va yuqorigi barglar farq qilinadi. Ular o'lchami, shakli va boshqa xususiyatlari bilan farqlanishi mumkin. Ostki barglar eng qari hisoblanadi. Ularning yaprog'i yaxshi taraqqiy etmaydi yoki qurib qolib to'kilishi mumkin. O'rta barglar o'simlik uchun xarakterli bo'lgan tuzilishdagi barglardir. Uchki yoki yuqorigi barglar esa mayda, ranglari bilan o'rta barglardan ajralib turadi. Ayrim individlardagi har xil shakldagi barglar tashqi muhit tufayli kelib chiqadi. Masalan suvda yashovchi ayiqtovon va nayzabarg o'simliklarida suv ostida qirqilgan barglar, yuzasida esa bo'lakli yoki nayzasimon barglar kuzatiladi.

Barglarning o'lchami va shakli juda xilma-xildir (35-rasm).

Ba'zi o'simliklarda barglar 1–1,5 mm bilan o'lchansa (shuvoq, sarv), tropik pal'malar bargi 20–22 metrga boradi. O'rtacha iqlim sharoitidagi eng yirik bargli o'simliklarga misol qilib makkajo'xori bargini (1 metrgacha boradi), tog'li hududlarda rovoch o'simliklarini ko'rsatish mumkin. Uzun bargli qarag'ayning ninabarglari 30 sm ga boradi.



35–rasm. O'simlik barglarining shakllari: 1–aylanasimon, 2–ellipsimon, 3–lansetsimon, 4–rombsimon, 5–tuxumsimon, 6–yuraksimon, 7–cho'ziq barg, 8–nayzasimon, 9–buyraksimon, 10–burg'usimon, 11–oddiy barmoqsimon qirqilgan, 12–patsimon qirqilgan, 13–toq patsimon, 14–murakkab besh bo'lakli, 15–ikki marta patsimon, 16–uch marta patsimon.

Barglarning yashash muddati va xazonrezgilik. Barglarning yashash muddati o'simlikning genetik xususiyatlari va iqlim omillariga bog'liq. Bargini to'kuvchi o'simliklarda barglar bir vegetatsiya davri davomida yashaydi. O'rtacha iqlimli mintaqalarda ko'p yillik o'tlar bargi ham bir vegetatsiya davri davomida yashab, u yer ustki organlari bilan birga qurib qoladi. Tropik zonalarda o'suvchi ko'p yillik o't o'simliklarning barglari bir necha yil yashaydi. Janubiy Afrika saxrolarida o'suvchi vel'vichiya o'simligining bargi 100–140 yil yashaydi. Uning ikkita bargi bo'lib, uzunligi 3–4 sm ga boradi. Barg asos tomoni bilan

o'sib, uning uchki tomoni qurib boraveradi. Doim yashil deb nomlangan o'simliklarda ham barglar umrbod saqlanmaydi. Chunki ular bir vaqtda to'kilmay, har yili bir qismi to'kiladi. Shuning uchun ham tashqaridan qaraganda, go'yo ularning bargi to'kilmagandek tuyuladi. Qarag'ay bargi o'rtacha 2 yil, eman 1–3, braziliya aukariyasi –15, pixtada esa 2–5 yil umr ko'radi.

Bargni to'kuvchi daraxtlarda barg kuzga borib tushib ketadi. O'simlik barglarini bir vaqtda to'kilishini *xazonrezgilik* deb ataladi. O'rtacha va kontinental iqlimli mintaqalarda xazonrezgilik biologik qonuniyat bo'yicha boradi. Uning boshlanishi kunning sovishi va tuproq haroratining pasayishi bilan bog'liq. Shu vaqtga kelib barglarda murakkab biokimiyoviy reaksiyalar tugab, hujayra moddalari, organellalari, xususan xloroplastlarning parchalanishi kuzatiladi. Bu bargda ayrim pigmentlarning to'planishiga, ikkinchi bir pigmentlarni esa parchalanishi bilan boradi. Natijada kuzda barglar har xil (qizil, sariq, zarg'aldoq, chipor, yashil, chipor–qo'ng'ir) ranglarda bo'yaladi. Bu vaqtda barg bandining asosida po'kaklashgan hujayralardan iborat ajratuvchi qavat hosil bo'ladi. U barg bandiga perpendikulyar yo'nalishda epidermaning parenxima hujayralaridan ajralib chiqadi. Barg to'kilishi oldidan ajratuvchi qavatdagi hujayralarning aloqalari uziladi va barg nay–tolali boylamlarga osilib qoladi. Xazonrezgilik hodisasi uzoq yillar davomida o'simliklarning davriy ravishda kelib chiqadigan tashqi muhitning noqulay sharoitlariga o'ziga xos moslanishlar natijasidir.

Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:

1) *Barg* o'simlik poyasi atrofiga joylashgan yon organ hisoblanadi. Barg barg bandi, yon bargchalar va yaproqdan iborat bo'ladi. Uning asosiy funksiyasi fotosintez, transpiratsiya va gazlar almashinuvini amalga oshirishdir.

2) Barg faqatgina birlamchi tuzilishga ega bo'lib, unda ikkilamchi yo'g'onlashish kuzatilmaydi. Barg dorzoventral tuzilishiga egadir. Barg yaprog'i epiderma, mezofill va o'tkazuvchi to'plamlardan tashkil topgan. O'simlik barglarini asosiy massasini mezofill tashkil etadi. U ostki va ustki epidermalar bilan chegaralangan.

3) Barg mezofili yupqa devorli yashil parenxima (xlorenxima)dan tashkil topgan. U *ustunsimon* va *bulutsimon* to'qimalardan iborat. Odatda ustunsimon to'qima ustki epidermaga, bulutsimon to'qima esa pastki epidermaga taqalib turadi.

4) Barg tomirlari barg yaprog'i bo'ylab tarqalgan o'tkazuvchi nay–tolali boylamlardan iborat. Barg yaprog'ida tomirlar turli shaklda

joylanishi mumkin. O'simliklarda oddiy, dixotomik, parallel, yoysimon va to'rsimon (panjasimon va patsimon) tomirlanishlar ajratiladi.

5) O'simliklarda geterofiliya va xazonrezgilik hodisasi kuzatiladi. O'simlikning ostki, o'rta va yuqorigi barglari o'lchami, shakli va boshqa xususiyatlari bilan farqlanishi mumkin. O'simlik barglarini kuzga borib to'kilishi xazonrezgilik deb ataladi. Xazonrezgilik o'simliklarda kontenetal iqlimga moslanish natijasida yuzaga kelgan.

Nazorat savollari:

1. *Barg qanday organ hisoblanadi va u o'simliklarda qanday vazifalarni bajaradi?*

2. *Barg ichki tuzilishi jihatidan poya va ildizdan qanday farq qiladi va vegetativ organlarning ichki tuzilishidagi o'xshash va farq tomonlarini ko'rsatib bering?*

3. *Mezofill qanday qismlardan iborat va bu qavat o'simliklar bargida butun hayoti davomida saqlanib turadimi?*

4. *Epiderma qanday funksiyani bajaradi?*

5. *Oddiy va murakkab bargli o'simliklarga misol keltiring va mazkur barglarning farqlarini ayting?*

6. *Bir pallali va ikki pallali o'simliklar tomirlanishida qanday farqlar bor?*

7. *Geterofiliyani tashqi muhitga qanday bog'liqligi mavjud?*

8. *Xazonrezgilik nima sababdan kelib chiqqan?*

9. *O'simliklarda barglarning yashash muddatlari nimalarga bog'liq va ularga qanday tashqi omillar ta'sir ko'rsatadi?*

10. *Barg ontogenezi deb nimaga aytiladi va barcha o'simliklarda bir xilda uchraydimi*

11. *O'simliklarda barglarning qanday tomirlanish xillari uchraydi va tomirlanishga nimalar ta'sir ko'rsatadi?*

12- MAVZU. REPRODUKTIV ORGAN - GUL

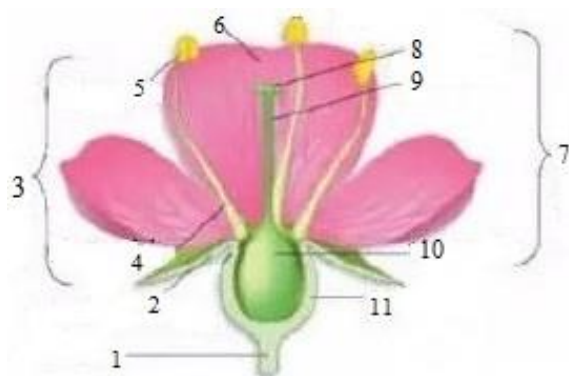
Asosiy savollar:

1. Gul va uning tuzilishi.
2. Gul qismlarinig joylashishi.
3. Androtsey va genitsey.

Tayanch iboralar: Aktinamorf, zigomorf, assimetrik gul, bir jinsli, ikki jinsli, bir uyli, ikki uyli o‘simlik, siklik gul, atsiklik gul, gemitsiklik gul, gul formulasi va diagrammasi, androtsey, genitsey, mikrosporogenez va megasporogenez, chang va murtak xaltasi.

1. Gul va uning tuzilishi. Gul gulli o‘simlikning reproduktiv organi hisoblanadi (36–rasm). Gulda juda murakkab va muxim reproduktiv jaryonlar: mikrosporogenez, megasporogenez, gametogenez, changlanish, urug‘lanish va mevaning hosil bulishi kuzatiladi. Gulband gulni poyaga biriktiradi. Bir xil gullarda gulband bo‘lmaydi. Bunday gullarga **o‘troq gullar** deyiladi. Issiqsevar o‘simliklarda gulbandi uzun bo‘ladi. Gulbandning yuqori qismi kengayib gul o‘rnini hosil kiladi. Gul o‘rni cho‘zilgan, bo‘rtgan, tekis yoki botiq ko‘rinishda bo‘lishi mumkin.

Gul o‘rnida gulkosa, gultoj, changchi va urug‘chilar joylashadi.



36- rasm. Gul tuzilishi: 1–gulband, 2–gulkosachabarg, 3–changchi, 4–changchi ipi, 5–changdon, 6–gultojibarg, 7–urug‘chi, 8–tumshuqcha, 9–ustuncha, 10–tuguncha, 11–gulo‘rin.

Gulkosa kosachabarglardan tashkil topgpn. Gulkosa gulni g‘unchalik vaqtida tashqi tomonidan tamoman o‘rab turadi. Koschabarglarda xloroplastlar bo‘lganligi sababli yashil rangda bo‘lib, ular fotosintez jarayonida qatnashadi.

Gultoj tojibarglari rangli bo‘lib, xasharotlarni o‘ziga jalb qiladi. Gulkosa va gultoj barglari o‘zaro birikkan yoki birikmagan bo‘lishi mumkin. Masalan karamning gulida gulkosa hamda gultoj barglari erkin

holda joylashgan. Pechak gulida esa ular birikib o‘rib qo‘ng‘iroqsimon gulqurg‘onni hosil qilgan.

Gulkosa va gultoj birgalikda **gulqo‘rg‘onni** tashkil qiladi

Gulqo‘rg‘onning bor–yo‘qligi, uning tuzilishiga ko‘ra gullar quyidagi xillarga bo‘linadi:

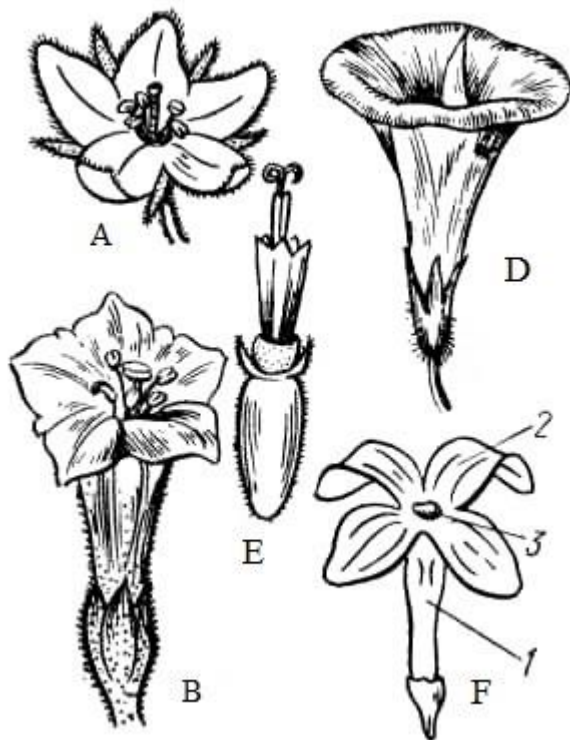
–*gaploklamid* (*oddiy gulqo‘rg‘onli*) gullar (magnoliya, lolalar, piyozgullilar, boychechak, marvaridgul, sho‘ra, lavlagi, nasha, otquloq va h.k.);

–*diploklamid* (*qo‘sh gulqo‘rg‘onli*) gullar (gulli o‘simliklarning juda ko‘pchiligi bunday gullarga ega, ya‘ni gulkosa va gultojga ajralgan):

–*aploklamid* (*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.

Gul qismlarining gul o‘rnida joylashiga ko‘ra gullar *aktinomorf* (to‘g‘ri), *zigomorf* (noto‘g‘ri), *assimetrik* (qiyshiq) gullarga ajratiladi. Gul yuzasidan bittadan ortiq simmetriya chizig‘i o‘tkazish mumkin bo‘lsa, bunday gullar *aktinomorf gullar* deyiladi. O‘rik, shaftoli, bodring, g‘o‘za, boychechak, gilos, pamidor va shu kabi o‘simliklar gullari bunga misol bo‘ladi (37–rasm).



37–rasm. Aktinomorf gultoj shakillari:

A-g‘ildiraksimon

B-voronkasimon(tamakida)

D-qo‘ng‘iroqsimon(pechakda)

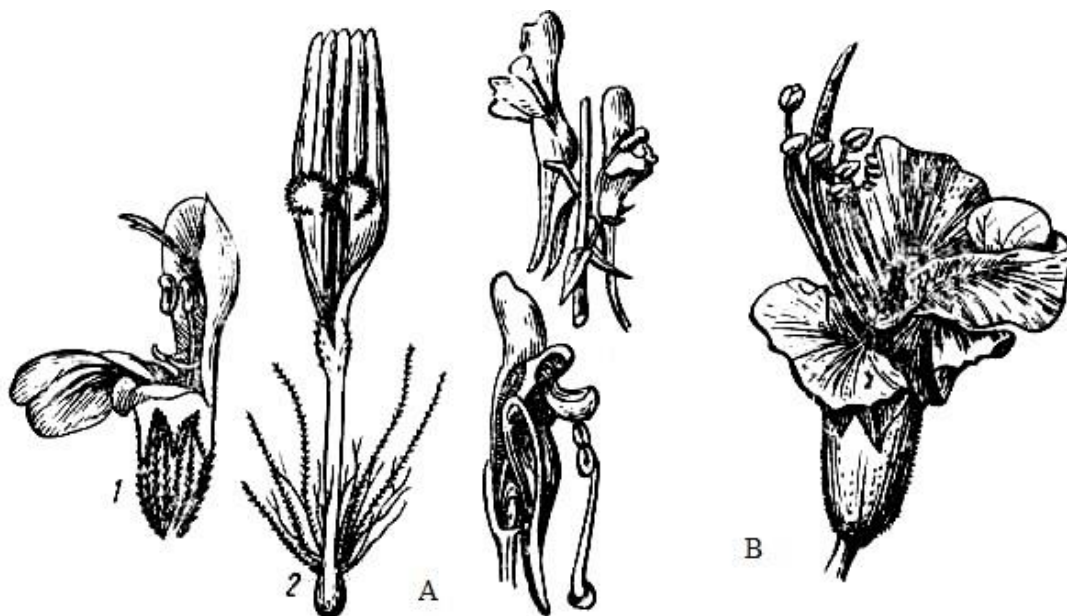
E-F-trubkasimon

(kungaboqarda): 1-trubka 2-plastinka 3-tumshuqcha

Zigomorf gullardan faqat bir simmetrik chiziq o‘tkazish mumkin. Bada, soya, burchoq, yantoq, astragal gullari ana shunday gullar hisoblanadi. Gul yuzasidan bironta simmetrik chiziq o‘tkazib bo‘lmasa,

ular *assimetrik gullar* deyiladi. Bunga Kana va Valeriana gullari misol bo‘ladi (38–rasm).

Agarda gulda ham androtsey, ham ginetsey bo‘lsa, bunday gul 2 jinsli gul deyiladi. Masalan g‘o‘za, olma, bug‘doy gullari. Bir jinsli gullarda faqat androtsey yoki ginetsey bo‘ladi.



38–rasm. *Zigomorff (A) va assimetrik (B) gullar*: 1-ikki labli shalfeyda, 2-tilsimon qoqi o‘tda, b- shoyigulda.

2. Gul qismlarinig joylashishi. Gul o‘rnida gul a‘zolarini qavatlar bo‘ylab joylashishiga ko‘ra *siklik*, *atsiklik* va *gemitsiklik* gullar farqlanadi.

Siklik gulda gul a‘zolari doira bo‘lib joylashadi. Gulda gul a‘zolari spiral holda joylashsa, bunday gullar *atsiklik gullar* deyiladi. **Gemitsiklik gullarda** yarim doira shaklda, ya‘ni ularning bir qismi spiral, ikkinchi qismi esa doira shaklida joylashgan bo‘ladi. Masalan uchma o‘t, ayiqtovon gullari ana shunday tuzilishga ega.

Guli o‘simliklarning guli besh yoki to‘rt doirali gul hisoblanadi. Besh doirali gul **pentatsikllik** (yunon. *penta*–besh) va to‘rt doirali **tetratsikllik** (yunon. *tetra*–to‘rt) gul deb ataladi. Pentatsikllik loladoshlar, chinniguldoshlar, geranguldoshlar va boshqa oilalarda uchraydi. Tetratsiklli gullarga savsardoshlar oilasining guli misol bo‘ladi.

Gul qismlari gul o‘rnida har xil bo‘lishi mumkin. Masalan, birlallali o‘simliklarda ko‘pincha uch a‘zoli, kamdan–kam ikki va to‘rt a‘zoli gullar uchraydi.

Magnoliyadoshlar va ayiqtovondoshlarning gul qismlari bir–biriga juda zich taqaladi va gul o‘rnida halqa shaklida yoki navbatlashib joylashadi. Bunday gullarda changchilar va urug‘chilar noaniq, ba‘zan juda ko‘p sonda bo‘ladi.

Gul formulasi va diagrammasi. Botanikada gulning tuzilishi gul formulasi orqali shartli ifodalanadi. *Gul formulasini* tuzishda gulning simmetrik joylanishi, undagi doiralar (yoki spiral holda joylanishi) va gul a'zolari soni, gul a'zolarini qo'shib o'sgan va o'smaganligini hamda urug'chi tugunchasi holati hisobga olinadi.

Gul formulasini tuzishda qo'yidagi belgilar ishlatiladi

- * –aktinomorf gul;
- ↑ –zigomorf gul;
- ⚡ –asimmetrik gul;
- R –oddiy gulqo'rg'on;
- Ca –gulkosa;
- Co –gultoj;
- A –androtsey
- G –gineysey
- ♀ –urg'ochi gul;
- ♂ –erkak gul;
- ♀♂ –qo'sh jinsli gul (agar gul qo'sh jinsli bo'lsa, formulada tushirilib qoldiriladi);
- () –gul qismlarining qo'shib o'sganligi;
- + –gul qismlarining doiralar bo'yicha joylashganligi;
- ∞ –doirada gul a'zolarining soni 12 tadan ko'pligini (cheksizlik belgisi) bildiradi.

Tugunchaning gul o'rnida o'rtnashishiga qarab: $G_{\overline{2}}$ - tuguncha ustki; $G_{\underline{2}}$ - tuguncha ostki; G_{2-} - tuguncha o'rta belgilari ishlatiladi.

Masalan: *Lola guli formulasi* * $R_{3+3} A_{3+3} G_{(\underline{3})}$

Lola guli aktinomorf gul, oddiy gulqo'rg'onli, tojbarglari 3 tadan 2 doirada joylashgan. Changchilar 6 ta bo'lib, 2 doirada o'rtnashgan, urug'chisi 3 ta, o'zaro qo'shib o'sgan, tuguncha ustki;

Qoqi o't guli formulasi ↑ $Ca_{(5)} Co_{(5)} A_{\infty} G_{(\underline{5})}$

Bu formula qoqi o't guli zigomorf gul ekanligi, unda kosachabarglar yo'qligini, tojbarglari va changchilari 5 tadan bo'lib, qo'shib ketganligini, urug'chisi 2 ta, birikib ketganligini, tuguncha ostki ekanligini bildiradi;

Olma guli formulasi * $Ca_{(5)} Co_{(5)} A_{\infty} G_{(\underline{5})}$

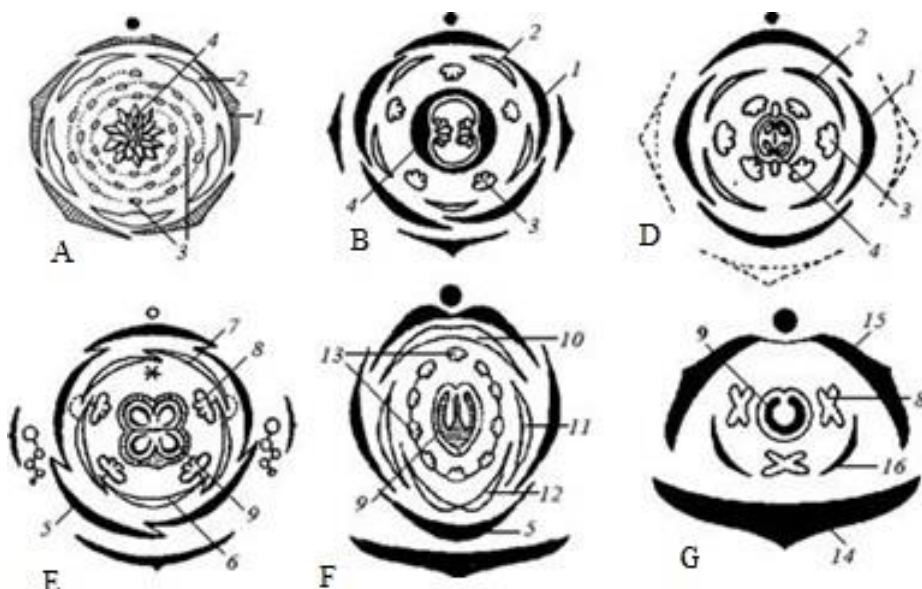
Gul aktinomorf, kosachabarg va tojbarglar 5 tadan, qo'shilgan, changchilari 12 tadan ortiq bo'lib 4 doirada joylashgan, urug'chisi 5 ta, qo'shib o'sgan, tuguncha ostki;

Na'matak guli formulasi: * $Ca_5 Co_5 A_\infty G_\infty$

Guli aktinomorf, kosachabarg va tojbargi 5 tadan, changchilar va urug'chilar cheksiz bo'lib, spiral holda joylangan, tuguncha ostki.

Gul to'g'risida **gul diagrammasi** (39-rasm) (yunon. *diagramma-tasvirlash*) ko'proq ma'lumot beradi. Gul diagrammasi gul qismlarining tekislikdagi proeksiyasidir. *Gul diagrammasini* belgilash uchun qo'yidagi belgilar qo'llaniladi:

- 1) kosachabarg belgisi – qilli qavsdan iborat;
- 2) gultoj belgisi – dumaloq qavs bilan ifodalangan;
- 3) changchi belgisi–changdonning ko'ndalang kesigi shaklidir;
- 4) urug'chi belgisi–urug'chi ko'ndalang kesigidir.



39-rasm. Gul diagrammasi. A–magnoliya, B–qoraqat (smorodina), D–sholg'om, E–oq yasnotka, F–javdar; 1–kosachabarg, 2–tojbarg, 3–androtsey, 4–ginetsey, 5–kosachabarg, 6–uchta tojbargdan iborat pastki lab, 7–ikkita tojbargdan iborat ustki lab, 8–changchi, 9–urug'chi, 10–yelkacha, 11–eshkakcha, 12–qayiqcha, 13–changchilar (androtsey), 14–pastki o'rama tangacha, 15–ustki o'rama tangacha, 16–lodikula.

Gul diagrammasi gul formulasiga nisbatan ancha aniq ko'rgazmali ma'lumot hisoblanadi.

3. Androtsey va ginetsey. Guldagi changchilarning to'plami **androtsey** deb ataladi. Changchilar gulda erkin yoki chang iplari bilan birikib o'sadi. Ularning soni 1 tadan (shoyigulda) 100 tagacha (atirgulda) bo'lishi mumkin. Har bir changchi ipiga, ikkita chang xaltacha (teka) lariga

va bog'chilariga ega. Chang xaltachalarida ikkita mikrosporangiy bo'ladi va ba'zan ular chang uyalari ham deyiladi. Demak har qaysi changchi 4 ta mikrosporangiyga ega.

Ayrim gullarda changchi to'liq rivojlanmay qoladi. Bu changchilarga *staminodiy* deyiladi. Masalan zig'ir gulida rivojlangan 5 ta changchi va 5 ta staminodiy bo'ladi.

Gul o'rnining o'rtasida mevbargchalar joylashgan bo'lib, ular *urug'chi* deyiladi. *Urug'chilarning to'plami ginesey* deyiladi. Urug'chida urug'chi tumshuqchasi, ustunchasi va tugunchasi mavjud.

Urug'chi tumshuqchasi bir, ikki va uch hamda undan ortiq bo'laklarga bo'linishi mumkin, bu bo'laklar urug'chining nechta mevbargchadan hosil bo'lganligini bildiradi. Urug'chining tumshuqchasi chang hujayralarini qabul qilib olishga moslashgan bo'ladi.

Urug'chi ustunchasi tuguncha bilan tumshuqchani birlashtiradi. Ayrim urug'chilarda ustuncha bo'lmaydi. Masalan ko'knor gulining urug'chisida shunday manzarani ko'rish mumkin. Urug'chining ustunchasi juda uzun bo'lishi mumkin, bunday ustunchani makkajo'xorining urug'ochi gulida ko'ramiz.

Urug'chining tugunchasi urug'chining muhim qismlaridan biri hisoblanadi. Urug'chini hosil qilgan meva bargchalarining soniga qarab tugunchalar bir, ikki yoki ko'p uyali bo'lishi mumkin. Uning gul o'rnida o'rnashishiga qarab ustki, o'rta holatdagi va ostki tugunchalar ajratiladi.

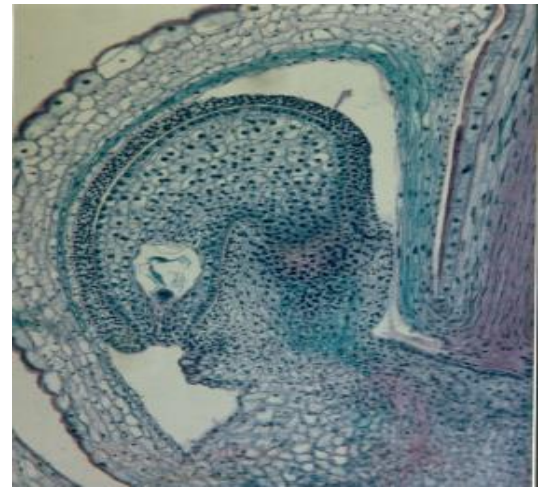
Urug'chi bitta meva bargchasidan hosil bo'lsa, *apokarp ginetsey* deyiladi. Apokarp ginitseyni atirguldoshlar, ayiqtovondoshlar va dukkaldoshlar oilalarining vakillarida ko'ramiz. Ikkita yoki undan ortiq mevbargchalarning birikib o'sishidan hosil bo'lgan urug'chilarga *senokarp urug'chi* deyiladi.

Urug'chini ichki qismida *urug'kurtaklar* joylashadi. Urug' kurtak asosan megasporangiy (nutsellus) va uni o'rab olgan integumentlardan iborat. Integumentlar uchining qirrasini ochiq qolgan joyi *mikropile* (chang yo'li) deyiladi. Urug'kurtakning ostki qismi xalaza deyiladi. Urug'kurtak urug'chi devoriga urug'kurtak oyoqchasi (funikulyus) orqali birikadi (40-rasm).

Mikrosporagenez jarayoni changdonda amalga oshadi. Odatda changdon devori 4 qavatdan (epiderma, fibrozli va o'rta qavat, tapetum) tashkil topadi. Changdonning chang xaltalari ichki qatlamidagi arxesporiyalar tapetum bilan o'ralib olinadi. Arxesporiy hujayralaridan changning ona hujayralari paydo bo'ladi. Ona hujayralar ham bo'linib, 4 ta mikrosporalarni yuzaga keltiradi. Mikrosporalar hosil bo'lish jarayoni *mikrosporagenez* deyiladi. Mikrosporadan *chang* hosil bo'ladi. Changlar ikki va uch hujayrali changlarga ajratiladi. Chang hujayralari yadrosi o'zida xromosomalarning gaploid (n) to'plamini saqlaydi.



A



B

40-rasm. Urug‘chi tugunchasi devori kundalang kesigi (A) va tuguncha devriga birikkan urug‘kurtak (B).

Megasporogenez urug‘chi tugunchasi ichida urug‘kurtakda kuzatiladi. Nutsellusning mikropile tomonidagi epiderma ostida joylashgan hujayralarning bittasi yiriklashib reduksion bo‘linadi va 4 ta hujayra megasporalarni hosil qiladi. Bu jarayonga *megasporogenez* deyiladi. Ular ustma–ust joylashadi. Ulardan yuqoridagi uchasi nobud bo‘ladi. Pastkisi rivojlanib, undan *murtak xaltasi–urg‘ochi gametofiti* shakllanadi.

Urg‘ochi gametofitining rivojlanishi quydagicha boradi. Murtak xaltasining birlamchi yadrosi mitoz bo‘linish yo‘li bilan 2 ta yadro hosil qilib, ular murtak xaltasining qarama–qarshi qutblariga yo‘naladi va yadrolar o‘rtasida katta vakuola hosil bo‘ladi. Murtak xaltasining qarama–qarshi qutblaridagi har qaysi yadro yana 2 marta mitoz yo‘li bilan bo‘linib, 4 tadan yadro hosil qiladi va 8 yadroli murtak xaltasi yuzaga keladi. Keyingi bosqichda ushbu murtak xaltasi ichidagi yadrolar differensiyalashuvi natijasida yetti hujayrali murtak xaltasi (*yetuk urg‘ochi gametofit*) shakllanadi. Murtak xaltasining mikropile qismida tuxum hujayrasi va 2ta sinergid (yordamchi) hujayralar, uning qarama–qarshi xalaza tomonida 3ta antipod hujayralar, ular orasida qo‘sh yadroli markaziy hujayra joylashadi. Markaziy hujayra yadrolari qutb yadrolari deb nomlanadi. Bu hujayralar yadrolari o‘zlarida xromosomalarning gaploid (n) to‘plamini saqlaydi.

Mavzu bo‘yicha asosiy xulosalar:

1) Gul o‘simlikning reproduktiv organidir. Gul qismlarining gul o‘rnida joylashiga ko‘ra gullar *aktinomorf* (to‘g‘ri), *zigomorf* (noto‘g‘ri) va *assimetrik* (qiyshiq) gullarga ajratiladi. Gul o‘rnida gul a‘zolarini joylashishiga ko‘ra esa *siklik*, *atsiklik* va *gemitsiklik* gullar farqlanadi.

2) Gulning tuzilishini ifodalashda gul formulasi va gul diagrammalaridan foydalaniladi. *Gul formulasini* tuzishda maxsus belgilardan foydalaniladi. *Gul diagrammasi* esa gul qismlarining tekislikdagi proeksiyasi hisoblanadi.

3) Guldagi changchilarning to'plami *androtsey* deb ataladi. Changdonning chang xaltalari ichida mikrosporogenez jarayoni natijasida gaploid xromosomalar to'plamni saqlagan mikrosporalar shakllanadi. Ulardan ikki va uch hujayrali changlarga hosil bo'ladi.

4) Guldagi urug'chilar to'plami *ginetsey* deyiladi. Urug'chi tugunchasi ichida urug'kurtaklar joylashadi. Urug'kurtak ichida megasporogenez natijasida 4 ta hujayra megasporalar hosil bo'ladi. Ularning pastkisidan *murtak xaltasi–urg'ochi onalik gametofiti* shakllanadi. *Etuk urg'ochi gametofit* yetti hujayrali murtak haltasidan iboratdir.

Nazorat savollari:

1. *Gulda qanday qismlar ajratiladi va qismlarning gulda vazifalari qanday?*

2. *Gul nima uchun reproduktiv organ hisoblanadi?*

3. *Gul qismlarini gul o'rnida joylanishiga ko'ra gullar qanday xillarga bo'linadi?*

4. *Gul yuzasidan bironta simmetrik chizig'i o'tkazib bo'lmasa bunday gul qanday nomlanadi?*

5. *Siklik, atsiklik va gemitsiklik gullar deb nimaga aytiladi va ularga misollar keltiring?*

6. *Androtsey deb o'simliklarda yig'indisiga aytiladi va ular ... vazifalarni bajaradi?*

7. *Changdon necha qismdan iborat va ularni ketma–ketlikda vazifalarini keltirib o'ting?*

8. *Ginetseylani qanday turlari ajratiladi va ularning o'simliklar hayotida ahamiyati qanday?*

9. *Urug'kurtak qanday tuzilgan va uning o'simliklar hayotida ahamiyati qanday?*

10. *Mikrosporogenez deb nimaga aytiladi?*

11. *Megasporogenez jarayoni qanday amalga oshadi?*

12. *Yetuk urg'ochi gametofit necha hujayrali bo'ladi?*

13 – MAVZU. TO‘PGULLAR

Asosiy savollar:

1. *To‘pgullarning morfologik belgilar va biologik ahamiyati.*
2. *Gul jinslari.*
3. *Changlanish xillari.*

Tayanch iboralar: *To‘pgul, monopodial va simpodial, oddiy va murakkab to‘pgullar, gul jinsi, changlanish, o‘z–o‘zidan va chetdan changlanish.*

1. To‘pgullarning morfologik belgilari va biologik ahamiyati.

Ayrim gulli o‘simliklarning poya va novdalari shakli o‘zgarib gul chiqargan shoxchalarga aylanadi, bunday shoxchalar ***to‘pgullar*** deb ataladi. Novda gul hosil qilishdan oldin, uning uchki meristema hujayralari tez o‘rib, o‘z shaklini o‘zgartiradi va boshlang‘ich gul hosil qiladi. Ko‘pchilik o‘simliklarda masalan jo‘ka, siren, giatsint va boshqalarda to‘pgul kurtakning ichida rivojlanadi. Kurtak ochilishidan keyin to‘pgul bo‘g‘inchalarga ajrab aniq ko‘rinadi. Ko‘pincha novdalarning uchlaridagi apikal meristemasi gulga aylanadi, shuning uchun bunday novdalar o‘smasdan qoladi. Gullab meva hosil qilgandan keyin to‘pgul va uning qismlari o‘simlikdan tushib ketadi.

To‘pgullar gulli o‘simliklarning evolyutsiyasi jarayonida barg chiqargan gulli novdada vujudga keladi (41–rasm).

To‘pgulning yondosh (qoplag‘ich) bargchalari yaxshi rivojlangan bo‘lsa va barg yashil rangda bo‘lsa ***frandoz*** (lot. *frondis–yashil barg*) ***to‘pgul*** (binafsha, fuksiya, tizingul) deb ataladi. To‘pgulda faqat guloldi qoplag‘ich barglar bo‘lsa ***brakteoz to‘pgul*** (landish, siren, olxo‘ri) deb nomlanadi. Ba‘zi to‘pgullarda hech qanday barglar bo‘lmaydi. Ular ***ebrakteoz*** (yovvoyi trup, jag‘–jag‘) deb ataladi.

To‘pgullar shoxlashi natijasida ulardagi gullar soni ko‘payadi va hashoratlarni uzoqdan o‘ziga jalb qiladi. To‘pguldagi gullar birdaniga ochilmasdan birin–ketin ochiladi, bu ham chetdan changlanishga imkon yaratadi. To‘pgullar shamol yordamida (kuchala, boshoq, shingil) ham changlanadi.

To‘pgullarning biologik ahamiyati shundan iboratki, mayda gullar to‘pgulga to‘planib, hashoratlarga uzoqdan yaxshi ko‘rinadi (soyabonguldoshlar, qoqiguldoshlar va boshqa o‘simliklarda) va chetdan changlanishni amalga oshishiga imkoniyat yaratadi. Shamol yordamida changlanuvchi o‘simliklarning to‘pgullari yon bargchalar bilan tutashmaydi. Bu esa changni shamol yordamida tarqalishiga ko‘maklashadi.

Evolyutsiya jarayonida novda uchi va yonida yakka–yakka bo‘lib joylashgan gullardan *to‘pgullar* kelib chiqqan. Novdada yakka–yakka joy olgan gullarga magnoliya, ko‘knor, lola, pion va boshqa o‘simlik gullari misol bo‘la oladi. Aksariyat o‘simliklarda gullar bevosita bir–birining yoniga bir nechtadan bo‘lib to‘planadi (xurmo daraxti, agava va boshqalarda). Tropik o‘rmonlarda o‘suvchi kakao daraxtida to‘pgullar poya va yo‘g‘on novdalarda osilgan holda joylashadi. Bu hodisa *kaulifloriya* (lot. *kaulos–poya, floreo–gullamoq*) deb ataladi.

To‘pgullarni ba‘zi muhim belgilari hisobga olinib, jumladan, novdaning o‘shish xususiyatiga qarab monopodial va simpodial to‘pgullarga ajratiladi:

1.1. **Monopodial to‘pgullarda** novdaning shoxlanishi apekal meristemasidan hosil bo‘ladi va uchgi gul eng keyin ochiladi. Bunday to‘pgullar **monopodial, ratsemoz** (lot. *retsemoz–shingil, gul o‘qi*) yoki **botrik** (yunon. *botris–shingil*) to‘pgul deb ataladi. Monopodial to‘pgul notekis gullaydi, ya‘ni gullari ketma–ket pastdan yuqoriga qarab ochilib boradi, uchki gullari hammadan keyin ochiladi (jag‘–jag‘, shirinmiya, shirach).

1.2. **Simpodial yoki soxta dixotomik** shoxlanishga ega bo‘lgan to‘pgullar **simoz** (yunon. *syuma–to‘lqin*) **to‘pgul** deb ataladi. Bunday to‘pgulning novda uchi gul bilan tugallanadigan to‘pgul hisoblanadi. Ularda avvalo bosh o‘qdagi uchki gul birinchi bo‘lib ochiladi (kartoshka, nezabudka, farseleya va boshqalar).

To‘pgulni bosh o‘qidagi meristemasi gulga aylansa, bunday to‘pgul **yopiq yoki aniq to‘pgul** deb ataladi. Ba‘zi o‘simliklarda apekal meristema vegetativ bo‘linib, o‘shishda davom etadi va yon gullarni hosil qiladi. Bunday gullar **ochiq yoki noaniq to‘pgul** deb ataladi .

Shoxlanish xususiyatiga ko‘ra to‘pgullar **oddiy** va **murakkab to‘pgullarga** ajratiladi.

Oddiy to‘pgullar. Oddiy to‘pgullar monopodial shoxlangan bo‘lib, bitta markaziy gul o‘qida joylashadi. Ularga quyidagilar kiradi:

1. **Shingil yoki shoda.** Bunda asosiy gul o‘qida gul bandiga ega bo‘lgan gullar yakka–yakka joylashadi. Masalan, uzum shingili. Tashqi ko‘rinishi jihatidan shingil har xil bo‘ladi. Masalan, frandoz (binafsha), brakteoz (cheremuxa), ochiq–yopiq (qo‘ng‘iroqgul), bir yoki ikki gulli (no‘xat).

2. **Oddiy qalqon.** Asosiy gul o‘qinig pastida joylashgan gul bandlari uzunroq bo‘lib, gulning hammasi bir tekis joylashadi (nok, do‘lana, olma).

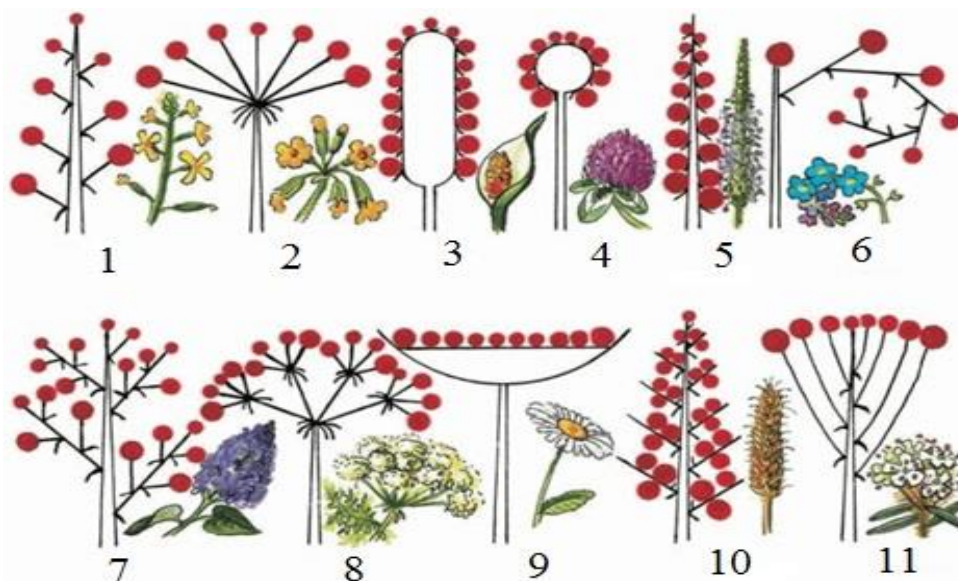
3. **Boshoq.** Bunday to‘pgulning asosiy o‘qida bandsiz yoki bandli gullar zich joylashadi (zubtutum, tizimgul va boshqalar).

4. **So‘ta.** Bitta etdor yo‘g‘on o‘qda boshoqdgi kabi bir necha gullar joylashadi (makkajuxori, zig‘ir).

5. Soyabon. To'pgullning asosiy o'qi qisqa bo'lib, barcha gullarning gulbandlari shu o'q ichidan chiqqanday joylashadi (navro'zgul, gilos, nok, piyoz, primula va boshqalar).

6. Boshcha (kallak). Asosiy o'q biroz kengaygan, gullar bandsiz yoki qisqa bandli bo'ladi (sebarga va ba'zi astragallar).

7. Savatcha. Oddiy to'pgullarning ixtisoslashgani bo'lib, qoqiguldoshlar oilasiga mansub o'simliklarning to'pgulidir. Bular da asosiy o'q "savatchaga" o'xshash kengaygan bo'lib, mayda o'troq gullar zich joylashadi. Savatchada gullar akropetal–markazga tomon ochiladi, ya'ni birinchi bo'lib chetdagi gular va eng oxirida o'rtada joylashgan gullar ochiladi.



41-rasm. To'pgullar: 1–shingil, 2–soyabon, 3–so'ta, 4–boshcha, 5–boshqoq, 6–burama, 7–ro'vak, 8–murakkab soyabon, 9–savatcha, 10–murakkab boshqoq, 11–qalqoncha.

Savatchaning atrofini yon va ost tomonidan bargchalar o'rab turadi. Bu bargchalar hali ochilmagan yosh gullarni himoya qiladi (masalan, kungaboqar, moychechak, bo'tako'z, qoqi va boshqalar).

Murakkab to'pgullar. Murakkab to'pgullarning markaziy o'qida bir necha oddiy to'pgullar joylashgan, bo'ladi. Ularning markaziy o'qi ko'p bo'lib, *politelik* (yunon. *poli*–ko'p, *stela* markaziy o'q) to'pgul (yalpizdoshlar, burchoqdoshlar, sigirquyruqdoshlar) ham deyiladi.

Murakkab to'pgullarga quyidagilar kiradi:

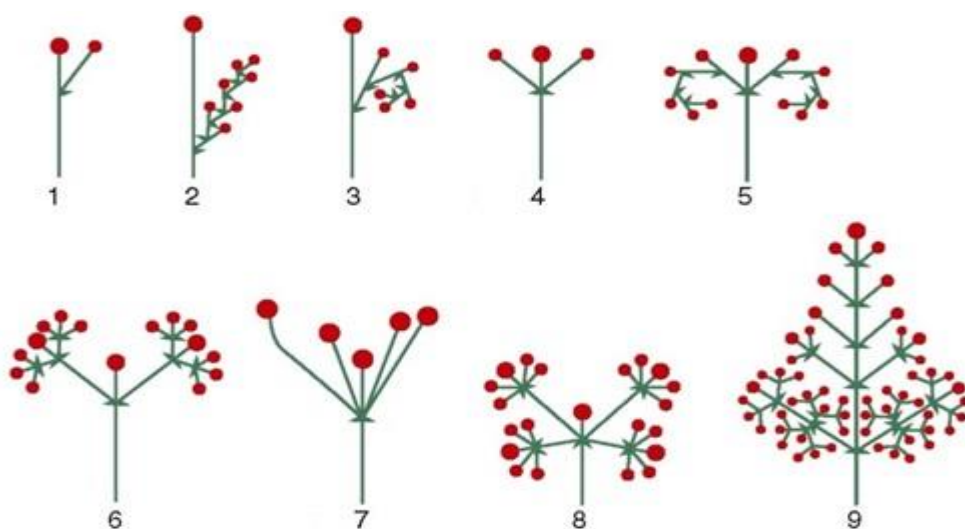
1. **Murakkab shoda (shingil)** yoki **shoxlangan to'pgul.** Bunday to'pgullarda asosiy markaziy monopodial o'q uzoq vaqt o'sishni davom ettiradi. Natijada bir o'qda bir nechta shoxchalar rivojlanadi. Bu shoxchalar o'z navbatida shoxlanib, ularda gullar o'rnashadi. Masalan qashqarbedaning to'pguli markaziy monopodial o'qi frandoz shoda bo'lib, shoxchalaridagi oddiy gullari ochiq brakteoz to'pgullardan iborat.

Shodalardan hosil bo'lgan bunday to'pgul ba'zan *supurgi boshq* deb ham ataladi.

2. *Murakkab soyabon to'pgullarda* markaziy o'q qisqargan bo'lib, unda katta o'rama barg qo'ltig'idan oddiy soyabon gullar o'sib, yangi soyabon gullar tashkil qiladi. Har bir soyabon ostida kichkina o'ramabarg bo'ladi. Bunday to'pgullar soyabonguldoshlar oilasiga xosdir.

3. *Murakkab boshq* shaklidagi to'pgullar bug'doydoshlar oilasiga xos bo'lib, morfologik jihatdan murakkab shodaga o'xshaydi. Uning markaziy o'qida bir necha boshqalar zich o'rnashib, boshqni tashkil etadi (bug'doy, arpa). Ba'zi bug'doydoshlarda oddiy boshqalar uzun shoxlangan bandlari bilan markaziy o'qda ikkinchi va uchinchi tartib shoxchalar hosil qilib, *murakkab ro'vak* deb ataladigan (sholi, tariq, sulii, qo'ng'ir va boshqalar) to'pgulni hosil qiladi.

4. *Ro'vak to'pgullar* murakkab shoda (shingil)dan shoxlanish xususiyati bilan farq qiladi. Ro'vak to'pgullar markaziy o'qning pastrog'ida joylashgan shoxchalar yuqorisidagiga nisbatan uzun bandli bo'ladi. *Simoz to'pg'ullar* simpodial yoki soxta dixotomik shoxlanishga ega. Ularning asosiy o'qi gul bilan tugaydi. Gullar uchki guldand boshlab ochiladi. *Simoz to'pgullar monoxaziy, dixaziy va pleyoxaziy shaklida bo'ladi* (42–rasm).



3a



4b



7d

42–rasm. *Simoz to'pgullar*: 1–3–monoxaziy (3a–petuniya), 4–6–dixaziy (4b–chinigul), 7–9–pleyoxaziy (7d–yovvoyi dalaaiqtovoni)

1. *Monoxaziy* (yunon. *monos–bitta, xazis–yoriq*) eng sodda to‘pgul. Asosiy gul o‘qi va undan pastroqda shoxlangan birlamchi, ikkilamchi gul o‘qlari ham bittadan gul chiqaradi. Monoxaziyda burma (sigirquyrukdoshlar, petuniya) va gajak to‘pgullar (zaxchako‘z, qizilpoycha) hosil bo‘ladi.

2. *Dixaziy* (yunon. *di–ikki*) da hosil qiluvchi asosiy o‘q gul bilan tugaydi, uning pastida bir–biriga qarama–qarshi joylashgan ikki shoxcha chiqadi, ularning uchi ham gul bilan tugab, yonlaridan yana ikkitadan qarama–qarshi joylashgan (chinniguldoshlar) shoxcha chiqaradi.

3. *Pleyoxaziy* (yunon. *pleyo–ortiq, ko‘proq, xaziz–tirqish*) ko‘p shu‘lali simpodial tepa gul yoxud *soxta soyabon* hisoblanadi. Pleyoxaziy ko‘pincha dixaziydan kelib chiqadi. Pleyoxaziyning asosiy o‘qidan bir qancha o‘qlarga ega bo‘lgan uchki gul hosil bo‘ladi. Bunday to‘pgullar ayiqtovondoshlar, sutlamaguldoshlar oilalarining vakillarida uchraydi.

2. Gul jinslari. Bir gulda ham changchi, ham urug‘chi bo‘lsa *ikki jinsli* gul deb ataladi. Ikki jinsli gullar yopiq urug‘li o‘simliklar orasida juda ko‘p tarqalgan. Ikki jinsli gullar shartli belgi (*Mars nayzasi* va *Venera kuzgusi*) bilan belgilanadi. O‘simliklar orasida bir jinsli gullar ham uchraydi. Faqat changchilardan tashkil topgan gullar–***changchi gul***, urug‘chilardan iborat bo‘lsa ***urug‘chi gul*** deb ataladi. Changchi va urug‘chi gullar bir o‘simlikda bo‘lsa ***bir uyli***, changchi gul bir o‘simlikda, urug‘chi gul boshqa o‘simlikda bo‘lsa ***ikki uyli*** deb ataladi. Bir uyli o‘simliklarga qovun, qovoq, makkajo‘xori, qiyoqo‘tlar kiradi. Ikki uyli o‘simliklarga ismaloq, gazanda, terak, nasha va boshqa o‘simliklar kiradi.

Ba‘zi o‘simliklarda ikki jinsli gullar bilan bir qatorda bir jinsli gullar ham bo‘ladi. Bunday gullar ***ko‘p uyli*** yoki ***poligam*** (yunon. *poli–ko‘p, gamos–qo‘shilish*) ***gullar*** deb ataladi. Bunday gullarga shumtol, zarang, qora bug‘doy va juda ko‘p boshqa o‘simliklar kiradi.

Ba‘zi gullarda changchi va urug‘chilar butunlay reduksiyalanib, bepusht gullar ham hosil (zafaron) bo‘ladi. Ko‘pincha bepusht gullar to‘pgullarning chetlarida joylashib, to‘pgulning o‘rtasida ikki jinsli gullar o‘rnashadi (kungaboqar, topinambur). Bunday gullar to‘pgulga hashoratlarni jalb etishga xizmat qiladi.

3. Changlanish xillari. Changdondagi changning urug‘chi tumshuqchasiga tushishi ***changlanish*** deb ataladi. Changlanish o‘z–o‘zidan changlanish va chetdan changlanish xillariga ajratiladi.

O‘simlikning gul tuzilishi changlanish uchun moslashgan bo‘lishi lozim. Avvalo changdon urug‘chining og‘izchasiga nisbatan baland joylashmog‘i va urug‘chining tumshuqchasi yetilganda u yorilishi lozim.

Ayrim hollarda changdon urug'chining tumshuqchasiga nisbatan pastroqda joylashgan bo'ladi va chang vaqtida yetilmaydi.

O'z-o'zidan changlanish natijasida gul changi o'z urug'chisi tumshuqchasi tushadi. Bu **avtogamiya** deb yuritiladi. Avtogamiya qo'ng'irboshlar oilasiga mansub bug'doy, arpa, suli, javdar, burchoqdoshlarning no'xat, mosh, loviya, singari turlarida kuzatiladi.

Ayrim o'simliklarda changlanish gul ochilmasdan turib ro'y beradi. Ochilmaydigan bunday gullar **kleystogam gullar** deb yuritiladi. Binafsha o'simligida kleystogamiya ko'rinishida yuz beradi.

Chetdan changlanish turida urug'chisining tumshuqchasiga boshqa o'simlik gulining changi tushadi. Bu fanda **allogamiya** (*allos-boshqa, begona*) deyiladi. Chetdan changlanishni amalga oshiradigan vosita va omillar nihoyatda turli-tumandir. Ko'pchilik o'simliklar guli bir jinsli, boshqalarning changchisi uzunligi urug'chi tumshuqchasiga nisbatdan kalta (*geterostliya*), changchi va urug'chining turli vaqtda vaqtda yetilishi (*dixogamiya*) sababli avtogamiya amalga oshmaydi.

Chetdan changlanishda o'simlik ko'pincha changlanishga yordam beradigan vositalarga muxtoj bo'ladi. Bir o'simlikning yetilgan changi ikkinchi o'simlikning urug'chisi tumshuqchasiga shamol (*anemofiliya*), suv (*gidrofiliya*), hashoratlar (*entomofiliya*), qushlar (*ornitofiliya*), chumolilar (*mirmekofiliya*) va boshqa vositalar yordamida olib boriladi (43-rasm).



1

2

3

4

43–Chetdan changlanish: 1- *anemofiliya*, 2- *entomofiliya*, 3- *ornitofiliya*, 4- *gidrofiliya*.

Anemofiliya–shamol yordamida changlanish amalga oshiriladi. Bunday o'simliklar *anemofil o'simliklar* deb nomlanadi. Anemofillarda gulqo'rg'onning bo'lmasligi, changning yengil va uchuvchan bo'lishi, urug'chi tumshuqchasi yuzasi keng bo'lishi, gullarning turli jinsli bo'lishi va boshqa xususiyatlar kuzatiladi. Anemofiliya bug'doy, tol, terak, sho'ra, oqqayin, zarang, shuvoq, kanop, tut va boshqa o'simliklarda qayd etilgan.

Bu o‘simliklarda juda ko‘p miqdorda chang hosil bo‘ladi. Jumladan makkajo‘xori o‘simligining har bir tupida bir mavsumda 50 000 000 dan ortiq chang hosil bo‘ladi. Shamol yordamida changlanuvchi o‘simliklarning guli boshoq va kuchala to‘pgullarda joylashgan bo‘lib, to‘pgullar yengillik bilan havo oqimi ta‘sirida chayqalib, changlarini tarqatish imkoniga egadir. Gulli o‘simliklarning 20% shamol yordamida changlanadi.

Entomofiliya–hasharotlar yordamida changlanish xiliga aytiladi. Hasharotlar nektar (shirin suyuqlik) olish maqsadiga bir guldan ikkinchisiga qo‘nib, ularni changlantiradi. Hasharotlarni jalb qilish uchun gullar odatda yoqimli hid va o‘zidan nektar ajratadi. Ushbu o‘simliklarning guli yorqin rangli, chiroyli va xilma–xil shakllarda bo‘lib, hasharotlarni o‘ziga jalb qila oladi. Bizning sharoitda entomofiliya asalarilar, yovvoyi arilar, har xil pashshalar, kapalaklar, chumoli va qo‘ng‘izlar tomonidan amalga oshiriladi.

Ornitofiliya–qushlar yordamida changlanish. Ornitofiliya tropikada o‘sovchi evkolipt, akatsiya, kaktus turlarida kuzatiladi. Bu o‘simlik gullari ochiq rangli, jalb qiluvchi ranglarga bo‘yalgan bo‘ladi. Ular o‘zlaridan suyuq nektar chiqarib, qushlarni o‘ziga jalb qiladi. Qushlardan kolibri, nektarchi va kichik to‘tiqushlar changlanish jarayonini amalga oshiradi.

Xiropterofiliya–ko‘rshapalaklar yordamida changlanish. Janubiy Afrika tropik o‘rmonlarida o‘sovchi turli liana, baboab daraxtida, banan va agavalar gullari changlanishida asosiy rolni ko‘rshapalaklar bajaradi. Bu o‘simliklar gullari ancha ko‘rimsiz bo‘lib, kechasi ochiladi. Ular o‘zidan juda ko‘p miqdordagi suyuq nektarni ajratadi. Bu nektar bilan oziqlanish uchun kelgan ko‘rshapalaklar changlanish jarayonini ta‘minlaydi.

Gidrofiliya–suv yordamida changlanish. Suv yordamida changlanish vallisneriya, suv chumasi, dengiz o‘ti deb ataluvchi o‘simliklarda uchraydi. Masalan vallisneriya o‘simligi ayrim jinsli gullarga ega. Bu o‘simlikning urg‘ochi gullari suvda suzib yuradi. Erkaklik guli yetilgandan keyin suv yuziga qalqib chiqadi va urg‘ochi gulga yaqinlashadi. Agar urg‘ochi gulga erkak gul changchisi tegib ketsa, urg‘ochi gul changlanadi

Chetdan changlanishning muhim biologik ahamiyati katta. Changlanish tufayli o‘simlikning yangi nasli vujudga keladi va ulardagi irsiy axborot yangilanadi. Natijada yangi nasl yangi yashash muhitiga mos keladigan muhim belgilar bilan boyiydi.

Mavzu bo‘yicha asosiy xulosalar:

1) Gulli o‘simliklardagi gullar hosil qiladigan va shaklini o‘zgartirgan novdalar *to‘pgullar* deyiladi. Novdaning o‘sish xususiyatiga qarab monopodial va simpodial to‘pgullarga ajratiladi. Monopodial to‘pgulda novdaning shoxlanishi apekal meristemasidan hosil bo‘ladi va

uchgi gul eng keyin ochiladi. Bunday to'p gullar *ratsemoz (botrik)* to'pgul deb ataladi. Simpodial yoki soxta dixotomik shoxlanishga ega bo'lgan to'pgullar *simoz to'pgul* deb ataladi. Simoz to'pgul novda uchi gul bilan tugallanadigan to'pgul hisoblanadi.

2) To'pgullar *oddiy va murakkab to'pgullarga* ajratiladi. Oddiy to'pgullarni shingil, oddiy boshqoq, oddiy qalqon, so'ta, boshcha, oddiy soyabon, savatcha shaklli xillari mavjud. Murakkab to'pgullar ro'vak, murakkab boshqoq, murakkab soyabon hamda murakkab simpodial to'pgullar (monoxaziy, dixaziy va pleyoxaziy)ga ajratiladi.

3) O'simliklarda o'z-o'zidan (*avtogamiya*) va chetdan changlanish (*allogamiya*) kuzatiladi. O'simlikni chetdan changlanish uchun shamol (*anemofiliya*), suv (*gidrofiliya*), hashoratlar (*entomofiliya*), qushlar (*ornitofiliya*), chumolilar (*mirmekofiliya*) va boshqalar vositachilik qiladi. Ayrim o'simliklar gullarini bir jinsli bo'lishi, changchisi uzunligi urug'chi tumshuqchasiga nisbatdan kaltaroq bo'lishi (*geterostliya*), changchi va urug'chining turli vaqtda yetilishi (*dixogamiya*) kabi xususiyatlar ham allogamiyani amalga oshishini taminlaydi.

Nazorat savollari:

1. *To'pgul qanday funksiyani bajaradi va to'pgullarning changlanishdagi ahamiyati qanday?*

2. *Tok gullari qanday to'pgulda joylashgan?*

3. *Makkajo'xorining changchili va urug'chili gullari qaysi to'pgulga misol bo'ladi?*

4. *Oddiy to'pgullarni qanday xillari bor va ularning o'simliklar hayotidagi ahamiyati?*

5. *Murakkab to'pgullarni qanday xillari mavjud va ularning o'simliklar hayotidagi ahamiyati?*

6. *Gulda changlanishni qanday turlari ajratiladi?*

7. *Kleystogamiya deb nima aytiladi va uning o'simliklar hayotida tutgan o'rni qanday?*

8. *O'simliklarda chetdan changlanishga xizmat qiladigan qanday moslamalar mavjud?*

9. *Chetdan changlanishning qanday xillari mavjud?*

10. *Javdar va suli o'simligida changlanish qanday amalga oshadi?*

11. *Shamol va hashoratlar yordamida changlanadigan o'simliklarning gulida qanday farqlar mavjud?*

14-MAVZU. MEVA

Asosiy savollar:

1. Meva. Apokarp va senokarp mevalar.
2. Meva va urug‘larning tarqalishi.

Tayanch iboralar: Meva, haqiqiy va soxta meva, apokarp meva, sinkarp meva, parakarp meva, lizokarp meva, perikarpiy, endokarpiy, ekzokarpiy, mezokarpiy, ko‘sak yoki chanoq, qo‘zoq va qo‘zoqcha, yang‘oq, gesperidiy, pista, doncha, rezavor meva, to‘p meva,

1. Meva. Apokarp va senokarp mevalar. Meva—o‘simlikning reproduktiv organi bo‘lgan gulda urug‘lanishdan keyin ro‘y beradigan jarayonlardan so‘ng odatda urug‘chi tugunchasidan hosil bo‘ladi. Meva ichida esa urug‘kurtakdan urug‘ shakllanadi. Meva urug‘ni himoya qilinishiga va tarqalishiga xizmat qiladi. Mevalar tuzilishi va morfologik ko‘rinishiga ko‘ra juda xilma–xildir. Faqat urug‘chi (ginetsey) tugunchasidan hosil bo‘lgan meva **haqiqiy meva** deb ataladi. Bir necha urug‘dan hosil bo‘lgan meva (masalan malina, maymunjon) **to‘p meva yoki murakkab meva** deb ataladi. Ko‘pincha meva shakllanishida urug‘chi tugunchasidan tashqari gulning boshqa qismlari (gulkosa, gul o‘rni va gul bandi) ham qo‘shilib ishtirok etadi. Bunday mevalar **soxta meva** deb ataladi.

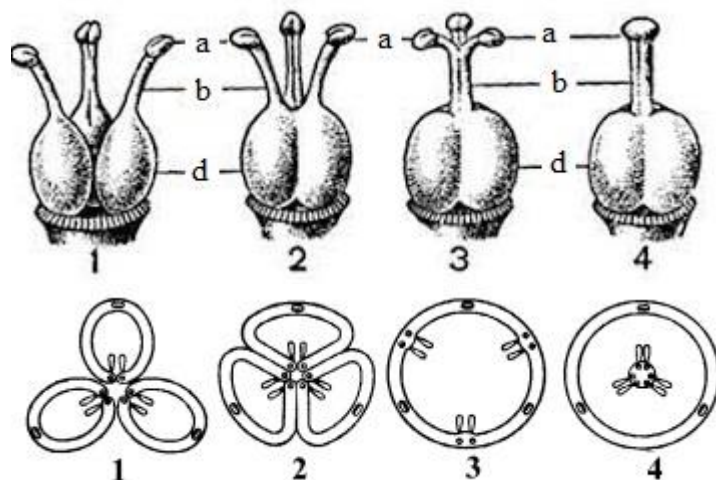
Mevalar xillarini aniqlashda **meva po‘sti–perikarpiy** (yunon. *peri–atrofida, karpos–meva*) ning tuzilishi, mevaning ochilishi yoki ochilmasligi hamda tarqalishga moslashganligi e‘tiborga olinadi.

Meva po‘sti tuguncha devori o‘sishidan hosil bo‘ladi. **Perikarpiy** uch qavatdan iborat. Tashqi qavati **ekzokarpiy** (yunon. *ekzo–tashqi*), ichki qismi **endokarpiy** (yunon. *endo–ichki*) va ularning orasidagi o‘rta qismi **mezokarpiy** (yunon. *mezos–o‘rta*) deb ataladi. Perikarpiy qatlamlarini hamma vaqt ham bir–biridan ajratib bo‘lmaydi. Ularni ko‘pincha danakli mevalarda aniq ko‘rish mumkin. Masalan o‘rik mevasida tashqi yupqa po‘sti–ekzokarpiy, mevani yeyish mumkin bo‘lgan etdor qismi–mezokarpiy va yog‘ochsimon qattiq (danak qismi)—endokarpiy qavatlari yaqqol ajralib turadi. Rezavor, yumshoq, shirali mevalarda bu qatlamlarni ajratib bo‘lmaydi.

Mevalar hosil bo‘lishida qatnashgan mevbarglar soni va ularning qo‘shilib o‘sganligiga qarab mevalar **apokarp** va **senokarp** mevalarga ajratiladi. Senokarp mevalar esa sinkarp, parakarp va lizokarp mevalarga bo‘linadi (44–rasm).

Apokarp mevalar. Alohida bitta gul tugunchasidan yoki tutashmagan bir necha mevbarglardan tashkil topgan meva **apokarp meva** deb ataladi.

Bunday mevalar ayiqtovondoshlar, magnoliyadoshlar, atirguldoshlar, burchoqdoshlar oilalarining vakillarida uchraydi.



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

Bitta mevbargdan hosil bo‘lgan bir chanoqli meva *bargak* ataladi. Bargakda mevaning ochilishi uning ustki o‘ng tomonidan bo‘ladi. Bu xildagi mevalar ayiqtovondoshlar oilasidan isfarak va qazilma holda topilgan eng qadimgi o‘simliklardan degeneriyadoshlar oilasi vakillarida aniqlangan.

Apokarp mevalardan biri *dukkak*dir. Dukkak ochilish xususiyati bilan bargchadan farq qiladi. Dukkak ikki tomonidan, qorni va orqa chokidan yorilib ochiladi. Bunday meva xili burchoqdoshlar oilasi vakillariga xos belgidir

Nihoyat, bargakdan mezokarpning *sukkulentlashishi* (lot. *sukkus-shira*), endokarpiyning yog‘ochlanishi va urug‘larning kamayishi natijasida *danakli mevalar* kelib chiqqan.

Danakli mevalarning aksariyati bir xonali va bir urug‘lidir (olcha, gilos, olxo‘ri, o‘rik, bodom), ko‘p danaklilarga esa do‘lana, ituzum misol bo‘la oladi. Ko‘p uyli danakli murakkab mevalar ra‘noguldoshlar oilasining (malina, xo‘jag‘at, maymunjon) vakillarida uchraydi. Ko‘pincha mevbarglar bir–biri bilan tutash o‘sib, murakkab bargli mevani hosil qiladi (magnoliya, pion).

Sinkarp mevalar (yunon. *sin–birgalikda, karpos–meva*) eng ko‘p uchraydigan mevalar guruhidir. Morfologik jihatdan sinkarp mevalar ko‘sak yoki chanoq, qo‘zoqcha, qanotli, rezavor yoki yumshoq meva va boshqa ko‘rgina xillardan iborat.

Ko‘sak yoki chanoq–ko‘p urug‘li meva. Ular ikkita va undan ko‘p meva bargchalaridan tashkil topadi. Bir uyli yoki ko‘p uyli bo‘ladi. Bunday mevalar loladoshlar, sigirquyruqdoshlar, ituzumdoshlar, zupturumdoshlar,

chinniguldoshlar, toldoshlar, binafshadoshlar, ko'knoridoshlar, qo'ng'iroqdoshlar va boshqa oilalarda uchraydi. Ularning ochilishi xususiyati har xil bo'ladi. Chunonchi, qopqoqchalar (mingdevona, semizo't, zupturum), tepa tishchalar (chinnigul, navro'zgul), ustki uchidan pastki uchigacha uzinasiga o'tadigan yoriqchalar (mingdevona, binafsha, piyozguldoshlar) vositasi bilan ochiladi

Merikarpiy (meris-bo'lakcha, parcha)-bo'linadigan mevalar ichki yoki ko'p uyli pastki va o'rta tugunchalan hosil bo'ladi, yetilganidan keyin ikki yoki bir necha bo'laklarga bo'linadi. Bunday mevalar tugmachagul, gulxayri, soyabonguldoshlar, yalpizguldoshlar va boshqalarda bo'ladi. Bo'linadigan mevalar bir turi *senobiy* deb ataladi. Senobiy uski tugunchadan hosil bo'ladi, uning ikkita meva barglari uzunasiga va ko'ndalangiga bo'lingandan keyin to'rt bo'lakli meva rivojlanadi. Har bir bo'lak mevada bitta urug' bo'ladi (ko'kparang, rayhon va boshqalarda).

Yong'oqcha—ustki tugunchadan hosil bo'ladigan bir urug'li meva qobig'i yog'ochlangan po'st bilan o'ralgan. Ayiqtovonni ,bargak mevalari yong'oqchaga misol bo'ladi.

Qanotchali meva—merikarpiy mevalarning bir turi hisoblanadi. Bunday mevalarning yonida pardasimon yassi ortig'i bo'ladi (zarang, qayrag'och, shumtol va boshqalarda).

Qo'zoq va qo'zoqcha—ikkii uyli sinkarp meva bo'lib, tushib ketadigan ikki qopqoqchaga o'xshab pastdan tepasigacha yoriladi, qopqoqchalarning orasida urug'lari bo'ladi. Meva bo'yi enidan to'rt barobar ortiq bo'lsa qo'zoq, undan kam bo'lsa qo'zoqcha deb ataladi. Bu xildagi mevalar karamdoshlar oilasining vakillariga xosdir.

Rezavor yoki yumshoq mevalar ko'p uyli va ko'p urug'lidir.

Gesperidiy (gest-mevasiz; yunon. peridiy-xalta) deb ataladigan mevalar ustki tugunchadan hosil bo'ladi va shirali sinkarp meva (apelsin, mandarin va boshqalar) deb ataladi. Apelsin tugunchasi ko'p uyli, mevaning ekzokarpiy qismi sariq, qalin va rangdor po'stli, unda efir moyi bezlari bor. O'rta qismi g'ovak, ichki endokarpiy qismi etdor oq rangda, sersuv bo'lib, iste'mol qilinadi. *Olma* ham sinkarp mevadir. U ra'noguldoshlar oilasiga kiradigan o'simliklarning mevasidir (olma, behi, nok). Bunday meva ostki sinkarp tugunchasi gul naychasining tutashishidan hosil bo'ladi. Ko'ndalangiga kesilgan olma mevasi beshta bir uyli va bir urug'li bo'lib ko'rinadi.

Anor ham o'ziga xos shakl tuzilishiga ega bo'lgan ko'p urug'li sinkarp mevadir. U ostki tugunchalan tashkil topgan. Meva atrofi terisimon qalin po'st bilan o'ralgan.

Yong'oq—takomillashgan ostki tugunchadan hosil bo'lib, yog'ochlangan, bir urug'li quruq meva.

Evolyutsiya jarayonida sinkarp mevalardan *parakarp* va *lizikarp* mevalar kelib chiqqan.

Parakarp mevalar (yunon. *para*—oldida, *yondosh*, *qo‘shni*) deb bir necha mevbarglarning qatnashishidan hosil bo‘lgan bir uyli mevalarga aytiladi. Ular bir urug‘li yoki ko‘p urug‘li, ochildigan yoki ochilmaydigan mevalardir. Ochiladigan parakarp mevalar *ko‘sakcha* (ko‘knor, qizg‘aldoq, binafsha, kartoshka, shung‘iya) deyiladi.

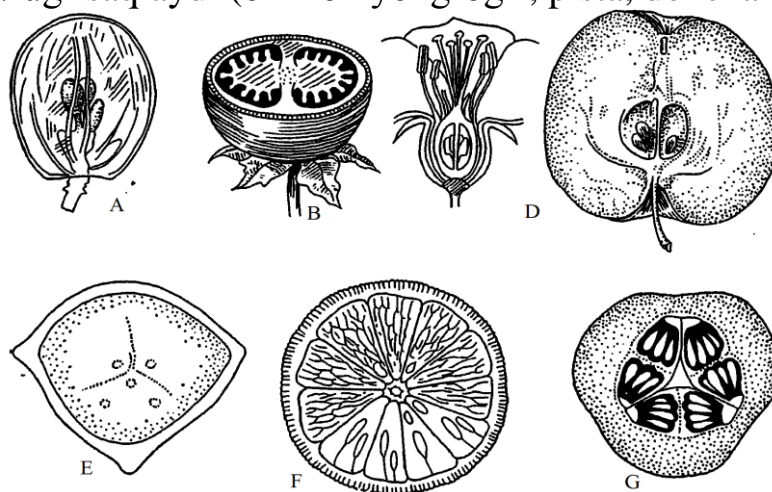
Ko‘sakchadan *parakarp qo‘zoqcha* kelib chiqqan. Haqiqiy parakarp ko‘zoqcha ikki uyli ikki mevbarglarning bir–biri bilan tutashib o‘shidan hosil bo‘ladi. Ular yuqoriga qarab ochiladi (karam, yovvoyi trup va boshqalar).

Ochilmaydigan parakarp bir urug‘li mevalarga qo‘zoqcha (chitir), doncha (bug‘doy, arpa, tariq, makkajo‘xori, qo‘noq), pista (kungaboqar) misol bo‘la oladi.

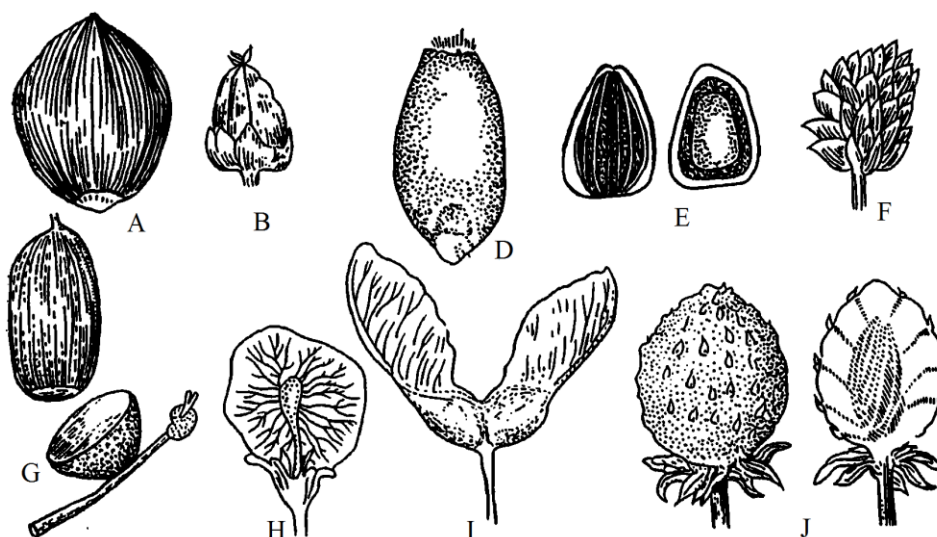
Ko‘p urug‘li ochilmaydigan parakarp mevalarga qovoq shaklidagi mevalar (tarvuz, qovun, bodiring) ham kiradi. Ular ostki tugunchadan yuzaga keladi, meva yonining tashqi qismi juda qattiq, bazan yog‘ochlangan bo‘ladi.

Lizokarp mevalar (yunon. *lisis*—eritish) bir necha mevbarglardan tashkil topgan sinkarp mevada chanoqlararo pardalar erib ketishi natijasida yuzaga kelgan bir uyli mevadir. Ular chinniguldoshlar oilasining ko‘pchilik vakillarida (chinnigul, sovuno‘t, qoramug‘) uchraydi. Ko‘sakchasi uchiki teshikchalardan ochiladi.

Mevalarning tashqi morfologik strukturasi qarab ho‘l va quruq mevalarga ajratish mumkin. **Ho‘l mevalarga** rezavor, qovoq, olma, banan, gesperidiylar (sitrus o‘simliklar mevalari) misol bo‘ladi (45–rasm). **Quruq mevalar** dukkak, qo‘zoq va qo‘zoqcha, ko‘sak (chanoq) va ochilmaydigan quruq mevalarga bo‘linadi (46–rasm). Ochilmaydigan quruq mevalar o‘zida bitta urug‘ saqlaydi (o‘rmon yong‘og‘i, pista, doncha va boshqalar).



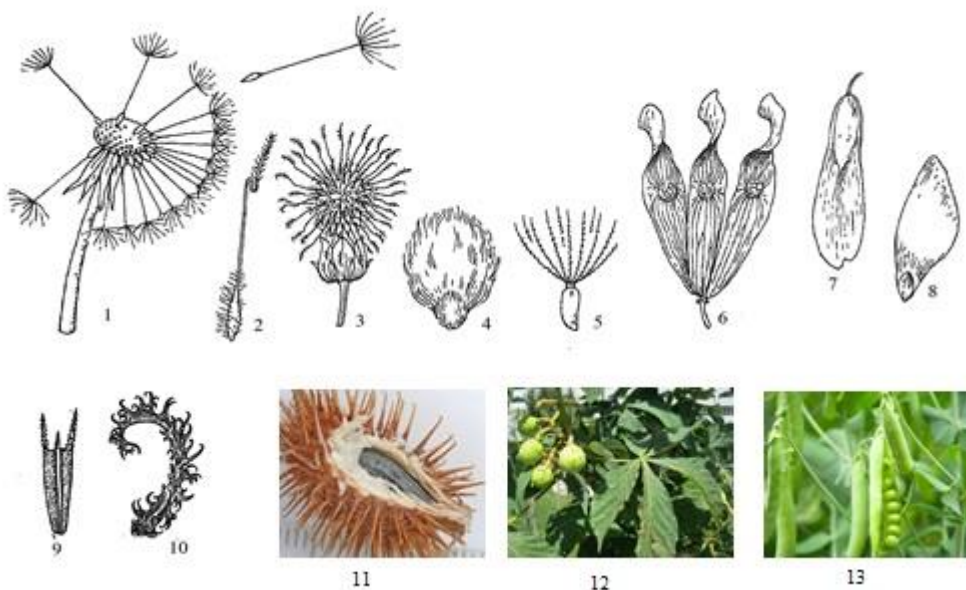
45–rasm. **Ho‘l mevalar:** A–B. Rezavor, D–Olma, E–Banan, F–Pomeranes, G–Qovoq.



46–rasm. Quruq mevalar: A–yong‘oq, B–Yong‘oqcha; D–Don; E–Pistacha; F–Murakkab yong‘oqcha; G–Hakalak (eman); H–Qanotli; I–Ikki qanotli; J–Yertut murakkab yong‘oqcha mevasi.

To‘p mevalar–yaxlit to‘pgul gullaridan hosil bo‘ladi. Ular bir–biriga qo‘shilib bitta mevaga o‘xshab ko‘rinadi. Bularga anjir va tropik o‘rmonda o‘saydigan ananas mevalari misol bo‘ladi.

2.Meva va urug‘larning tarqalishi. Meva va urug‘lar pishib yetilgandan so‘ng ayrim o‘simliklarda bir qismi yerga tushadi, bir qismi esa turli vositalar ta‘sirida uzoq–yaqinga tarqaladi. Bu jarayonga disseminatsiya (*disseminato*–tarqalish) deyiladi. Bunda tarqalish elementlari bo‘lib to‘pmeva, meva va urug‘lar xizmat qiladi. Tarqalish elementlari fanda diaspora deyiladi (47–rasm).



47–rasm. Meva va urug‘larning tarqalishi: 1–8- anemoxoriya (1–5 -uchma mevalar, 6–8 qanotchali mevalar), 9–11–zooxoriya; 12–13–avtoxoriya (12–kashtan, 13–ko‘k no‘xat).

Diasporalarning tarqalishi asosan ikki usulda amalga oshadi:

1) Tabiiy holda tarqaladigan o‘simliklar **avtoxorlar** (yunon. *autos–o‘zi, xoreo–tarqalaman*) deb ataladi.

2) Turli vositalar (suv, shamol, qushlar, hayvonlar va odamlar) yordamida tarqaladigan o‘simliklarga **alloxorlar** (yunon. *allos–boshqalar*) deyiladi.

Avtoxorlarning meva va urug‘lari ko‘pi bilan 1–2 m atrofiga tarqaladi. **Avtxorlar** ikkiga: *mexanoxorlarga* va *baroxorlarga* bo‘linadi. *Mexanoxor* o‘simliklarning urug‘lari mevasi (ko‘sak va qo‘zoq) ning yorilishi bilan sochiladi (binafsha, lola va boshqalar). Ba‘zi o‘simliklarning chatnovchi mevalari pishgan vaqtida uning ichida kuchli bosim hosil bo‘ladi. Meva yorilgan vaqtda charsillagan ovoz chiqarib urug‘lar zarb bilan atrofga sochiladi. Bunday o‘simliklarga gunafsha, burchoq, mosh, geran, yovvoyi xina va boshqalar misol bo‘ladi.

Yovvoyi quturgan bodring va abujaxl tarvuzining pishgan mevasiga salgina tegib ketilsa, mevasi bandidan uziladi va urug‘lari shilimshiq modda bilan otilib chiqib, odamga yoki hayvonga yopishib, shu tariqa tarqaladi (48–rasm). Bu xildagi tarqalish *ballistoxoriya* deb ataladi.



48–rasm. Ballistaxoriya. A– yovvoyi quturgan bodring o‘simligining guli va mevalari, B– mevadani urug‘larni otilib chiqishi, D– abujaxl tarvuzining pishmagan mevalari

Baroxor o‘simliklar mevalari (yong‘oq, eman, kashtan) pishgandan keyin og‘irligi tufayli uzilib tagiga tushadi.

Alloxor o‘simliklarning meva va urug‘lari asosan to‘rt xil yo‘l bilan: *anemaxoriya* (yunon. *anemos–shamol*), *zooxoriya* (yunon. *zoon–hayvon*), *gidroxoriya* (yunon. *gidro–suv*) va *antropoxoriya* (yunon. *antropos–odam*) yordamida tarqaladi.

Anemoxor o‘simliklar tabiatda juda ko‘p tarqalgan. Ularning meva va urug‘larni shamol yordamida tarqalishiga ba‘zi moslashmalari “qanotchalar” va “parashyutlar” yordam beradi. Bunday moslashmalar terak, qayrag‘och, shumtol, zarang, saksavul, juzg‘un, qoqio‘t kabi

o‘simliklarda uchraydi. Moslashmalar urug‘ va mevalarning havoda shamol bilan tarqalishini osonlashtiradi. Ba‘zi o‘simliklar (orxedeyaguldoshlar, shung‘iyadoshlar) ning diasporalari juda mayda va yengilki, ular havoda shamol vositasida uzoq masofalarga tarqaladi.

O‘rta Osiyo cho‘llarida o‘sadigan ba‘zi o‘simliklarning mevasi pishgandan keyin o‘simlik yer ildiz bo‘g‘izi qismidan uziladi. Cho‘lda ancha joygacha shamol bilan harakatlanib borgan o‘simliklar bir–biri bilan chirmashib sharsimon tuzilma hosil qiladi. Mazkur tuzilma yer yuzasidan shamol ta‘sirida harakatlangan vaqtida diasporalar to‘kiladi. Bunday o‘simliklar yumalovchi o‘simliklar (yantoq, sho‘ra, boltiriq) deb ataladi.

O‘simliklar urug‘ va mevalarning hayvonlar vositasida tarqalishiga *zooxoriya* deyiladi. Xo‘l mevalarni hayvonlar, asosan qushlar tarqatadi. Ko‘p urug‘lar loy bilan hayvon va qushlarning oyoqlariga yopishadi va shu yo‘l bilan uzoq masofalarga tarqaladi. Urug‘ va mevalarning qushlar bilan tarqalishiga *ornitoxoriya* (yunon. *orintos–qush*) deb ataladi.

Etdor va sersuv mevalarni hayvonlar yeydi. Hazm bo‘lmagan urug‘lar axlat bilan tashqariga chiqariladi. Bu hodisaga *endozooxoriya* (yunon. *endo–ichki*) deyiladi. Ba‘zi o‘simliklarning urug‘lari esa chumolilar bilan tarqaladi (gunafsha, burmaqora, g‘ozpiyoz va boshqalar), bunga *mirmekkoxoriya* (yunon. *mirmeks–chumoli*) deb ataladi.

Gidroxor o‘simliklar daryo, ko‘l va dengiz qirg‘oqlarida o‘sadi. Ularning meva urug‘lari suv vositasida tarqaladi. Ko‘pchilik begona o‘tlarning diasporalari asosan suv yordamida tarqaladi. Oq nilufarning urug‘lari uning havo pufagi yorilguncha suv yuzasida suzib yuradi. So‘ngra urug‘lar suv tagiga cho‘kadi va ko‘karadi.

O‘simlik urug‘ va mevalarining inson faoliyati natijasida boshqa joylarga tarqalishiga *antropoxoriya* deb ataladi. Masalan yovvoyi gultojixo‘rozning turlari (*Amaranthus canadensis*), elodeya (*Elodea*) va boshqa bir qator o‘simliklar Ovrupoga Shimoliy Amerikadan olib kelingan. Hozir bu o‘simliklar Osiyoda ham tarqalgan. Qo‘ytikan (*Xanthium spinosum*) Janubiy Amerika qit‘asidan Ovrupoga, u yerdan O‘rta Osiyoga keltirilgan.

Katta bargli zubtutum (*Plantago major*), bug‘doyiq (*Agropyron repens*), eshako‘t (*Stilaria media*), sho‘ra (*Salsola*) va boshqa o‘simliklar Ovrupodan Shimoliy Amerikaga olib borilgan va tarqatilgan.

Kaktus o‘simligining vatani Shimoliy Amerika qit‘asining Meksika hududi hisoblanadi. Hozirgi kunda kaktuslarning bir necha turlari Avstraliya va Shimoliy Afrikaning sahrolarida iqlimlashtirilmogda.

Mavzu bo‘yicha asosiy xulosalar:

1) O‘simlikning reproduktiv organi bo‘lgan gul o‘rnida urug‘lanishdan keyin meva shakllanadi. Meva urug‘chi tugunchasidan

hosil bo‘ladi. Meva urug‘ni himoya qilinishiga va tarqalishiga xizmat qiladi. Mevalar tuzilishi va morfologik ko‘rinishiga ko‘ra juda xilma–xil bo‘ladi. Meva **haqiqiy** va **soxta mevalarga** ajratiladi.

2) Tashqi morfologik strukturasi ho‘l va quruq mevalarga ajratish mumkin. **Ho‘l mevalarga** rezavor, qovoq, olma, banan, gesperidiy, **quruq mevalarga** dukkak, qo‘zoq va qo‘zoqcha, ko‘sak, yong‘oqcha, o‘rmon yong‘og‘i, pista, doncha va boshqa xillari kiradi.

3) Mevalar ularning qanday ginetsiydan hosil bo‘lganini e‘tiborga olib **apokarp** va **senokarp** (sinkarp, parakarp va lizokarp) mevalarga ajratiladi. *Apokarp meva* bitta gul tugunchasidan yoki tutashmagan bir necha mustaqil mevalardan tashkil topadi. Ikki va undan ortiq mevalar birikishidan **senokarp** meva hosil qiladi.

4) Diasporalarni tarqalish jarayonga disseminatsiya deyiladi. Diasporalar sifatida to‘pmeva, meva va urug‘lar xizmat qiladi. Diasporalari tarqalishiga qarab o‘simliklar **avtoxor va alloxor** o‘simliklarga bo‘linadi. *Alloxor* o‘simliklarning meva va urug‘lari asosan to‘rt xil (*anemoxoriya, zoxoriya, gidroxoriya va antropoxoriya*) yo‘l bilan tarqaladi.

Nazorat savollari:

1. *Mevalarning qanday xillari mavjud?*
2. *Haqiqiy va soxta mevalar nimasi bilan ajratiladi va ularning farqlarini ko‘rsatib bering?*
3. *Danakli mevalar deb nimaga aytiladi va ular danaklarida nechtadan urug‘ saqlaydi?*
4. *Perikarpiy qanday qavatlardan iborat va mazkur qavatlarning vazifasini aytib bering?*
5. *O‘z og‘irligi tufayli tarqaladigan mevalar bor o‘simliklar nima deb ataladi?*
6. *Alloxor o‘simliklar diasporalari qanday vositalar yordamida tarqaladi?*
7. *Olmani sinkarp mevalarga kiritish to‘g‘rimi? Sinkarp mevalar deb nimaga aytiladi?*
8. *Anemoxor o‘simliklarning mevalari tarqalishida qanday moslamalar kuzatiladi?*

15- MAVZU: URUG‘

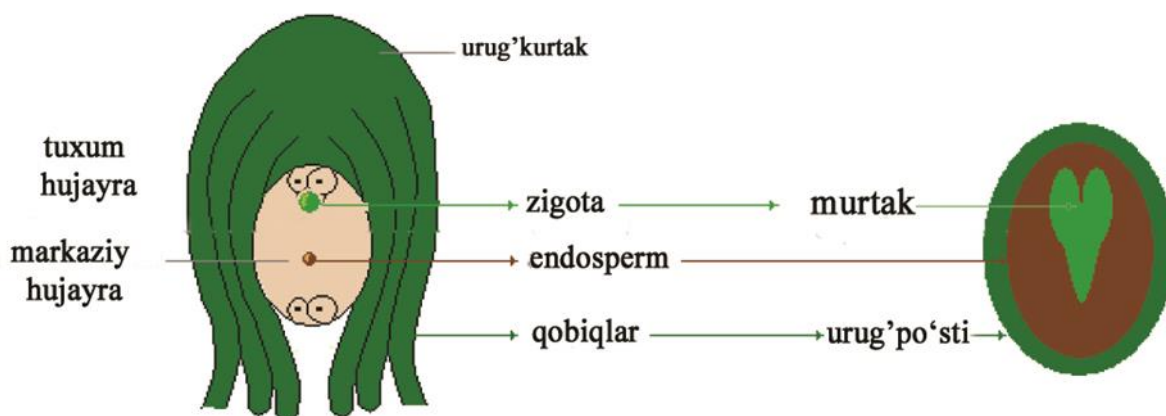
Asosiy savollar:

1. Urug‘ni shakllanishi va xillari. Endospermli va endospermsiz urug‘lar.

2. Urug‘ning tinim holati va unishi.

Tayanch iboralar: urug‘, murtak, endospermli, endospermsiz va perispermli urug‘lar, gipokotil, epikotil va koleoptil.

1. **Urug‘ni shakllanishi va xillari. Endospermli va endospermsiz urug‘lar.** Urug‘ va meva urug‘lanishdan keyin rivojlana boshlaydi. Urug‘ urug‘kurtakdan, meva esa urug‘chi tugunchasidan shakllanadi. *Qo‘sh urug‘lanishdan keyin zigota (urug‘langan tuxum hujayra) dan murtak, markaziy yadrodan esa endosperm to‘qimasi vujudga keladi. Urug‘kurtakning integument qismi urug‘ po‘stiga aylanadi* (49–rasm).



49–rasm. Urug‘ning shakllanish jarayoni.

Urug‘dagi endospermning rivojlanishi turli xil o‘simliklarda turlicha bo‘ladi. **Endosperm** to‘qimasi murtak xaltasida hosil bo‘ladi. Murtakning urug‘langan ikkilamchi markaziy yadrosi (triploidli zigota) bo‘lina boshlaydi va undan endosperm to‘qimasi hosil bo‘ladi (50–rasm).

Endospermni hosil bo‘lishining 3 xil turi ajratiladi: *yadroli, hujayrali va gelobial*.

Yadroli endospermda erkin yadroning bo‘linishi natijasida ko‘plab yadro hosil bo‘ladi. Ularda hujayra qobig‘i shakllanishi keyinroq kuzatiladi. Hujayrali endospermda hujayra po‘sti hosil bo‘lishi birlamchi mitoz bilan boshlanadi va endosperm o‘shishi jarayonida davom etadi. Gelobial endosperm oraliq tur hisoblanib, asosan birpallalilarda kuzatiladi.

Zaxira uchun to‘planadigan asosiy ozuqa moddalar–uglevodlar, oqsillar, lipid moddalar endosperm hujayralarida saqlanadi.

Ayrim o'simlik turlarida urug'lanishdan so'ng endosperm hosil bo'lmaydi. Endosperm funksiyasini tez rivojlanuvchi nutsellusdan hosil bo'ladigan maxsus to'qima—*perisperm* bajaradi. Boshqa bir o'simlik turlarida endosperm ham, perisperm ham hosil bo'lmaydi. Zaxira oзуqa moddalar esa urug' pallalarda to'planadi. Bunday urug'lar *endosperimsiz urug'lar* deb yuritiladi. Shunday qilib, *urug'lar endospermli, perispermli va endospermsiz* urug'larga bo'linadi. Bir pallalilardan bug'doy, arpa va lola urug'lari, ikki pallalilardan ituzumdoshlar, soyabonguldoshlarga mansub o'simliklar urug'lari endospermli urug'lardir. Perispermli urug'lar sho'radoshlar oilasiga taalluqli o'simliklarda uchraydi. Burchoqdoshlar, qoqiguldoshlar, karamdoshlar, qovoqdoshlar, atirguldoshlarga oid o'simlik turlarining urug'larida endosperm bo'lmaydi, ya'ni endospermsiz urug'lar sanaladi.

Endospermali urug'larning tuzilishi. Bug'doy, arpa, suli va makkajo'xori doni urug'lari po'st, urug' murtagi va endospermidan tashkil topgan. Qo'ng'irboshlarda urug' po'sti murakkab tuzilishga ega bo'lib, urug' va mevaning rivojlanishi davomida tuguncha va intigumentning o'zaro qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi. Urug'da murtak va endosperm shakllanadi. Murtak boshlang'ich poyacha, kurtak va ildizdan iboratdir.

Murtakning dastlabki barglari urug'palla deb yuritiladi. Javdar, qiyoyq va piyozda urug'pallasi bitta bo'lganligi uchun ***bir pallali o'simliklar*** deb yuritiladi.

Endospermda odatda zaxira oziq moddalar saqlanadi. Har bir o'simlik turida zaxira oziq moddaning turi va miqdori ham har xil bo'ladi. Endosperm murtakni dastlabki o'sish vaqtida oзуqa bilan ta'minlaydi.

Endospermsiz urug'ning tuzilishi. Bunday urug'lar no'xat, loviya, karam va boshqalarga xosdir. Endospermsiz urug'lar urug' po'sti va murtakdan iborat bo'ladi. Zaxira oziq moddalar urug' murtakning o'zida, ko'pincha urug'pallalarida to'planadi. No'xat va loviya urug'lari endosperimsiz bo'lib, ***urug'lar ikki urug'palladan*** iborat bo'ladi.

Murtak shakllanishi. Zigota ko'p marta mitotik bo'linishlar natijasida birlamchi poyacha, birlamchi ildizcha va bir yoki ikki urug'pallani saqlagan murtakga aylanadi. Urug'pallalar soni gulli o'simliklarni ikki sinfga (*bir va ikki pallalilar*) ajratilishidagi asosiy belgi sanaladi.

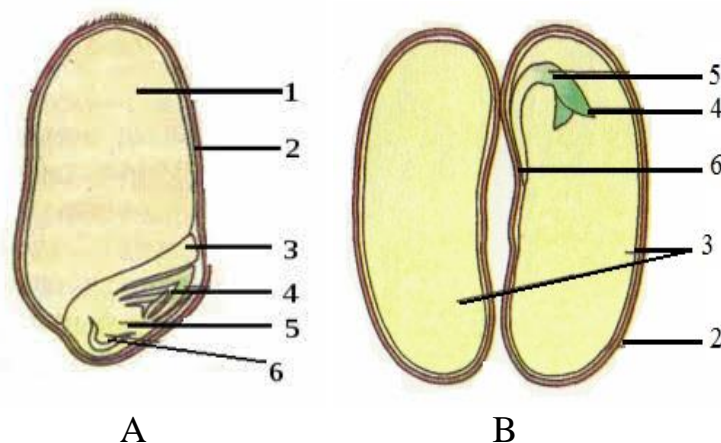
Murtak embrional holdagi o'simlik, unda murtak xolda o'simlikning barcha vegetativ organlari (ildiz, poyacha va kurtakcha) mavjud bo'ladi. Ildizdan kurtakka o'tish zonasi murtak poyachasidir. Bu qism poyaning birinchi holdagi kurtak o'sish konusidan iborat. U butunlay yoki asosan meristema to'qimasidan tashkil topgan bo'ladi. Murtakda apikal meristema ***epikotil*** (urug'pallalar ustki qismi) da joylashadi.

Urug'pallalar ostki qismi ***gipokotil*** deb ataladi, uning pastki qismi

murtak ildiziga tutashgan bo‘ladi.

Birpallalilar ichida yuqoriroq taraqqiy etgan murtak bug‘doydoshlarga tegishlidir. To‘liq shakllangan holatda u endosperm yonida joylashgan urug‘palla (qalqoncha)dan iborat. Qalqoncha murtakning o‘qiga joylashgan bo‘lib, uning ostki qismida murtak ildizchasi, tepa qismida murtak kurtakchasi joylashgan bo‘ladi. Murtak ildizchasi va murtak kurtakchasi qinsimon tuzilishdagi himoyalovchi tuzilmalar–koleoriza va koleoptil bilan o‘ralgan. Qalqoncha joylashgan bo‘g‘im va koleoptil orasidagi orasidagi o‘q qismi *mezokotil* deb ataladi.

Bir pallali murtak evolyutsiya jarayonida ikki pallali o‘simliklarning ikki urug‘pallasidan birining rivojlanmay qolgani oqibatida yuzaga kelgan deb qaraladi. Demak, bir urug‘pallalikning kelib chiqishi ontogenezning umumiy soddalashuvi va qisqaruvi bilan uzviy bog‘liqdir.



50-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

Urug‘ po‘sti to‘liqligicha integumentlardan shakllanadi. Odatda urug‘ po‘sti murakkab gistologik tuzilishga ega. U sklerid yoki tolalardan iborat mexanik qavatli yoki seret parenximli qavatdan iborat bo‘lishi mumkin. Ko‘pchilik turlarda urug‘ po‘sti juda qattiq va suvni kam o‘tkazadi. Mikropile urug‘ qobig‘ida kichik teshikcha sifatida saqlanib qoladi. Odatda mikropile urug‘ chandig‘i (kindik) bilan yonma–yon joylashadi. Urug‘ chandig‘i urug‘ qobig‘ida urug‘ni funikulyusdan ajralganda hosil bo‘ladi. Anatrop urug‘kurtaklarda funiklyusning ma’lum qismi urug‘ chokiga yopishgan holatda saqlanib qoladi.

Urug‘ning tashqi strukturasi kattaligi, shakli, urug‘ po‘sti yuzasi holati, urug‘ chandig‘ini joylashishi hamda arillus (funiklyus hosilasi), karinkula (mikropile qismidagi integument hosilasi) va elaysoma (chumolilar is’temol qiladigan moyli hosila) kabi tuzilmalarning mavjudligi yoki yo‘qligi bilan tavsiflanadi.

Urug‘ po‘sti ichida joylashgan murtakni himoya qiladi va unib chiqishiga ta’sir etadi. Urug‘ unishining cho‘zilishi urug‘ po‘stining suv va

kislorodni yuqori darajada o'tkazmasligi bilan bog'liqdir. Kutikula qavatning bo'lishi va uning joylashishini o'ziga xosligi buni belgilaydi. Urug' po'sti murtakning o'sishiga mexanik qarshilik ko'rsatishi yoki unda unishini sekinlashtiruvchi ingibitorlar saqlashi mumkin.

Urug' po'sti hayvonlar oshqozoni suyuqligi ta'siriga chidamli bo'ladi. Urug' inson va hayvonlar uchun asosiy ozuqa maxsulotidir.

Urug' po'sti bir necha qavatdan iborat bo'lib, murtakni qurib qolishidan, erta unib ketishidan saqlash, urug'larning unish vaqtida uning hujayralari shilimshiqlanib, tuproqqa urug'ni birikib olishiga yordam beradi hamda urug'ni tarqalishida ishtirok etadi.

Urug'da yangi sporofit organizm–murtak rivojining birlamchi bosqichlari o'tganligi sababli urug' bevosita urug'li o'simliklarda amalga oshadigan nasllar almashinuvi uzluksizligini ta'minlaydi. Demak, urug'–bu organ emas, balki yangi organizm, ona o'simlikda shakllangan butun qiz o'simlik organizmi hisoblanadi.

2. Urug'ning tinim holati va unishi. *O'simlik urug'larini o'nib chiqishi uchun suv, havo va harorat zarurdir.* Suv urug'ni bo'kishi uchun zarur. Suv urug'ga kirgandan keyin fermentlarni faollashtirish uchun sharoit yaratiladi. Unayotgan urug'ni jadal nafas olishini ta'minlash uchun yetarli miqdorda kislorod bo'lishi talab qilinadi. Bulardan tashqari har bir o'simlik urug'ning unishi uchun ma'lum darajada harorat talab etiladi. O'simliklar urug'larining unishi jadal borishi uchun optimal xarorat (25–30⁰) talab etilsa, minimal xarorat o'zgaruvchan bo'ladi. Masalan javdarni unib chiqishi uchun minimal harorat 1 °C ni , bug'doyda 4 °C, sholida 10°C, g'ozada 14 °C , qovun va bodringda 15–18 °C ni tashkil etadi. Ba'zi urug'lar uchun (selderey va zirkda) unishi uchun o'zgaruvchan harorat qulay hisoblanadi.

Ammo ayrim o'simliklar urug'lari kerakli sharoitlar to'liq bo'lgan taqdirda ham unmaydi, chunki *urug'lar tinim davrini* o'tishlari talab etiladi. Urug'ning tinim davrida bo'lishing asosiy sabablari murtakning fiziologik jihatdan yetilmaganligi, urug' qobig'ining mexanik qattiqligi, urug' qobig'ining suv va kislorodni o'tkazmasligi, urug' po'stida unishni sekinlashtiruvchi ingibitorlar mavjudligidir. Shuning uchun bizning sharoitda urug'ga tinim davri kerak, chunki qishki past temperatura ta'sirida ko'pchilik o'simliklar urug'lari unuvchanligi ortishi qayd etilgan.

Ko'pchilik manzarali o'simliklar urug'lari uchun past haroratli sharoit bo'lishi talab qilinadi. Agar ho'l urug'ni bir necha kun yoki hafta davomida past haroratda (0–5 °C) saqlansa, urug' tinim holatdan chiqadi va urug'lar tez unadi. Bu uslub *stratifikatsiya* deb ataladi. Urug' po'stini qumqog'oz yordamida mexanik shikastlantirish *skarifikatsiya* deyilib, u qattiqurug'lik holatini buzilishga hamda urug' unishi uchun zarur bo'lgan

metabolitik faolligini tiklanishiga yordam beradi.

Pishgan urug' juda quruq bo'ladi. Odatda namlik 10–15% tashkil etadi. Shu sababli ularda unishga imkoniyat yo'q, urug' metabolitik faollik uchun kerak bo'lgan ma'lum miqdordagi suvni shimishi lozim.

Urug'ning unishi murakkab jarayondir. Urug' unishi jarayoni bir qancha bosqichlarga ajratiladi: a) *bo'kish bosqichi*; b) *faollashish bosqichi*; v) *murtakning o'sishi bosqichi*;

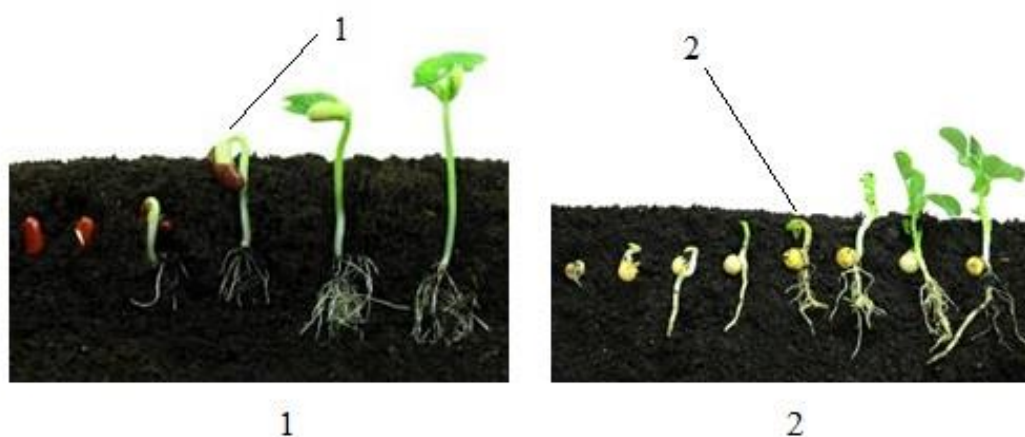
a) *bo'kish bosqichida* o'simlik urug'i tashqaridan suvni shimadi. Bo'kish davrida suv miqdori urug' og'irligiga nisbatan bug'doyda 35–50, makkajo'xorida 50–55, no'xatda–98, qand lavlagida 120, sebgalarda 140–150 % ga yetadi.

b) *faollanish bosqichida* bioximiyaviy reaksiyalar ishga tushib, zahira ozuqa moddalar o'sish nuqtalariga safarbar qilinadi, o'sishga qarshilik qiluvchi mexanizmlar tugatiladi.

v) *murtakning o'sishi bosqichi* murtak hujayralarning cho'zilishi va bo'lina boshlashi bilan boshlanadi. Ayniqsa gipokotil hujayralari hajmi oshib, buning oqibatida murtak ildizchasi urug' po'stini teshib o'tadi va erga qadaladi.

Urug'pallalarning yer ustiga chiqishi yoki chiqmasligiga qarab urug'larning *yer usti (epigeyl)* va *yer osti (gipogeyl)* unib chiqishi ajratiladi.

Ildizcha paydo bo'lgandan keyin gipokotil cho'zilib, halqasimon bukilsa, poyaning uchki qismi tuproqdan zarar ko'rmay chiqarib olinadi. Bunday unib chiqish, ya'ni bukilgan gipokotilni to'g'rilanib, urug'pallalarni tuproq yuzasiga olib chiqilishi *yer ustki unib chiqish* deyiladi (51–rasm,1).



51–rasm. *Urug'ning yer ustki (1) va yer ostki (2) unishi. 1–gipokotil, 2–epikotil.*

Yer ostki unib chiqishda epikotil bukiladi. Uning to'g'rilanishida kurtak yer yuzasiga ko'tariladi, urug'pallalar tuproq tagida qoladi va vaqt o'tishi bilan yemiriladi. Bunday unib chiqish xili, ya'ni urug'pallalar

tuproq ichida qolsa, *yer ostki unib chiqish* deyiladi (51–rasm, 2).

Bunday unib chiqish xillari ikki va birpallali o‘simliklarga xosdir. O‘simliklardan no‘xat, burchoq, eman, olxo‘ri, olchalarda yer osti o‘shishi kuzatilsa, loviya, kungaboqar, qovoq, tarvuz, ituzum, olma kabi o‘simliklarda yer ustki unishi amalga oshadi.

Ildizcha urug‘ni tuproqqa biriktiradi. O‘shish jarayonida ildizcha birlamchi ildizga aylanadi, unda yon ildizlar shakllanadi. Shunday qilib tarmoqlangan ildiz tizimi paydo bo‘ladi. Birpallalilarning birlamchi ildizi uzoq vaqt yashamaydi, voya yetgan o‘simliklarda ildiz tizimi bo‘g‘imlarda shakllangan qo‘shimcha ildizlardan hosil bo‘ladi.

Mavzu bo‘yicha asosiy xulosalar:

1) *Urug‘*–yangi qiz organizm. U urug‘ po‘sti (qobig‘i) bilan o‘ralgan murtak va ozuqa moddalarni saqlaydi. Murtak urug‘langan tuxum hujayra–zigotadan shakllanadi. Zigota ko‘p marta mitotik bo‘linishlar natijasida birlamchi poyacha, birlamchi ildizcha va bir yoki ikki urug‘palladan iborat murtakga aylanadi. Urug‘lar oziqa moddalarning to‘planishiga qarab *endosperimli*, *endospermsiz* va *perisperimli urug‘larga* bo‘linadi.

2) Urug‘ni o‘nib chiqish uchun kerakli bo‘lgan asosiy omillar *havo*, *namlik* va *harorat* hisoblanadi. Har bir o‘simlik turi urug‘i unishi uchun ma‘lum shart–sharoit bo‘lishi talab qilinadi. Urug‘ni unishida *bo‘kish*, *faollashish* va *murtakni o‘shishi* bosqichlari ajratiladi.

3) Ayrim o‘simliklar urug‘larida qattiq urug‘lik xususiyati kuzatiladi. Bu urug‘ning tinim davri bilan bog‘liq bo‘ladi va urug‘ uzoq muddatda o‘z hayotchanlikni butunlay saqlab qoladi. Urug‘ning tinim davrida bo‘lishing sabablari murtakning fiziologik jihatdan yetilmaganligi, urug‘ po‘stining mexanik qattiqligi, urug‘ po‘stining suv va kislorodni o‘tkazmasligi yoki unda urug‘ unishini sekinlashtiruvchi ingibitorlar mavjudligidir.

4) Urug‘larning urug‘pallalarini yer yuziga chiqishi yoki yer ostida qolishiga qarab *yer ustki* va *yer ostki unib chiqish* xillari ajratiladi.

Nazorat savollari:

1. *Urug‘ o‘simlik organmi yoki yangi organizim?*
2. *Urug‘ qanday qismlardan iborat?*
3. *Spermodermaning asosiy funksiyasi nimadan iborat ?*
4. *Endosperm qanday to‘qima va qaysi yo‘l bilan hosil bo‘ladi?*
5. *Urug‘lardagi tinim holatini qanday biologik roli bor?*
6. *Urug‘ni tinim holatda bo‘lishini sabablari nimada?*
7. *Urug‘ni unish bosqichlari ko‘rsating?*
7. *Urug‘ni o‘nishida qaysi omillar kerak?*
8. *Urug‘ni yer ustki va yer ostki unishi nimaga qarab ajratiladi?*
9. *Startifikatsiyalashni urug‘ unishiga qanday ta‘siri bor?*
10. *Skarifikatsiya nima ishlar bajariladi?*
11. *G‘o‘za chigitining unib chiqishi uchun qanday harorat talab etiladi?*

GLOSSARIY

- Abiotik omil** – jonsiz tabiat omillari.
- Avtogamiya** – gulning o‘z–o‘zidan changlanish jarayoni.
- Adaptatsiya** – organizmlarning tashqi muhit ta’siriga moslashuvi.
- Anemofiliya** – o‘simlik gulining shamol yordamida changlanishi.
- Aktinomorf gul** – to‘g‘ri gul.
- Akropetal** – o‘simlikning pastdan yuqoriga qarab gullashi.
- Allogamiya** – o‘simlik gulining chetdan changlanishi.
- Androtsey** – guldagi changchilar to‘plami.
- Antropogen omil** – inson faoliyati bilan bog‘liq omillar.
- Anemoxoriya** – o‘simlik diasporalarini shamol yordamida tarqalish jarayoni.
- Apoxlamid gul** – qo‘rg‘onsiz gul.
- Apokarp genetsey** – bitta meva bargchadan hosil bo‘lgan urug‘chi.
- Atrop urug‘kurtak** – o‘z o‘qiga nisbatan to‘g‘ri joylashgan urug‘ kurtak.
- Assimetrik gul** – noto‘g‘ri gul.
- Biomorfa** – o‘simlikning tashqi ko‘rinishi va holati.
- Biotik omil** – jonli tabiat (o‘simlik, hayvonot, mikroorganizmlar dunyosi) omillari.
- Entomofiliya** – hasharotlar yordamida changlanish
- Ekologik omil** – muhit omili.
- Fanerofit** – qishlovchi kurtaklari tuproq yuzasidan 30 sm dan yuqorida joylashgan buta va daraxt o‘simliklar.
- Fitotsenoz** – o‘simliklar jamoasi.
- Gameta** – gaploid xromosomali jinsiy xujayralar.
- Gidroxoriya** – o‘simlik diasporalarini suv yordamida tarqalishi.
- Gidrofit** – suv ichida o‘sadigan o‘simliklar.
- Geleofit** – yorug‘sevar o‘simliklar.
- Generativ organ** – o‘simlikning jinsiy ko‘payishida ishtirok etuvchi organ
- Geteroxlamid gul** – qo‘sh gulqo‘rg‘onli gul.
- Geterostiliya** – gulda urug‘chi va changchilarning turli balandlikda joylashishi.
- Gemikriptofit** – qishlovchi kurtaklari yer yuzasida joylashgan ko‘p yillik o‘tlar.
- Ginetsey** – guldagi urug‘chilar to‘plami.
- Gomoxlamid gul** – oddiy gulqo‘rg‘onli gul.

Gul – shakli o‘zgargan va qisqargan novda.

Gullash – gulli o‘simliklar ontogenezinining alohida davri.

Gulkosa – guldagi kosachabarglar to‘plami.

Gultoj – guldagi gultojibarglar to‘plami.

Kaudeks – ko‘p yillik o‘tlar ildizining poyaga birikkan va kengaygan qismi.

Kleystogamiya – changlanish jarayonini ochilmagan g‘uncha ichida yuz berishi.

Kriptofit – o‘suvchi kurtaklari tuproq va suv ostida qishlovchi o‘simliklar.

Kriofil o‘simliklar – past harorat mavjud sharoitda yashovchi o‘simliklar.

Kserofit – qurg‘oqchil sharoitda o‘sishga moslashgan o‘simliklar.

Ksenogamiya (allogamiya) – o‘simlik gulini chetdan changlanishi.

Liana – chirmashib o‘suvchi o‘simliklar.

Mezofit – o‘rtacha namlik sharoitda o‘suvchi o‘simliklar.

Mikropile – urug‘kurtak integumentlari orasidagi chang nayi yo‘li.

Monoxlamid – faqat kosachabarglardan iborat gulqo‘rg‘onga ega gullar.

Muhit – organizmni o‘rab turgan shart–sharoitlar va ta’sirlar majmui.

Nektar – gulda ajraluvchi shirin suyuqlik.

Nektardon – nektar ajratuvchi gulning bezli qismi.

Ontogenez – organizmning individual rivojlanishi.

Ornitofiliya – gulning qushlar yordamida changlanishi.

Reproduktiv organ – o‘simlikni ko‘payishiga xizmat qiluvchi organ (gul, meva).

Sukulent – tanasi, poyasi va bargida suvni zahira holda saqlovchi o‘simliklar.

Skelerofit – poyasi dag‘al, barglari reduksiyalashgan o‘simliklar.

Senokarp ginetsey – urug‘chining tuzilishida 2 va undan oshiq mewabargchalar ishtirok etadi.

Vegetativ organlar – o‘simlikning tana qismini tashkil etuvchi organlar (poya, barg, ildiz).

Xamefit – qishlovchi kurtaklari tuproq yuzasidan 10–30 sm da joylashadigan chala butalar.

Zigomorf gul – qiyshiq gul.

Zigota – urug‘langan tuxum xujayra.

Zooxoriya – o‘simlik diasporalarini hayvonlar yordamida tarqalishi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Жигар М.П. Атлас по анатомии растений.–Минск: Урожай. – 2001г.
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.–77с.
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. Перфилова О.Ю., Махлаев М.Л., Геохимия геосферы.–ФГОУ ВПО Красноярский государственный аграрный университет, 2009. http://www.kgau.ru/distance/ebtf_01/mahlaev/geohimiya-bad/01_02.html.
16. Хражановский В.Г. курс общей ботаники (цитология,гистология, органография, размножение).–М.: Высшая школа, 1982.–384 с.
17. Шукин В.Б. и др. Ботаника. Терминологический словарь.–Оренбург, 2013.–131 с.
18. Эзау К. Анатомия семенных растений. В двух книгах.–Москва: Мир,1980.–558 с.
19. Эмбриология цветковых растений. Том 1. Генеративные органы цветка.–Спб: Мир и Семья, 1994.–262 с.
20. Яковлева Г.П., Гончарова М.Ю. Ботаника (учебник для вузов). Санк–Петербург, 2018.–310 с.
21. Armen Takhtajan. Flowering Plants. Second Edition. Springer Science+Business Media B.V. 2009.–906 p.
22. Beck C.B. An Introduction to Plant Structure and Development.–Cambridge: Cambridge University Press, 2010.–441.

23. Belolipov I.V., Sheraliev A.SH. O‘simliklar morfologiyasi. T.: O‘qituvchi, 2007.–100 b.
24. Belolipov I. va boshqalar. Botanikadan laboratoriya mashg‘ulotlari o‘quv qo‘llanma. Toshkent. 2010.–169 b.
25. Bryan G. Bowes, James D. Mauseth. Plant Structure.–London, Mansion Publ. Ltd, 2008.
26. Cecie Starr, Ralph Taggart, Christine Evers. Plant Structure and Function Biology: The Unity and Diversity of Life, 2009, Brooks/Cole, Cengage Learning.–Lisa Starr Publisher: Yolanda Cossio.–Brooks/Cole 10 Davis Drive Belmont, CA 94002 USA.
27. Dariev A.S., Madumarov T.A., Ro‘zmatov E.Y. Botanika. O‘simliklar anatomiyasi va morfologiyasi. Darslik.–T.: Ilm Ziyo, 2012.–328 b.
28. Ikromov M.I., Normurodov X.N., Yuldashev A.S. Botanika.–T.: O‘zbekiston, 2002.–322 b.
29. Karshibaev X. Botanika. O‘simliklar anatomiyasi va morfologiyasi fanidan ma‘ruzalar to‘plami.- Guliston , 2015. – 89 b.
30. 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.
31. Linda R. Berg. Introductory Botany: Plants, people and the environment.–USA, Thomson Brooks, 2008.–649p.
32. Matkarimova A.A. va boshq. Botanika. O‘quv qo‘llanma.–T.: Tafakkur bo‘stoni, 2018.–298 b.
33. Rudall P. Anatomy of Flowering Plants (An Introduction to structure and Development). Third Edition.–Cambridge, 2007.–147 p.
34. Shipunov A. Introduction to Botany. June 7, 2021.–192 pp.
35. [www. plantarium.ru](http://www.plantarium.ru)
36. [www. plantlist.org](http://www.plantlist.org)
37. <https://powo.science.kew.org>

MUNDARIJA	
SO‘Z BOSHI	4
1–mavzu: BOTANIKA FANIGA KIRISH	6
2–mavzu: O‘SIMLIKLAR HUJAYRASI	17
3–mavzu: HUJAYRASI PO‘STI VA VACUOLA	30
4–mavzu. O‘SIMLIK TO‘QIMALARI	37
5–mavzu. ASOSIY VA MEXANIK TO‘QIMALAR	43
6–mavzu. O‘TKAZUVCHI TO‘QIMALAR	49
7–mavzu: ILDIZ	54
8–mavzu: ILDIZLAR METAMORFOZI	61
9–mavzu: NOVDA VA KURTAK	65
10–mavzu. POYA	73
11–mavzu. BARG	82
12- mavzu: REPRODUKTIV ORGAN – GUL	92
13–mavzu: TO‘PGULLAR	100
14–mavzu : MEVA	108
15–mavzu: URUG‘	116
GLOSSARIY	122
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	124

CONTENTS	
PREFACE	4
THEME 1: INTRODUCTION TO BOTANY	6
THEME 2: PLANT CELL	17
THEME 3: CELL WALL AND VACUOLE	30
THEME 4. PLANT TISSUE	37
THEME 5. BASIC AND MECHANICAL TISSUES	43
THEME 6. CONDUCTIVE TISSUES	49
THEME 7: THE ROOT	54
THEME 8: ROOTS METAMORPHOSIS	61
THEME 9: THE SHOOT AND BUD	65
THEME 10. THE STEM	73
THEME 11.THE LEAF	82
THEME 12: REPRODUCTIVE ORGAN - FLOWER	92
THEME 13: THE INFLORESCENCES	100
THEME 14: THE FRUIT	108
THEME 14: THE SEMEN	116
GLOSSARIY	122
REFERENCES	124

