

G.S.Tursinbayeva, G.M.Duschanova,  
A.T.Abdullaeva J.S.Sadinov

# **BOTANIKA**

## **O'SIMLIKLAR MORFOLOGIYASI VA ANATOMIYASI**

“Tafakkur Bo‘stoni”  
Toshkent – 2018

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI

NIZOMIY NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA  
UNIVERSITETI

**G.S. TURSINBAYEVA, G.M. DUSCHANOVA,  
J.S. SADINOV**

# **BOTANIKA**

**O'SIMLIKLAR MORFOLOGIYASI VA  
ANATOMIYASI**

**Biologiya fanlari doktori, professor Antonina Anatolyevna  
Butnikning umumiy tahriri ostida**

*Oliy o'quv yurtlari biologiya yo'nalishi  
talabalari uchun darslik*

*5110400 – Biologiya o'qitish metodikasi*

«Tafakkur bo'stoni» nashriyoti  
Toshkent – 2018

**UO‘K: 581.4/8(075.8)**

**KBK: 28.56ya73**

**B 88**

**G.S.Tursinbayeva, G.M.Duschanova, J.S. Sadinov.**  
**Botanika (o‘simliklar morfologiyasi va anatomiyasi).**  
«Tafakkur bo‘stoni» nashriyoti Toshkent, 2018 – 352 bet.

Mazkur darslik oliy o‘quv yurtlari tabiiy fakultetlarining biologiya yo‘nalishi bo‘yicha tahsil oladigan talabalar uchun mo‘ljallangan bo‘lib mutaxassislik ta‘lim darsturi asosida yozilgan.

Darslikda zamonaviy ilmiy ma‘lumotlarga muvofiq sitoplazmaning, yadro va plastidaning tuzilishi, hujayralarning ko‘payishi, o‘simliklar vegetativ organlarining anatomik va morfologik tuzilishi, ko‘payish organlari, gul va mevaning tuzilishi hamda tarqalishi haqida ma‘lumotlar keltirilgan. Shuningdek, o‘simliklarning ekologik guruhlari, hayotiy shakllari, yoshi jihatidan hamda mavsumiy jihatdan o‘zgarishlar haqidagi ma‘lumotlar keltirilgan.

Darslik oliy o‘quv yurtlarining biologiya, geobotanika yo‘nalishlarida ta‘lim olayotgan talabalar, ekologiya mutaxassislari, shuningdek biologiya o‘qituvchilari uchun mo‘ljallangan.

*Taqrizchilar:*

biologiya fanlari doktori, professor

*T.U. Raximova;*

biologiya fanlari doktori

*G.A. Shaxmurova*

**UO‘K: 581.4/8(075.8)**

**KBK: 28.56ya73**

**ISBN 978-9943-993-56-3**



© G.S.Tursinbayeva,

G.M.Duschanova, J.S. Sadinov., 2018

© «Tafakkur bo‘stoni», 2018

## SO‘Z BOSHI

Mazkur darslik 2000-yilda chiqarilgan darsturga muvofiq yozilgan bo‘lib, uni yaratishda Nizomiy nomidagi Xalqlar do‘stligi ordenli Toshkent Davlat Pedagogika universiteti Tabiiy fanlar fakultetida ko‘p yillar davomida Biologiya va Biologiya o‘qitish metodikasi bakalavriat ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun o‘qib kelingan ma‘ruzalar va O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika institutining Morfologiya va anatomiya laboratoriyasining ilmiy xodimlarining ilmiy ma‘lumotlari asosida hamda K. Esau (1980), A.E. Vasilyev (1988), Fahn A. (1990) va L.I. Lotovalar (2007) “Botanika (O‘simliklarning morfologiyasi va anatomiyasi)” va boshqa darsliklari asos qilib olindi va shuningdek ko‘pgina zamonaviy, ilmiy tadqiqot natijalari, illyustrativ materiallardan foydalanildi.

Darslikda zamonaviy ilmiy ma‘lumotlarga muvofiq – o‘simlik hujayrasining tuzilishi, yuksak o‘simliklarning to‘qimalari, gulli o‘simliklar ontogenezining boshlang‘ich davrlari, ildiz va ildizlar tizimi novda va novdalar tizimi, yuksak o‘simliklar reproduktiv organlarining tavsifi va ko‘payishi, gul va meva, o‘simliklarning ekologik guruhlari va hayotiy shakllari haqida nazariy va ilmiy ma‘lumotlar keltirilgan.

## KIRISH

Botanika grekcha «*botane*» soʻzidan olingan boʻlib, oʻzbek tilida koʻkat, sabzavot, oʻt, oʻsimlik degan maʼnoni bildiradi. Botanika fani oʻsimliklarning tuzilishini, oʻsishini va rivojlanishini, hamda tashqi muhit bilan munosabatlarini oʻrganadi. Yer yuzida oʻsimliklarning tarqalish qonuniyatlari, oʻsimliklar olamining kelib chiqishi va evolyutsiyasi, ularning turli-tumanligi va tasnifi, xoʻjalik nuqtai nazaridan ahamiyatga ega boʻlgan qimmatli turlarining tabiiy zaxiralari va ulardan samarali foydalanish yoʻllari, yem-xashak, dorivor, mevali oʻsimliklar, sabzavot, texnika ekinlari va boshqa turlarini madaniylashtirishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish botanika fani oldida turgan asosiy vazifalardan biridir.

Botanika fanining yana bir muhim vazifasi tabiatni va oʻsimliklar resurslarini muhofaza qilishning ilmiy asoslarini yaratishdir.

Oʻsimliklar dunyosi tuban va yuksak oʻsimliklarga ajratib oʻrganiladi.

Tuban oʻsimliklar organik olamning dastlabki bosqichlarida paydo boʻlgan. Ular suvli muhitda yoki sernam yerlarda yashashga moslashgan. Evolyutsiya jarayonida yaxshi rivojlanmagan va hozirgi kunda baʼzilari sodda tuzilishini saqlab qolgan. Tuban oʻsimliklar – bir hujayrali, kolonial va koʻp hujayrali organizmlar hisoblanib, tanasi toʻqima hamda organlarga ajralmagan. Tuban oʻsimliklarining toʻqima va organlarga ajralmagan tanasi *tallom* yoki *qattana* deb ataladi.

Yuksak oʻsimliklar filogenetik jihatdan bir muncha yosh oʻsimliklardir. Ular quruqlikda yashashga moslashgan. Koʻpchilik yuksak oʻsimliklarda poya, barg va ildiz kabi vegetativ organlari rivojlangan, shuningdek toʻqimalarga ajralishi ham kuzatiladi. Ular *poyabargli oʻsimliklar* deb ataladi. Koʻp hujayrali oʻsimliklarning tanasi turli hayotiy vazifalarni bajaruvchi bir necha xil hujayralardan tashkil topgan.

Yuksak oʻsimliklarning muhim xususiyatlaridan biri yashil rangda boʻlishidir. Aksariyat oʻsimliklar (oʻsimliklar olamining uchdan ikki qismi) yashil rangga ega. Bu rang maxsus boʻyovchi xlorofillning boʻlishi tufaylidir. Xlorofill oʻsimliklarda xlorofill donachalarida hosil boʻladi. Hayvon hujayralarida xlorofill kuzatilmaydi.

Tirik organizmlar oziqlanish usuliga ko'ra *avtotrof* va *geterotrof* guruhlarga bo'linadi. Avtotrof deb anorganik moddalar bilan oziqlanuvchi organizmlarga aytiladi. Ular anorganik moddalardan organik moddalar hosil qilish xususiyatiga ega. Yashil o'simliklar uchun bunday energiya quyosh nuri hisoblanadi. Shuning uchun ham o'simliklarda anorganik moddalardan organik moddalar hosil bo'lish jarayoni *fotosintez* deb ataladi.

Geterotrof organizmlar deganda avtotrof o'simliklar tomonidan hosil qilingan tayyor organik moddalar hisobiga oziqlanuvchilar tushuniladi. Hayvonot olamining vakillari xlorofili bo'lmaganligi tufayli anorganik moddalar hosil qila olmaydi, shuning uchun ham ular geterotrof organizmlarga kiradi. Lekin o'simliklar dunyosining uchdan bir qismi (bakteriyalar, zamburug'lar va shilimshiqalar) xlorofillga ega emas. Ular ham tayyor organik moddalar hisobiga oziqlanadi.

Geterotrof bakteriyalar tashqi muhitdan organik moddalarni butun yuzasi orqali o'zlashtiradi. Azot va shunga o'xshash elementlarni mineral birikmalardan o'zlashtirishi ham mumkin. Organik moddalarning oksidlanishi ular uchun energiya manbai bo'lib qoladi.

O'simliklardan foydalanish xarakteri bo'yicha bir necha guruhga bo'linadi. Bunda eng muhimi inson uchun oziq hisoblangan o'simliklardir. Bularga bug'doy, sholi va makkajo'xori kabi qimmatli o'simliklar kiradi. Sabzavot o'simliklardan birinchi o'rinda kartoshka turadi. Boshqa sabzavot o'simliklarining ahamiyati ham kam emas. Insonni oziq moddalar bilan ta'minlashda rezavor-meva, boshqoli, dukkakli o'simliklar ham katta ahamiyatga ega. Tarkibida qand saqlovchi o'simliklar ham qimmatli hisoblanadi.

O'simliklarning ikkinchi guruhini sanoatda foydalaniladigan turlar tashkil etadi. Ular moyli, efir moyli, tolali, oshlovchi, bo'yoq va kauchuk saqlovchi o'simliklar hisoblanadi.

Uchinchi guruhga dorivor o'simliklar kirib, ular turli kasalliklarni davolashda ishlatiladi. Bu guruhga yovvoyi holda o'stiriladigan choy, qahva, shokolad o'simliklari kiradi. Choy va qahva o'simliklaridan qahvain alkaloidi, qahva va shokolad daraxtlaridan teobromin alkaloidi olinadi. Qishloq xo'jaligida yem-xashak o'simliklarini tashkil qiluvchi IV guruh ham katta ahamiyatga ega. Beshinchi guruhni tuban o'simliklar, ayniqsa bakteriyalar va zamburug'lar tashkil etib, ular inson tomonidan achitish jarayonlarida foydalaniladi

va tuproq unumdorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Tuban o'simliklar tibbiyotda keng qo'llaniladigan antibiotik moddalar olishda asosiy xom-ashyo hisoblanadi. Insonning xo'jalik faoliyatida o'simliklardan hosil bo'lgan mahsulotlar-toshko'mir, qo'ng'ir ko'mir, yonuvchi slanets, torf, sapropel va neft kabilar muhim rol o'ynaydi. Jonli tabiatning muhim tarkibi hisoblangan o'simliklar biologik moddalarning normal aylanishini ta'minlaydi, atmosferani kislorodga boyitadi, organik moddalar to'playdi, bu esa o'z navbatida inson va hayvonlar uchun oziqa mahsuloti bo'lib xizmat qiladi.

O'simliklar mikroiqlimga ta'sir qiladi, issiqlik muvozanatining shakllanishida muhim ahamiyatga ega, havoning nisbiy namligini oshiradi, joyning suv va havo rejimiga ta'sir etadi. Zararli birikmalarning bir qismini va CO<sub>2</sub> ning ortiqcha miqdorini yutadi. Insonni changdan saqlashda, o'pirilishni oldini olishda ham yashil o'simliklarning roli katta. Nihoyat o'simliklar insonga estetik zavq bag'ishlaydi.

Hozirgi vaqtda insoniyatning yashab qolishi va uning kelajagi asosan o'simliklar dunyosiga bog'liq bo'lib qolmoqda. Chunki u inson uchun faqat oziq, boshpana, dori-darmon beribgina qolmay, balki aholi yashaydigan tabiiy muhitning muhim tarkibiy qismi ham hisoblanadi.

Noyob va yo'qolib borayotgan o'simlik turlarini saqlab qolish va ko'paytirish bir necha yo'l bilan amalga oshiriladi. Birinchidan, bunday o'simliklardan foydalanishni man etuvchi qonunlar chiqarish; ikkinchidan, botanika bog'lari va boshqa shunga o'xshash tashkilotlarga bunday o'simliklarni keltirib, ularni parvarishlash; uchinchidan, noyob o'simliklarni qo'riqxonalar va buyurtmaxonalarda muhofaza qilish.

Hozirgi vaqtda o'simliklar dunyosini har tomonlama o'rganuvchi Botanika fani alohida-alohida bo'lgan bir qancha bo'limlarni: morfologiya, anatomiya, sistematika, o'simliklar ekologiyasi, fitotsenologiya, o'simliklar geografiyasi, poleobotanika va boshqalarni o'z ichiga oladi. Bu bo'limlarning har biri o'z sohasida o'ziga xos uslublar yordamida bajari!gan ilmiy tadqiqotlarga ega.

### **Botanika fanining tadqiqot yo'nalishlari quyidagilardan iborat:**

**Morfologiya** (yunoncha – morphe – shakl, logos – o'rganish) o'simliklarning tashqi tuzilishini, shakllarini, ularni tashqi muhitga

bog‘liq holda o‘zgarishini o‘rganadi. Morfologiya botanika fanining eng yirik va qadimiy bo‘limlaridan biri bo‘lib hisoblanadi. Hozirgi vaqtda o‘simlik organlarining shakllanishi va rivojlanishi ikki yo‘nalishda o‘rganiladi: 1) Har-bir tup o‘simlikning, urug‘ning unib chiqishidan, maysalarning o‘shidan boshlab, to o‘simlikda yangi urug‘ hosil bo‘lguncha va keyinchalik hayotining oxirgi bosqichigacha bo‘lgan davr (ontogenez), hamda 2) bir tizimli guruhlariga mansub bo‘lgan turlarining tarixiy taraqqiyotidir (filogenez). Morfologiya fanini o‘rganish XIX va XX asrlarda avj oldi va uning rivojlanishi natijasida hamda uning zaminida yanada ixtisoslashgan sitologiya (yunon. sytos – nay – hujayra) va anatomiya (yunon. anatome – bo‘laklab kesish) bo‘limlari shakllandi.

**Sitologiya** – hujayra, uning ichki va tashqi tuzilishini va hayotiy jarayonini o‘rganadi.

**O‘simliklar anatomiyasi** – o‘simlik organlarining ichki tuzilishini, hujayra va to‘qimalarning hosil bo‘lishini, ularning tarixiy taraqqiyotini tashqi muhitga bog‘liq holda o‘rganadi.

**Gistologiya** – (yunon. – histos – to‘qima, logos – o‘rganish) o‘simlik organlaridagi to‘qimalarni joylashishini o‘rganadi.

**Embriologiya** – (yunon. embryon – murtak) murtak paydo bo‘lishi va uning rivojlanish qonuniyatlarini o‘rganadi. Bu fanga XVIII asrning ikkinchi yarmida asos solinib, muhim kashfiyotlar XX asrning boshlarida vujudga kelgan.

**Fiziologiya** – (yunon. physis – tabiat) o‘simliklar organizmida sodir bo‘ladigan barcha hayotiy jarayonlarni yashash sharoitiga bog‘liq holda o‘rganadi. Hozirgi vaqtda tez sur‘atlar bilan rivojlanayotgan fanlardan biri bo‘lib, o‘simliklardagi fotosintez, moddalar almashinishi, suv rejimi, o‘shish, rivojlanish va boshqa jarayonlarni o‘rganadi.

**Sistematika** – (systematikos – tartibga solish) – botanika fanining asosiy bo‘limlaridan biri bo‘lib, u o‘simliklarni bir-biriga o‘xshashligi, farqi, qarindoshligini, kelib chiqishini o‘rganib, ularni guruhlariga birlashtirib, klassifikatsiya qiladi.

**Paleobotanika** – (yunon. palaios – qadimgi) qadimiy geologik davrlarda yashab va o‘lib, hozirgi kunda toshga aylanib qolgan o‘simliklarni tog‘ jinslaridagi izlariga asoslanib o‘rganadi.

**Geobotanika** – (yunon. geo – yer) o‘simliklar jamoalarini tashqi muhitga bog‘liq holda tuzilishini, tarkibini rivojlanishini va tarqalishini o‘rganadi.



**Ekologiya** (yunon. oikos – uy, logos – o‘rganish) fani o‘simliklarni tuzilishiga, hayotiy jarayonlariga tashqi muhitning va boshqa organizmlarining ta‘sirini o‘rganadi. Har qanday organizmlarning ma‘lum sharoitda yashashi uning uzoq evolyutsion moslashishining natijasidir.

Har bir bo‘lim mustaqil fan bo‘lib, ularning o‘ziga xos ilmiy-tadqiqot uslublari mavjud. Tavsiflash uslubida o‘simlik organlarining tashqi va ichki tuzilishini tavsiflab o‘rganadi, bu esa o‘simliklarning keyingi holatini o‘rganishga asos bo‘ladi.

Taqqoslash uslubi turli tizimli guruhlariga mansub o‘simliklarni bir-birlariga taqqoslab, ularning o‘xshashlik va farqlariga, kelib chiqishiga qarab guruhlariga ajratadi, klassifikatsiyasini tuzib chiqadi.

Tirik o‘simliklarda boradigan hayotiy jarayonlarni o‘rganish uslubi. Bu uslub yordamida o‘simliklarning modda almashinishi, nafas olishi, o‘sish va rivojlanishi o‘rganiladi.

O‘simliklarni tashqi muhit bilan aloqasini o‘rganish uslubi. Mazkur uslub yordamida o‘simliklarning yer sharida tarqalish qonuniyatlarini; o‘simliklar jamoalarini tashqi muhit bilan bog‘langan holda tarkibini rivojlanishi va tarqalishini o‘rganadi.

O‘simliklarning tarixiy taraqqiyotini o‘rganish uslubi. Bu uslub yordamida qachondir yashab, toshga aylangan qoldiqlariga qarab o‘simliklar dunyosining evolyutsion taraqqiyoti o‘rganiladi.

O‘simliklarni iqlimlashtirish uslubi. Bu uslub xalq xo‘jaligida va tabobatda foydali. O‘simliklarni madaniylashtirish, o‘sib turgan joyidan boshqa joyga olib borib ekish, ko‘paytirishdan iborat.

Mazkur uslublar botanikaning barcha bo‘limlarida keng foydalaniladi. Bu uslublar orqali hujayra nazariyasi, ko‘p hujayrali organizmlarning vujudga kelishi, organlarning paydo bo‘lishi va o‘zaro aloqasi, o‘simliklarning yer sharida tarqalish qonuniyati, evolyutsion taraqqiyotini ochib berdi.

Eksperimental uslub orqali o‘simliklarning tabiat bilan aloqasi yana-da chuqurroq o‘rganiladi. Botanika fanini o‘rganishdagi barcha uslublar eksperimental uslub bilan uzviy bog‘langan.

**Botanika fanining rivojlanish tarixi.** O‘simliklar haqidagi bizgacha yetib kelgan dastlabki ilmiy ma‘lumotlarni eramizdan avvalgi III–IV asrlardagi yunon klassik faylasufi Aristotel va uning shogirdi, botanika fanining asoschisi Teofrast asarlarida kuzatish mumkin.

XV–XVIII asrlar botanikaning rivojlanishida o‘simliklarni dastlabki ro‘yxatga olish davri hisoblanadi. Bu davrda o‘simliklar morfologiyasining asosiy tushunchalari, ilmiy atamalar vujudga keldi. O‘simliklarni klassifikatsiya qilishning uslublari va qonun-qoidalari ishlab chiqildi. O‘simliklar dunyosining dastlabki tizimlari yaratildi.

XVII–XVIII asrlarda organizmlarning tuzilishi va vazifalari, ba’zi bir umumiy qonuniyatlar haqida juda ko‘p ashyoviy materiallar to‘plandi. Ayniqsa, o‘simliklarning tashqi muhit bilan o‘zaro aloqada bo‘lishi, ularning yashash sharoitiga moslanishi haqida ma’lumotlar ko‘paydi.

XIX asrining o‘rtalari hujayra nazariyasining yaratilishi M. Shleyden va T. Shvannlardir.



Aristotel



M. Shleyden



T. Shvann

XIX asrining ikkinchi yarmida evolyutsion ta’limot va tarixiy uslub asosida biologiyaning yangi tarmoqlari kelib chiqqa boshladi. Ana shu davr turli o‘simliklar guruhlarining filogenetik tizimlarini yaratish bilan ham xarakterlanadi.

XVI asr oxiri va XVII asrning boshlarida optik asboblar ustasi gollandiyalik Gans va Zaxariy Yansenlar mikroskopni kashf etdilar.

XVII asrda o‘simlik organlarining hujayralardan tuzilganligi aniqlandi. 1665-yili ingliz fizigi R. Guk (1636–1703) o‘zi takomillashtirgan mikroskop orqali turli narsalarni: po‘kak bo‘lagi, marjon daraxti o‘zagi, ukrop va boshqa o‘simliklarni o‘rganib, uning natijalarini o‘zining “Ba’zi bir mayda narsalarni tasvirlash” asarida bayon etdi. Bu asarda Guk birinchi bo‘lib “hujayra” atamasini ishlatgan.

O‘simliklar anatomiyasi haqidagi birinchi asar angliyalik Gryu va italiyalik Malpigilar tomonidan yozilgan. Gryu o‘z ishlarini “O‘simliklar anatomiyasining boshlanishi” (1682), Malpigi esa ikki

jildli "O'simliklar anatomiyasi haqida tasavvurlar"(1671) nomli asarlarida chop etdilar.



Robert Guk  
(1635-1703)



Malpigi Marchello  
(1628-1694)



S.G. Navashin  
(1857-1930)

1831-yili R. Braun hujayra yadrosini aniqladi va yadro hujayra hayotida muhim ahamiyatga ega ekanligi haqidagi fikrni olg'a surdi. 1884-yili rus olimi P.F. Goryaninov (1796-1856), keyinchalik chex olimi Purkinye va uning shogirdlari hujayra ichidagi tiriklik moddasiga katta ahamiyat berdilar. 1830-yili Purkinye bu moddani *protoplazma* deb atadi. 1838-yili Shleyden tomonidan piyoz po'sti hujayralaridagi yadrocha aniqlandi.

I.D. Chistyakov (1874), E. Strasburgerlar (1875) yadroning kario-kinetik bo'linishini yoki mitozni, V.I. Belyayev (1892-1894) reduksion bo'linish yoki meyozni, S.G.Navashin esa (1898-y.) gulli o'simliklardagi qo'sh urug'lanish kabi muhim yangiliklarni yaratganlar.

XX asr biologiya fanining jadal rivojlanish davri hisoblanadi, bu davda biologiya sohasida qo'lga kiritilgan yutuqlar yangi ilmiy usullardan samarali foydalanish bilan bog'liqdir.

XX asrda botanika sanoat, qishloq xo'jaligi, tibbiyotda va atrof-muhitni muhofaza qilish kabilarda katta ahamiyatga ega bo'ldi.

Tabiat hodisalarining takomillashib, evolyutsion tarzda rivojlanib borishidagi tushuncha va ta'limotlar Abu Nasr Forobiy, Al-Xorazmiy, Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino, Mirzo Ulug'bek, Zahiriddin Muhammad Bobur kabi allomalarning asarlarida o'z infodasini topgan.

O'rta Osiyo olimlarining fan tarixida qoldirgan olamshumul ko'p qirrali ilmiy merosini o'rganishga e'tibor har tomonlama ortib bormoqda. Keyingi o'n yilliklar davomida O'rta Osiyo mazkur olimlar ilmiy merosini o'rganish markaziga aylanib qoldi. O'rta

Osiyolik olimlarning tabiiy-ilmiy merosini o'rganish borasida olib borilgan tahlillar shundan dalolat beradiki, O'rta Osiyo olimlari o'z asarlari bilan jahon biologiya fanlarini rivojlantirishga beqiyos hissa qo'shgan. Keyingi vaqtda O'rta Osiyo olimlarining asarlarini har tomonlama tahlil qilinayotganligi va ularni chop etib, keng kitobxonlar ommasini hukmiga havola etilayotganligi ham fikrimizning dalilidir. Ayniqsa, O'rta Osiyo olimlari, jumladan, Al-Xorazmiy, A. N. Forobiy, Z. M. Bobur kabi allomalarning ilmiy merosini o'rganishga bag'ishlab o'tkazilgan yubiley anjumanlari munosabati bilan olib borilgan ilmiy tadqiqotlar ularni tabiiy fanlar sohasida qoldirilgan ilmiy merosini va biologiya fanlarini rivojlantirishga qo'shgan hissalarini aniqlash va uni chuqur o'rganishda muhim omil bo'ldi.

**Abu Nasr Forobiy** shoir, tabib, faylasuf, adabiyotchi sifatida tanilgan olim. O'sha vaqtlarda ilm-fan sohasida erishilgan yutuqlar majmuasi hisoblangan "Hindiston dorilari va dorivor o'simliklari", "Nabotiya dehqonchiligi haqida" kabi kitoblar bir qancha tillarga tarjima qilingan edi.



Muxammad Muso al-Xorazmiy (780–850)



Abu Nasr Forobiy (873–950)



Abu Ali Ibn Sino (980–1037)



Abu Rayhon Beruniy (973–1048)



Mirzo Ulug'bek (1394–1449 gg.)



Zahiriddin Muhammad Bobur (1483–1530)

Forobiyning tabiatshunoslikka doir “Inson a’zolari haqida risola”, “Hayvon a’zolari to’g’risida so’z”, “Aristotel bilan Galen o’rtasidagi munosabat” kabi asarlari alohida ahamiyatga ega bo’lib, ularda inson va hayvon organlari, ularning vazifasi, bir-biriga o’xshash xossalari va tafovuti kabi masalalar yoritilgan. Mazkur asarlar organizm anatomiyasi, fiziologiyasi va psixologiyasi fanlariga oid bo’lgan olamshumul asarlardir.

Tabiatshunoslik ikki xil tanlashni tan oladi – bu inson qo’li va faoliyati bilan yuzaga keltirilgan tanlash va tabiatning o’zi yaratgan va yaratadigan tanlash. Forobi o’z asarlarida sun’iy (inson yordamida) turlarning vujudga kelishini va tabiiy (inson aralashuvisiz) o’simlik va hayvon turlarini vujudga kelishini dunyoda birinchi bo’lib ta’riflaydi va biologiyaning fundamental asosi bo’lgan mazkur masalani ilk bor ilmiy asoslab beradi. Bu shuni ko’rsatdiki mazkur masala bilan shug’ullangan ingliz olimi Ch. Darvingacha bo’lgan davrdan ming yil avval Forobiy ilk bor hal qilgan edi. Shunday qilib, Forobiyning tabiiy-ilmiy asarlari anatomiya, fiziologiya, tibbiyot va biologiyada tabiiy evolyutsiya qonunlarini asoslashda ilmiy-nazariy manba bo’lib xizmat qiladi.

**Abu Rayhon Beruniyning** tarix, astronomiya, filosofiya, adabiyot, tilshunoslik, etnografiya, matematika, geografiya, geodeziya, kartografiya, meteorologiya, fizika kimyo, dorishunoslik, tibbiyot, tabiatshunoslik sohalariga bag’ishlangan 150 asari bor. Beruniyning asarlarida tabiatga oid juda ko’p ma’lumotlar kiritilgan. Uning asarlarida O’rta Osiyo, Eron, Hindiston, Afg’onistanda keng tarqalgan qazilma boyliklar, dorivor o’simliklar, haqida mukummal materiallar keltiriladi. Beruniyning tabiiy-ilmiy qarashlari “Saydana”, “Mineralogiya”, “Hindiston”, “O’tmish avlodlardan qolgan yodgorliklar”, “Geodeziya” va “Ma’sudiy qonuni” kabi asarlarida mujassamlashgan. “O’tmish avlodlardan qolgan yodgorliklar” asarida Beruniy Eron shimolida tarqalgan tropik o’simlik va hayvonot dunyosini ta’riflaydi. Shu kitobda muallif yil fasllarining hamda o’simlik va hayvonlarning mavsumiy o’zgarishlari (fenologiya) haqida yozgan. Beruniyning: “Kitob as-Saydana-fit-tibbi” (“Tabiatda dorishunoslik”) asari 1927-yili Turkiyaning Bursa shahridagi kutubxonadan topilgan. U O’rta Osiyo dorishunosligiga bag’ishlangan bo’lib, 250 dan ortiq tabib, dorishunos, kimyogar, tabiatshunos, tarixchi, faylasuf, sayyoh, shoir va boshqa mualliflarni keltiradi. Unda

dorilarni nomlari arab, yunon, suryoniy, hind, fors, xorazmiy, sugʻdiy, turkiy va boshqa tillarda kelitirilgan. Muallifning fikricha, yer yuzining oʻzgarishi oʻsimlik va hayvonot dunyosining oʻzgarishiga sabab boʻladi. “Saydana”da Beruniy 1116 tur dorivor narsalarni taʼriflaydi. Shundan 750 turi oʻsimliklardan, 101 turi hayvonlardan va qolganlari minerallardandir. “Tabiatda dorishunoslik” asarining asosiy xususiyatlaridan biri shundaki, unda A.R. Beruniy dorishunoslik oʻzi alohida fan boʻlishi lozimligini taʼkidlab, shu bilan farmakologiya fanini asoslaydi.

Boburnoma” Oʻrta Osiyo, Afgʻoniston, Hindiston, kabi mamlakatlar tarixi, sotsial-iqtisodiy ahvoli, tabiati, etnografiyasi, geografiyasi, tibbiyoti kabi sohalarni qamrab olgan genial asardir. “Boburnoma”ning asosiy xislatlaridan biri shundaki, unda muallif yorqin boʻyoqlar yordamida, sodda til bilan tabiat, geografik xususiyatlar, oʻsimlik va hayvonot dunyosi, xoʻjalik imkoniyatlari yaxlit tasvirlanadi. Bobur keng tarqalgan, hujalik ahamiyatiga va davolash xususiyatiga ega boʻlgan oʻsimliklar, oʻsha vaqtlarda insoniyatga qiron keltirgan bezgak kassaligi va uning yuzaga kelish sabablari haqida maʼlumotlar keltiradi. Muallifning fikricha bezgak kasalini yuzaga keltiruvchi vositalar ob-havo, bezgak chivinlarning koʻpligi va ularning keng tarqalganligidadir. Muallif Oʻrta Osiyo, Afgʻoniston, Hindiston qishloq xoʻjaligi tarixi toʻgʻrisida toʻlaqonli, qiziqarli faktik materiallarni izohlaydi. “Boburnoma” oʻz mohiyati bilan oʻlkamiz tarixi, geografiyasi, tabiati, etnografiyasi va madaniyati borasidagi beqiyos manbadir. Bobur Hindiston, Oʻrta Osiyoda gul, manzarali va mevali daraxtlarni koʻpaytirish va oʻstirishga katta ahamiyat beradi. U ilgari oʻsimlikning baʼzi navlari oʻsmaydigan joylarda ularni oʻstirishga harakat qiladi. U, Hindiston va Afgʻonistonning boshqa yerlarida oʻsmaydigan mevali daraxtlar haqida ham ancha maʼlumotlar beradi.

**Sulton Muhammad ibn Darvish Muhammad al-mufti al-Balxiy** (tugʻilgan yili nomaʼlum) 1565-yili “Gʻaroyib voqealar toʻplami” (“Majmaʼ ul-gʻaroyib”) nomli kitob yozib, unda tarix, astronomiya, geografiya, tabiatshunoslikning qadimdan to XVI asrgacha boʻlgan tarixini bayon qilgan. Sulton Balxiyning mazkur asari 20 bobdan iborat. Kitobning har bir bobi tabiatshunoslikning konkret masalalariga bagʻishlangan boʻlib, shaharlar va xalqlar, ularning etnografiyasi, oʻikalarda tarqalgan hayvonot va oʻsimlik turlari kabi

masalalarga to'xtaladi. Asarni VI bobi faqat o'simliklar olamiga bag'ishlangan bo'lib, muallif o'tchil, buta va daraxtlarni batafasil izohlagan.

U butun o'simliklar dunyosini issiqsevar va sovuqsevar o'simliklarga ajratadi. Shu bilan birga gulli, gullamaydigan va suv o'tlariga ajratadi. Muallif o'simliklarning ko'payish usullari va inson madaniylashtirgan turlarini ko'rsatgan. U, ayniqsa turli xil rangli va shaklli tropik va subtropik turlarga alohida to'xtaladi. Va, nihoyat, usimliklarning turli xil qismlarini dorivor, cziq va boshqa maqsadlar uchun turli yerlarda turli xil xalqlar tomonidan foydalanishga alohida e'tibor bergan.

**Mahmud ibn Valining** "Sirlar dengizi" ("Bahr un-asror fi-manoqib ul-ahyor") asari alohida qimmatga ega.

"Sirlar dengizi"da, ayniqsa Farg'ona vodiysi, Toshkent vohasi va boshqa bir qancha Movarounnahr o'lkalari atroflicha tasvirlanadi. Muallifning yozishicha, Farg'onaning iqlimi mo'tadil, shaharlari obod, uzum, o'rik, olma, anor, shafotli, behi, nok va boshqa totli qovunlar yetishtiriladi. Bu yerda o'sha zamonlarda faqat qovunning 36 turi yetishtirilgan. Toshkent vohasida esa bog'dorchilik, uzumchilik, poliz, sabzavotchilik, chorvachilik, mo'ynachilik, ipakchilik, kabi qishloq xo'jalik sohalari keng rivojlangan.

Muallif O'rta Osiyo, Afg'oniston, Hindiston, Xitoy kabi mamlakatlarda o'sadigan dorivor o'simliklar, ulardan tabobatda foydalanish kabi masalalarga katta e'tibor bergan. O'tgan asrning 20 yillarida o'simliklarda boradigan kserofilizatsiya jarayonini, galofitizmni, yem-xashak, xom-ashyo beruvchi o'simliklarning strukturalarini o'rganish uchun birinchi ilmiy izlanishlar boshlangan. P.A. Baranov, YE.P. Korovin, I.I. Ivanova-Paroyskaya, YE.A. Mokeyeva, I.D. Romanov, I.A. Raykovalar ilmiy ishlari yuzasidan ekologik-anatomiya va ekologik-embriologiya sohasida atlaslar: «Иллюстрированная монография рода *Ferula* (Tourn.) L. (YE.P. Korovin), «Строение и развитие хлопчатника» (1937), «Клещевина» (YE.A. Mokeyeva, I.D. Romanov) nashr etildi. Bu ilmiy izlanishlar Toshkent Davlat Universitetida olib borilgan.

Respublikamizda botanika fanining asosiy rivojlanish markazi O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining huzuridagi Botanika instituti va Botanika bog'i (hozirgi «Botanika» ilmiy ishlab chiqarish markazi) va boshqa ilmiy dargohlar, shuningdek Oliy o'quv

yurtlari hisoblanadi. Bu ilmiy dargohlarda o'simliklarning sistematikasi, geobotanikasi, morfologiyasi, anatomiyasi, fiziologiyasi kabi muhim xususiyatlari o'rganilmoqda. Ularni muhofaza qilish haqida ishlar olib borilmoqda.

O'zbekiston Respublikasida yashab botanika fanining rivojlanishida faol qatnashgan olimlardan biri Mixail Grigoryevich Popovdir. Olim yirik florist, sistematik, geobotanik, florogenetik. Olimning ilmiy ishlari Markaziy Osiyo florasini rivojlanish tarixiga qaratilgan. M.G. Popov botanika fanining taraqqiyotiga katta hissa qo'shgan yirik klassik olim. U fanga noma'lum bo'lgan yuzlab turlar va o'nlab turkumlarni kiritdi. Eng murakkab va yirik oilalarni dunyo miqyosida o'rgangan.

Korovin Yevgeniy Petrovich – geobotanik, ekolog, sistematik, florist, florogenetik. O'zR FA ning akademigi, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan fan arbobi. Olim Markaziy Osiyo florasini o'rganishga va sistemaga solishda juda katta hissa qo'shdi. U juda murakkab va yirik oila va hamda turkumlarni o'rgandi, fan uchun noma'lum bo'lgan ko'plab turkum va turlarni kashf etdi. Markaziy Osiyo florasini genезisi jihatidan shimoliy va janubiy floralarga bo'linishini asoslab berdi. Cho'l va o'tloqlardan foydalanish yo'llarini ishlab chiqishga, ulardagi foydali xomashyobop va begona o'tlarni aniqlashga hamda o'simliklarni iqlimlashtirish masalasiga jiddiy e'tibor bergan.

Zokirov Qodir Zokirovich (1908-1992) O'zbekiston Respublikasi o'simliklar qoplamini o'rgangan sistematik, florist, xomashyoshunos, geobotanik, o'zbek botanika atamashunosligining asoschisi, 178 dan ortiq ilmiy asarlar muallifi. Uning ilmiy asarlari qatorida «Zarafshon daryosi havzasining o'simliklari» haqidagi 2 jildli asarida O'rta Osiyo o'simliklar qoplamini 4 pog'onaga (cho'l, adir, tog' va yaylov) bo'lishni tavsiya qildi. Olim tashabbusi va muharrirligida «O'zbekistonning o'simliklar qoplami» nomli 4 jildli monografiya chop etgan.

Muzaffarov Axror Muzaffarovich (1909–1987) – ekolog-florist, sistematik, algolog. Olim ilmiy ishi faoliyatini O'rta Osiyo tog'lari suv havzalarining suv o'tlari florasini o'rganishga bag'ishlagan. Olim ilmiy ishi natijasida O'zbekistonda birinchi marta suv o'tlarining tarqalish qonuniyatlarini kashf etdi. Suv o'tlarini sun'iy yo'l bilan



ko'paytirib, ulardan xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida foydalanish mumkinligi ilmiy tamondan tahlil qilgan.

Saidov Jo'ra Kamolovich (1909-1999) morfolog, anatom, fiziolog, ekolog. Olim ilmiy izlanishlarini sho'r tuproqlarda o'suvchi o'simliklardan g'o'za, makkajo'xori, shirinmiya organlarining anatomik, morfologik fiziologik xususiyatlariga ta'sirini o'rganishga, muhim yem-xashak o'simliklarining qurg'oqchil sharoitga moslashuvi kabi masalalarni yechishga bag'ishlagan.

Butnik Antonina Anatolyevna – morfolog, anatom. Olima ilmiy izlanishlarini o'simliklarning cho'l sharoitiga tashqi (morfologik) va ichki (anatomik) tomonidan moslashish qonuniyatlarini aniqlashga, cho'l o'simliklari urug'larining morfologiyasini tarqalish usullari o'sish jarayonlari va tinim davrini o'rganishga qaratilgan. U 5 ta monografiya va 130 dan ortiq ilmiy asarlar muallifi hisoblanadi.

Shamsuvaliyeva Laylya Abdraximovna – morfolog, anatom. Olima ilmiy izlanishlarini shirinmiya o'simligi vegetativ va generativ organlarinig shakllanishiga galoomil ta'siriga bog'liq holda o'rgangan hamda dorivor o'simliklarning anatomik tuzulishi asosida diagnostik belgilarini aniqlagan, 100 ga yaqin ilmiy asarlar muallifi hisoblanadi.

Hasanov O'rinboy Hasanovich (1927) – geobotanik, ekolog, o'tloqshunos. Olim asosiy ilmiy tadqiqot ishlarini Markaziy Osiyo hududida tarqalgan ozuqabop yovvoyi bedalarni o'rganishga bag'ishlagan. Izlanishlari tufayli bu yerlarda bedaning 22 yovvoyi turi, 11 kenja turi va 68 ekologik shakllari mavjudligini aniqlagan. Muallif bu hudud beda turkumining paydo bo'lishidagi birlamchi markaz ekanligini va beda turlarining shu yerdan boshqa hududlarga tarqalishini isbotlab bergan.

Xolmatov Hamid Xolmatovich – anatom, xomashyoshunos, farmokolog. Olimning ilmiy izlanishlari O'zbekistonning xalq tabobatida oshqozon, ichak, jigar, buyrak, yurak kabi organlarning kasalliklarini davolashda ishlatiladigan o'simliklarni, ularning farmakognoziyasini o'rganishga qaratilgan. Mazkur yo'nalishlarda olib borilgan ishlarining natijalari ishlab chiqarishga joriy etilgan.

Pratov O'ktam Pratoovich (1934–2017) – sistematik, florist, botanik-geograf. Olim ilmiy ishi Markaziy Osiyo va Shimoliy Afrika sho'radoshlarini sistematikasi, geografik tarqalishi va filogeniyasini o'rganishga qaratilgan. U 6 ta monografiya va 100 ga yaqin ilmiy

asarlar muallifi, ularning tarkibiga 10 dan ortiq risola, darslik va qo'llanmalar kiradi.



O'zbekistonda botanika fanining rivojlanishida A.I. Vvedenskiy, I.I. Granitov, I.A. Raykova, A.Y. Butkov, M.M. Nabiyev, N.I. Akjigitov, P.K. Zokirov, V.P. Pechenitsin, I.V. Belolipov, O.A. Ashurmetov, A.M. Maxmedov va boshqa ko'p olimlar o'zlarining munosib hissalarini qo'shdilar va qo'shmoqdalar. Ular rahbarligida va bevosita ishtirokida respublikamizda tarqalgan tuban va yuksak o'simliklarning biologik xususiyatlari har tamonlama o'rganildi va o'rganilmoqda, tadqiqot natijalarini aks ettiruvchi monografiyalar, to'plamlar va maqolalar chop etilmoqda.



## I BOB. O‘SIMLIK HUYAYRASI

### 1-§ Hujayra nazariyasi haqida umumiy tushuncha

O‘simlikning hujayraviy tuzilishi to‘g‘risidagi birinchi ma‘lumot gollandiyalik aka-uka Gans va Zaxarius Yansenlar tomonidan (1590–1610) optik (ko‘zgu) mikroskop (yunon. mikros – kichik, skopea – ko‘raman) kashf etilgandan keyin boshlangan. Optik mikroskop angliyalik olim Robert Guk tomonidan takomillashtirildi. U o‘zi ixtiro qilgan mikroskopda shivit, shakarqamish va marjon daraxti (buzina) kabi o‘simliklarning poya po‘kagi tuzilishini tekshirdi va ularning hujayraviy tuzilishga ega ekanligini aniqlab, “Mikrografiya” asarini e‘lon qildi. Bu asarda “hujayrani” Cellula (lot. S u t a s – xona, katakcha) deb atadi.

R. Gukning hujayra to‘g‘risidagi fikrlari bir qator tabiatshunos olimlarni qiziqtirib qoldi. Chunonchi, angliyalik tibbiy olim Nimli Gryu (1672–1682) “O‘simliklar vegetativ organlarining anatomiyasi”, italiyalik olim Marchello Malpigi (1675–1679) “O‘simliklar anatomiyasi” asarlarini yaratishdi. Ular o‘z asarlarida uzunchoq tuzilishga ega bo‘lgan prozenximatik hujayralarni “Guk naychasi”, yumaloq, to‘rt burchak hujayralarni esa “Guk xaltachalari” deb atadilar. O‘zlari aniqlagan yumaloq shaklga ega bo‘lgan hujayralarga esa “pufakchalar”, uzunchoq hujayralarga esa, tola naycha “traxeya” deb nom berdilar. Bu atamalar o‘simliklar anatomiyasi fanida hanuzgacha saqlanib kelmoqda. Keyinchalik gollandiyalik olim Anton Van Leven Guk ko‘zga ko‘rinmaydigan bakteriya va ba‘zi suvo‘tlar kabi organizmlarning tuzilishini tekshirib, 1695-yilda “Tabiat sirlari” asarini yozadi.

Hujayra nazariyasining yaratilishida katta hissa qo‘shgan nemis olimlaridan botanik Matias Shleyden (1838) va zoolog Teodor Shvannlarning (1839) ilmiy tadqiqotlarini mamnuniyat bilan tilga olish mumkin. Ular, butun tirik tabiatning – o‘simliklarning, hayvonlarning ham asosiy tuzilish birligini hujayra tashkil qiladi – “Yangi hujayra eski hujayra asosida vujudga keladi” – degan salmoqli nazariyani yaratishdi.

Shunday qilib, T. Shvann va M. Shleydenlar o‘simliklar hujayrasi bilan hayvonlar hujayrasi nazariyasiga asos solishdi. Rus olimi P. F. Goryaninov (1796–1865) butun tabiatni ikki olamga: amorf – anorganik (o‘lik) va organik (tirik) olamga bo‘ldi. Ya‘ni butun tiriklik

hujayradan iborat degan fikrni ilgari surdi. I.O. Shixovskiy (1838–1840) o‘simliklar hujayrasiga izoh bergan.

I.D.Chistyakov (1871) “O‘simlik hujayrasining tarixiga doir” asarida o‘simliklar hujayrasining sitokinez bo‘linishini aniqladi. Rudolf Virxov (1859) sitokinez to‘g‘risidagi tushunchani qonunlashtirdi va “Har qanday hujayra faqat hujayradan paydo bo‘ladi” degan nazariyani yaratdi. Bu nazariya hozir ham ilmiy adabiyotlarda tez-tez uchrab turadi.

Hujayra to‘g‘risidagi nazariyaning paydo bo‘lishi va shakllanishi uzoq tarixiy (taxminan to‘rt yuz yil) davrni o‘z ichiga oladi. Shu davr ichida bir hujayrali va ko‘p hujayrali o‘simliklar va hayvonlar organizmining tuzilishi to‘g‘risida talaygina ilmiy tadqiqotlar to‘plandi.

Hujayra nazariyasi o‘simlik va hayvonlarning, genetik jihatdan bir-biridan kelib chiqqanligidan dalolat beradi va tirik organizmlarning eng muhim tuzilish xususiyatiga, hujayra tuzilishining birligiga asoslanadi. Shuning uchun ham F. Engels hujayra nazariyasiga yuksak baho berdi va uni tabiat sohasida XIX asrda qilingan uchta yirik kashfiyotlar jumlasiga kiritdi.

Elektron mikroskopning kashf etilishi hujayra haqidagi nazariyaning yana-da rivojlanishiga sabab bo‘ldi. Hujayra nazariyasi – tiriklikning eng kichik taksonomik birligi hujayra ekanligini, uning mustaqil yashashga qobiliyatligi va uning ko‘payishi natijasida ko‘phujayrali organizmlarning paydo bo‘lishi va takomillashishi mumkinligini isbotlab berdi.

Hujayra haqidagi ta‘limotni rivojlantirishning yangi taraqqiyot bosqichi asrimizning elliginchi yillariga to‘g‘ri keladi. Bu davrda elektron mikroskop kashf etildi.

Elektron mikroskoplar kashf etilishi bilan birga molekulyar biologiya, oradan 20 yil o‘tgach gen injeneriyasi kabi yangi fanlar kelib chiqdi. Bu esa o‘z navbatida biotexnologiyani yangi uslub va usullar bilan qurollantirdi, inson ixtiyori bilan ba‘zi mahsulotlarni tirik organizmlar hayot faoliyatidan foydalanib hosil qilish imkoniyati yaratildi. Hujayra injeneriyasining yangi uslublarini ishlab chiqish natijasida fanning ushbu sohasini rivojlanishish va uning natijalarini amalda qo‘llash imkoniyatiga ega bo‘lindi.

O‘simlik hujayrasi tashqi tomondan qobiq bilan o‘ralgan jism bo‘lib, qobiqning ichida hujayraning tirik qismi – protoplast joylashgan. Uning asosiy tarkibi sitoplazma va yadrodir (1-rasm).

O‘simlik hujayralari esa plastik parda, tashqarisidan nisbatan pishiqlik va qalin hujayra qobig‘iga ega. U sitoplazmaning hayot faoliyati natijasida hosil bo‘lgan mahsuli hisoblanadi.

**Sitoplazma** protoplastning bir qismi bo‘lib, hujayra qobig‘idan membrana - plazmalemma bilan vakuoladan ikkinchi membrana – tonoplast bilan chegaralangan. U tiniq, rangsiz kolloid holidagi modda hisoblanadi. Sitoplazma gialoplazmasida maxsus vazifalarni bajaruvchi plastidlar, Goldji apparati, endoplazmatik to‘r, mitoxondriyalar va boshqa organoidlar (yunon. – organon – a‘zo, eidos – to‘r) joylashgan.

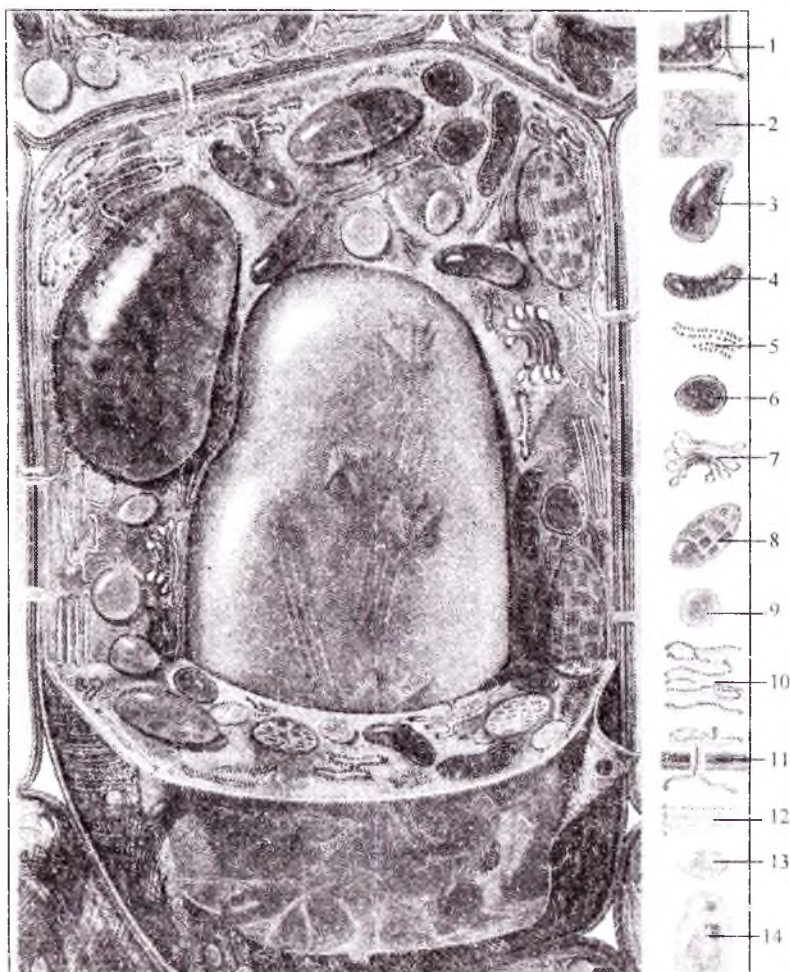
Sitoplazmaning negizini tashkil etgan biologik membrana zich yupqa parda holatida bo‘lib, fosfolipidlar va oqsillar – lipoproteinlardan tuzilgan. Biomembranalarning asosiy xususiyatlaridan biri ularning yarim o‘tkazuvchanligi bo‘lib, moddalarni tanlab o‘tkazadi. Ba‘zi moddalar juda tez oson, ba‘zilari esa sekin qiyinchilik bilan o‘tadi. Bunday holatda sitoplazma va organoidlarning kimyoviy tarkibi katta ahamiyatga ega bo‘ladi.

**Plazmalemma.** Plazmalemma (lot. lemma – meva po‘sti) sitoplazma membranasining tashqi yuzasi bo‘lib, hujayra po‘stiga mahkam yopishib turadi va tashqi muhit bilan hujayra o‘rtasidagi moddalar almashinishida qatnashadi.

Sitoplazmaning asosiy xususiyatlaridan biri uning doimiy harakatda bo‘lishidir. Voyaga yetgan hujayralarning sitoplazmasi vakuola atrofida organoidlar bilan birgalikda bir yo‘nalishda harakat qiladi. Sitoplazma harakatining tezligi bir qancha (yorug‘lik, harorat, kislorod bilan to‘yinishiga va boshqalar) omillariga bog‘liq.

**Gialoplazma.** Sitoplazmaning asosiy moddasi gialoplazma (gialos – oyna) bo‘lib, barcha organoidlarni bir-birlari bilan bog‘lanishni va o‘zaro ta‘sirini ta‘minlaydi. Sitoplazmada endoplazmatik to‘r joylashgan bo‘lib, sitoplazma kanalchalarini yadro va qo‘shni hujayralar bilan bog‘laydi. Moddalar almashinuv mahsulotlari hujayraning turli qismlariga ana shu sistemalar bo‘ylab tarqaladi. Endoplazmatik to‘r tuzilishiga ko‘ra 2 ga bo‘linadi: donador va silliq endoplazmatik to‘r. Donador endoplazmatik to‘rning asosiy vazifasi ribosomalar ishtirokida oqsil sintezlashda qatnashadi. Silliq

endoplazmatik to'r esa uglevodlar, yog'lar va gormonlarni sintezida qatnashadi.

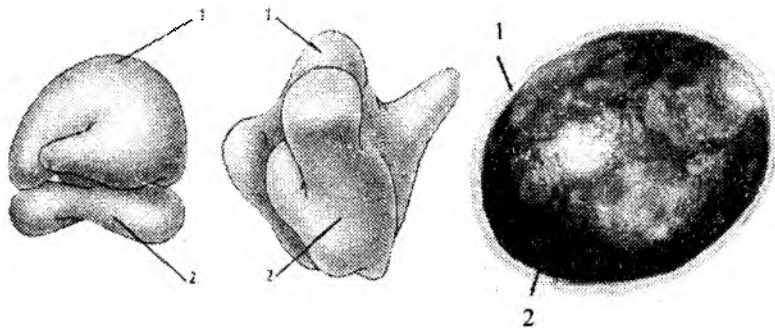


**1 – rasm. O'simlik hujayrasining tuzilishi:**

- 1 – qobiq, 2 – sitoplazma, 3 – yadro, 4 – mitexondriya, 5 – ribosoma,  
6 – lizosoma, 7 – goldji apparati, 8 – xloroplast, 9 – xrcmoplast,  
10 - endoplazmatik to'r, 11 – plazmadesma, 12 - mikronaychalar,  
13 - kraxmal donachalari, 14 – vakuola.

**Ribosomalar.** Ribosomalar asosan gialoplazmada har doim uchrab turadigan teng miqdordagi oqsil va RNK dan tashkil topgan 17–23 nm diametrga ega bo‘lgan mayda zarrachalardir. Ular hujayra yadroida, mitoxondriyasida va plastidlarda ham uchrab, ular o‘lehami jihatidan ancha kichikroq bo‘ladi. Ribosomalar hujayrada alohida – monosoma yoki guruh bo‘lib joylashsa – polisomalar deyiladi. Polisomalarda ribosomalar o‘zaro ipsimon RNK molekulari orqali bog‘lanadi. Eukariot organizmlarning hujayralarida ribosomalar oqsilni sintez qiluvchi markaz hisoblanadi. Ribosomasiz hujayra uzoq yashay olmaydi (2-rasm).

**Mikronaychalar.** Ko‘pchilik hujayralarda topilgan organoid hisoblanib, ularning diametri 250A ga teng va ichi kanallardan iborat naychalardir. Mikronaychalarning devorlari oqsil molekularidan tuzilgan. Ular sitoplazma va uning hosilalarining harakatida, masalan, xivchinlarning tuzilishida qurilish materiali sifatida ishtirok etsa kerak. Hujayrani bo‘linish vaqtida mikronaychalardan urchuq ini hosil bo‘ladi. Hujayra bo‘linishining oxirgi bosqichida iplar qaytadan mikronaychalardan ajralib ketadi. Ehtimol mikronaychalar zich hujayra qobig‘iga ega bo‘lmagan hujayralarda tayanch vazifasini bajaradi.



**2 – rasm. Ribosoma va lizosomalarning tuzilishi:**

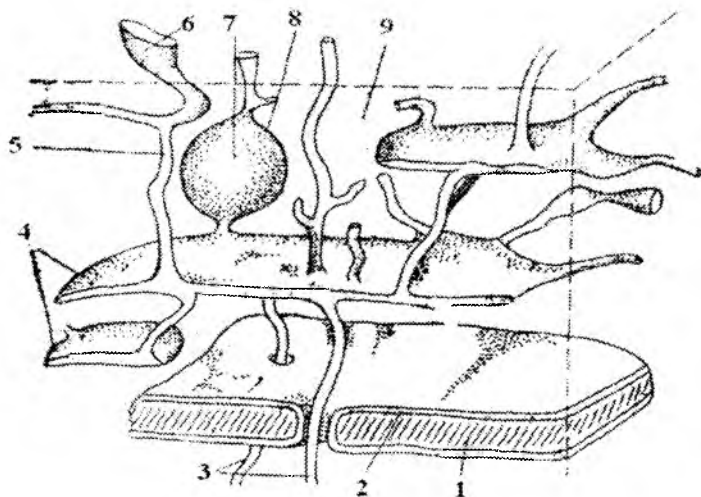
A – 1 – ribosomaning katta qismi, 2 – ribosomaning kichik qismi;

B – 1 – bir qavatli membrana, 2 – ichki ferment.

**Lizosomalar.** Endoplazmatik to‘r yoki diktiosomalarning mahsuli sifatidagi sitoplazmada uchraydigan organelladir. U gidrolitik fermentlarga ega bo‘lib, hujayradagi barcha mikromolekulalarni va boshqa organik birikmalarni parchalaydi. Bundan tashqari lizosomalar

hujayrani o'z vazifasini bajarib bo'lgan organellalardan va shunga o'xshash hujayra uchun yot bo'lgan moddalardan tozalaydi (2-rasm).

**Endoplazmatik to'r.** Endoplazmatik to'r – (yunon. endo – ichki) sitoplazmaning ichkariroq qismida joylashgan bo'lib, bitta membrana bilan chegeralangan vakuolalar va kanalchalar tizimidan tashkil topgan organoiddir (3-rasm). Endoplazmatik to'r morfologik tuzilishiga va bajaradigan vazifasiga ko'ra donador va silliq shakllarga bo'linadi. Donador endoplazmatik to'rning membranasiga ribosomalar birikkan bo'lib oqsil sintezida qatnashadi. Silliq endoplazmatik to'r, donador endoplazmatik to'rga nisbatan sustroq rivojlangan bo'lib, bo'linayotgan va ba'zi differentsiatsiyalanayotgan yetilgan hujayralarda kam miqdorda ingichka shoxlangan naychalar holatida uchraydi. Silliq endoplazmatik to'r lipofil (efir moylari, smola, kauchuk) moddalarni sintezlovchi va ajratuvchi hujayralarda yaxshi rivojlangan bo'ladi.



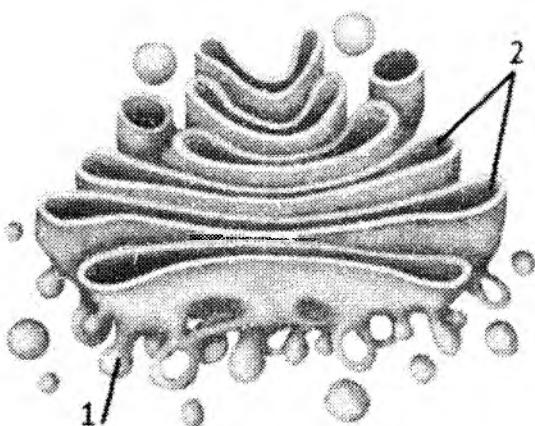
**3-rasm. Endoplazmatik to'r:**

- 1 – hujayra qobig'i, 2 – plazmalemma, 3 – plazmodesmalar,  
4 – endoplazmatik to'rning membranalari, 5 – kanalchalar, 6 – sisterna,  
7 – vakuol, 8 – tonoplast, 9 – gialoplazma.



**Goldji apparati** uni kashf etgan italiyalik olim K. Goldji nomi bilan ataladi. Goldji apparati ayrim diktiosomlar (yunon. diktion - tur, soma – tana) va Goldji pufakchalaridan iborat (4-rasm).

**Diktiosomalar** – yassi disksimon pufakchalar guruhlaridan yoki sistemlardan iborat bo‘lib, chekkalari murakkab shoxlangan naychalar tizimidan tashkil topgan. Diktiosomalar 4 tadan 8 tagacha bo‘lgan sistemlar yig‘indisidan tuzilgan. Hujayrada diktiosomalarning soni turlicha (10-50 bir necha yuzgacha) bo‘lib, u hujayraning tiplariga va rivojlanish fazasiga bog‘liq bo‘ladi. Goldji pufakchalari har xil diametrdagi bo‘lib, diktiosom sistemlarining chekkalaridan yoki naychalarining oxirgi qismidan farq qiladi. Diktiosomlar hujayra qobig‘ining paydo bo‘lishida qatnashadi. Hujayrada diktiosomalar amorf polisaxaridlarni, pektin moddasini, hujayra qobig‘i matriksining gemitsellyulozasini va shilimshiq moddalarini sintez qiluvchi, to‘plovchi va ajratuvchi markaz bo‘lib hisoblanadi. Goldji pufakchalari esa hosil bo‘lgan polisaxaridlarni plazmalemmaga yetkazib berish vazifasini bajaradi.

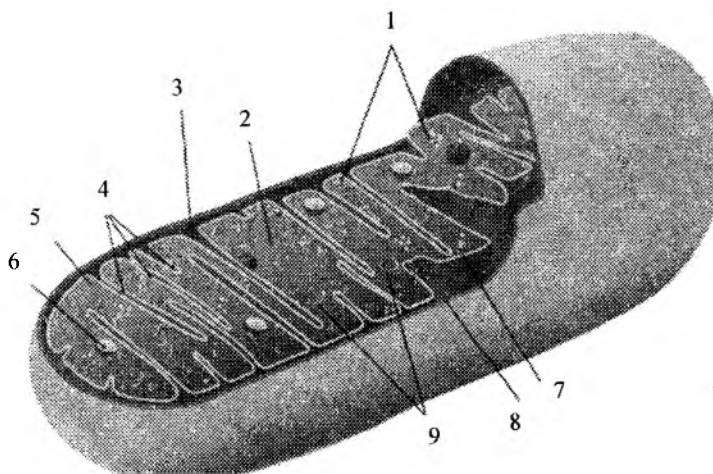


**4-rasm. Goldji apparati tuzilishi:**

1 – ajralayotgan goldji pufakchalari; 2 – sistemlar.

**Mitoxondriyalar** sitoplazmadagi mitoxondriyaning shakli va o‘lchami soni hujayralar tipiga va rivojlanish fazasiga qarab doimo o‘zgarib turadi (5-rasm). Ularning o‘lchami 1  $\mu\text{m}$  dan oshmasdan

shakli donador, tayoqcha va ipsimon bo'lib, tinimsiz harakatda bo'ladi. Mitoxondriyalar ikki membranali organella. Ichki membrana mitoxondriya bo'shlig'iga krista deb nomlangan plastinkalar yoki naychalar shaklidagi o'simtalar hosil qiladi.



**5-rasm. Mitoxondriyaning tuzilishi:**

1 – ATF sintezlovchi molekula, 2 – matriks, 3 – membranaaro bo'shliq, 4 – kristlar, 5 – ribosomalar, 6 – granullalar, 7 – ichki membrana, 8 – tashqi membrana, 9 – DNK.

Kristlar orasidagi bo'shliq gomogen (bir jinsli) tiniq modda – mitoxondriya matriksi bilan to'lgan. Matriksning ichida ribosomalar bilan birga mitoxondriya DNK sini fibrillari joylashgan yorug' zonalar uchraydi. Mitoxondriyalarni asosiy vazifasi ATF va ADF sintez qilish va hujayrani energiya bilan ta'minlashdir. Mitoxondriya hujayraning doimiy organellalaridan bo'lib, hujayra bo'linganda yosh hujayralar orasida bir tekisda taqsimlanadi. Hujayrada mitoxondriyalarning soni bo'linishi natijasida ortadi.

**Plastidlar.** Bu organellalar faqat o'simliklar uchungina xos bo'lib, rangiga va bajaradigan vazifasiga qarab uch tipga bo'linadi: xloroplastlar – yashil, xromoplastlar – qizil, to'q sariq, sariq. Leykoplastlar – rangsiz. Odatda hujayrada plastidlarning bir turi uchraydi, lekin ular kelib chiqishi jihatdan bir-birlariga bog'liq bo'lib,

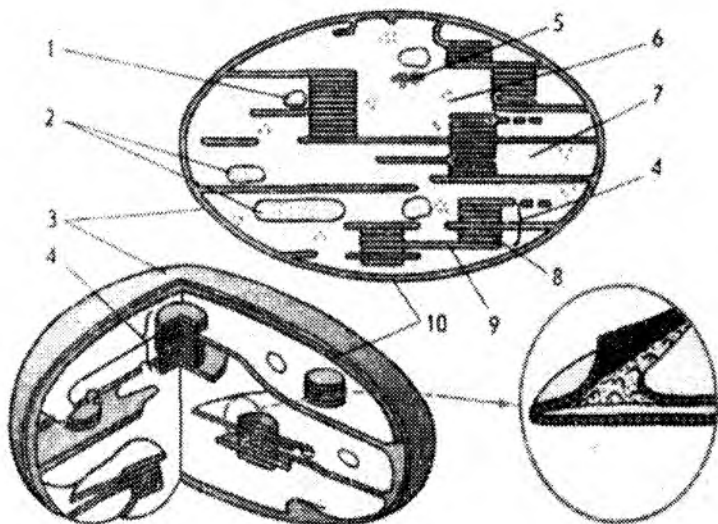
o'simlik ontogenezi davomida biri ikkinchisiga aylanish xususiyatiga egadirlar. Plastidlar hujayrada yirik organellalar bo'lib, ular ichida eng yirigi xloroplastlardir (uzunligi 4 – 10 mkm) (6-rasm).

**Xloroplastlarda** (yunon. chloros – yashil) fotosintez jarayoni ketib xlorofill pigmentini saqlaydi. Yuksak o'simliklarning faqat bir xil saprofit va parazitlardan boshqa qorong'i joyda saqlanadigan o'simliklardagina xlorofill pigmenti uchramaydi. Xloroplastlarda xlorofilldan tashqari karotinoid guruhlariga mansub - sariq ksantofill, to'q sariq rang karotin pigmentlari uchrab, ular xlorofill orasida yashiringan holda bo'ladi.

Xloroplastlar o'simliklarning yorug'lik tushadigan barcha yer ustki qismlarining hujayralarida ayniqsa, barglarda va pishmagan mevalarda uchraydi. Faqat ildiz hujayralarida xloroplastlar uchramaydi. Hujayrada xloroplastning o'lchami va soni o'simliklarning turlariga va hujayralarning tiplariga qarab turlicha bo'ladi. Xloroplastlarning umumiy soni bitta mezofill hujayralarida 40 – 50 dona, bitta katta daraxtda bir necha yuz milliard bo'lishi mumkin. Tashqi muhit ta'siri natijasida xloroplastlarning shakli va katta kichikligi o'zgarishi mumkin (7-rasm).

Soya joyda o'sgan o'simliklar ochiq joyda o'sgan o'simliklarga nisbatan xlorofilga boy bo'lishi bilan birga ularning o'lchami ham kattaroq bo'ladi. Yuksak o'simliklarning hujayralarida xloroplastlar hujayra qobig'ining tagida sitoplozmada, ayniqsa, havo to'lgan hujayra oraliqlariga yaqin joylashadi. Lekin tashqi muhit ta'siriga va yorug'likning tushishiga qarab xloroplastlarning hujayradagi vaziyati o'zgaradi. Hujayraga juda kuchli yorug'lik tushganda, xloroplastlar yorug'likka yon tomonlari bilan joylashadi.

Xloroplastlar murakkab tuzilishga ega bo'lib, ular ikki qavatli membrana bilan o'ralgan. Membrana xloroplastlarning asosiy moddasi bo'lgan stroma bilan gyaloplazmani ajratib turadi. Xloroplastlarning asosiy xususiyatlaridan biri yorug'lik tutuvchi ichki membranasining yaxshi rivojlanganligidandir. Ichki membrana tilakoid yoki lamellalar deb atalgan yassi xaltachalar shaklida bo'ladi. Yuksak o'simliklarda tilakoidlarning bir qismini disksimon shaklda bo'lib, bir nechata dan parallel joylashib gran deb nomlanuvchi guruhlarni tashkil etadi. Granda tilakoidlar o'zaro membrana orqali aloqa qiladi.



**6 – rasmi. Xloroplastlar tuzilishining sxemasi:**

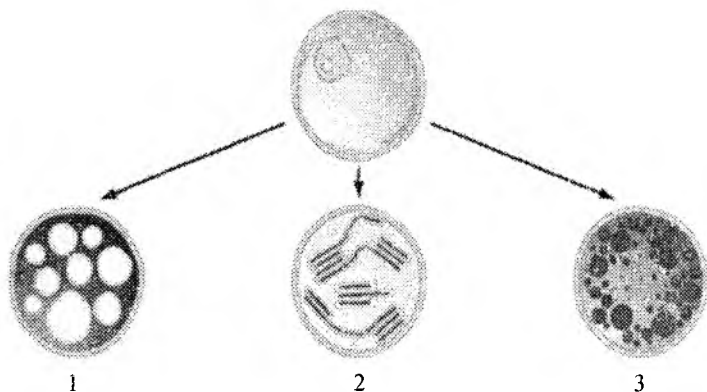
- 1 – lipid tomchilari, 2 – kraxmal donachalari, 3 – tashqi membrana;  
 4 – gran; 5 – DNK; 6 – ribosoma; 7 – stroma; 8 – tilakoidli gran;  
 9 – tilakoidli stromasi; 10 – ichki membrana.

Xloroplastlarda yorug‘lik energiyasi hisobiga anorganik moddalardan organik moddalar hosil bo‘ladi. Ya‘ni ularda fotosintez jarayoni ketadi.

**Xromoplastlar** – sariq, to‘q sariq, qizil pigmentlar saqlab, ularning rangi ksantofill ( $S_{40} N_{56} O_2$ ), karotin ( $S_{40} N_{56}$ ) va boshqa karotinooidlar guruhidagi kimyoviy tarkibi jihatidan karotinga yaqin 50 dan ortiq pigmentlarga bog‘liq bo‘ladi. Xromoplastlarning shakli kelib chiqishiga o‘simliklarning turiga va pigmentlarning holatiga qarab sharsimon, tayoqchasimon, uchburchak va boshqa shakllarda bo‘ladi.

Xromoplastlar o‘simliklarning gultojbarglarida, pishgan mevalarda, ildiz mevalarida va kuzgi barglarda uchraydi. Bu organlarning ochiq rangda bo‘lishi ular tarkibidagi turli pigmentlarning bo‘lishidandir. Xloroplastlardan xromoplastlar o‘lchamining kichikligi va shakli bilan farq qiladi. Xromoplastlar asosan mevalarning yetilgan vaqtida,

barglarning kuzda sargʻayishida xloroplastlarning degradatsiya (inqirozi) va xlorofillning buzilishi natijasida paydo boʻladi. Xromoplastlarda turli pigmentlar sintezlanadi, fotosintez jarayonida xloroplast uchun svetofiltr sifatida va yana ozuqa moddalarning toʻplanishida qatnashadi. Xromoplastlarning yana qisman biologik ahamiyati gullarga va mevalarga ochiq (och) rang berib, gullarning changlanishi uchun xasharotlarni jalb qilishda va mevalarni hayvonlar orqali tarqalishidadir (7-rasm).



7-rasm. Plastidalarning tuzilishi va turlari:

1 – leykoplastlar, 2 – xloroplastlar, 3 – xromoplastlar.

**Leykoplastlar** – boshqa plastidlardan maydaroq boʻlib, pigmentlar saqlamaydi. Ular yorugʻlik tushmaydigan oʻsimlik organlarining hujayralarida – ildiz, ildizpoya, tugunak va urugʻlarda uchraydi. Lekin juda oz miqdorda ajratuvchi hujayralarda va elaksimon naylarda boʻladi. leykoplastlarning shakli sharsimon, ellipsoidal, gantelsimon, amyobasimon va boshqalar boʻladi. Bu plastidlarning asosiy xususiyatlaridan biri bitta hujayrada shaklini oʻzgartira olishdir. Leykoplastlarning boshqa xususiyatlari (xloroplastlarga nisbatan) ichki membrana tizimining sust rivojlanganligidadir. Hujayrada leykoplastlar yadro atrofida toʻplanadi. Leykoplastlarning asosiy vazifasi sintez qilish va jamgʻarma ozuqa moddalarni, kraxmal va bir xilda oqsillarni toʻplashdir. Kraxmal toʻplovchi leykoplastlarni – amiloplastlar, jamgʻarma oqsillarni (protein) sintezlovchi leykoplastlarga – proteoplastlar, yogʻ toʻplovchi plastidlarni oleoplastlar deyiladi. Organik olam evolyutsiyasi jarayonida eng avval

paydo bo'lgan plastid xloroplast bo'lib, o'simliklarning organlarini shakllanishi bilan boshqa 2 tur (xromoplast va leykoplast) plastidlar paydo bo'lgan. O'simliklar ontogenezi davomida barcha tipdagi plastidlar biri ikkinchisiga aylanishi mumkin (7-rasm).

O'simlik hujayralarining shakli va o'lchami xilma-xil bo'lib, o'simlikda joylanish holati bajaradigan vazifasiga bog'liq. Yakka holdagi hujayralar sharsimon, ovalsimon va tuxumsimon shakllarda bo'ladi. Ko'p hujayrali organizmlarda, odatda hujayra ko'p qirrali shaklga ega. Yuksak o'simliklardagi xilma-xil shakllardagi hujayralarni ikki guruhga ajratish mumkin.

1. Parenxima hujayralar – hamma tomoni deyarli teng yoki izodiametrik. Ularning shakli odatda ko'proq dumaloq, ovalsimon, yulduzsimon. Parenxima hujayralar tirik yupqa qobiqqa ega bo'lib, ular o'simlikning ildiz, poya, barg hamda gul, urug' va mevalarning asosiy to'qimasini tashkil etadi.

2. Prozenxima hujayralari bo'yi eniga nisbatan bir necha o'n yoki yuz marta ortiq, cho'ziq, uchlari o'tkirlashgan, qobig'i esa qalin, ko'pincha o'lik hujayralardan iborat. Prozenxima hujayralari asosan o'simlikning o'tkazuvchi va mexanik to'qimalarini hosil qiladi.

Hujayralarining o'lchami odatda mikroskopik, ya'ni juda mayda bo'lib, ba'zi hujayralarni (sitrus mevalari et qismidagi prozenxima hujayralarni) oddiy ko'z bilan arang kuzatish mumkin. Bunday hujayralarning ulchami 5 mm ga yetadi, eni esa 2-3 mm. Ba'zi bir o'simliklar (tarvuz, qovun, pomidor, olma va boshqalar ) mevalarning et qismidagi parenxima hujayralar ancha yirik, ularni lupa yordamida ko'rish mumkin.

O'simlik tanasini tashkil etuvchi asosiy hujayralarning o'lchami 0,015 – 0,0067 mm/ga teng. To'qimachilik sanoatida ishlanadigan tola beruvchi o'simliklar (zig'ir, kanop) lub tolalarining uzunligi 20 – 40mm. Keladi. G'uzi o'simligi chigitning bitta hujayrasidan iborat to'lasini odatdagi navlarda 23 – 31mm. Bo'lsa, elita navlarida u 65mm.gacha boradi. Yuksak o'simliklarda hujayralar soni astronomik ko'rsatkichga ega. Daraxt o'simligi bargining o'zida 200 mln.dan ortiq hujayralar bo'ladi.

## 2-§ Yadro

Yadro (lot. nukleus, yunon – karion) hujayraning deyarli o'rtasida, sitoplazma ichida joylashgan asosiy organoid hisoblanadi. Uni

birinchi marta ingliz botanigi R. Braun (1831) aniqlagan. Yadro o'simlik hujayrasi protoplastining eng yirik organoidi hisoblanib hamma eukariot olamiga kiruvchi organizmlar hujayrasining asosiy tarkibiy qismidir. O'simlik turi va yoshiga qarab, yadroning katta-kichikligi har xil: chunonchi ko'pchilik o'simliklar hujayrasida 10–25 mkm; jinsiy hujayralarda uning katgaligi 500 mkm gacha bo'ladi. Sitoplazmada yadro asosan dumaloq, ko'p qirrali, urchuqsimon va boshqa shakllarda kattaligi esa 500 mkm gacha bo'ladi.

O'simlik sitoplazmasida bitta yadro bo'ladi; ba'zi tuban o'simliklar (suvo'tlari va zamburug'lar)da ikkita yoki juda ham ko'p bo'lishi mumkin. Bakteriyalar (uvoqlilar) va ko'k yashil suvo'tlarida takomillashgan yadro bo'lmaydi. Hujayra yadrosining holati va shakli hujayra yoshi va tuzilishiga bog'liq. Yosh hujayralarda u o'rtada, qarigan hujayralarda esa sitoplazma po'stiga yaqin joylashgan bo'ladi.

Yadro hujayrada juda muhim va murakkab vazifani bajaradi. U hujayraning zaruriy qismi bo'lib, undagi hayotiy jarayonlarni boshqaradi. Chunonchi, u modda almashinuvi, irsiy belgilarni saqlovchi va tashuvchi markazdir. Yadrosiz hujayra tez orada nobud bo'ladi. Bu bir qancha tajribalar vositasi bilan isbot etilgan. Masalan, bir hujayrali tabulyasiya suvo'tining tashqi ko'rinishi soyabonga o'xshab ketadi, uning yadrosi o'sha "soyabon" dastasining uchida joylashgan. Agar u ko'ndalangiga kesilsa, ikki: biri yadrosiz, ikkinchisi – yadroli bo'lakka bo'linadi. Ustki yadrosiz bo'lak bir necha vaqtdan keyin halok bo'ladi, pastkisi, ya'ni yadroli bo'lagi yetishmay turgan qismini yangitdan regeneratsiya (lot. regeneratio – tiklanish) qilib tanani qaytadan tiklaydi.

Rus olimi I.I. Gerasimov spirogira suvo'ti hujayrasiga sovuq ta'sir ettirib, uning odatdagi holatini o'zgartirishga erishgan, ya'ni sovuq ta'sirida bo'lingan yadro o'rtasida to'siq hosil bo'lmasdan, bo'lingan yadro bitta hujayrada qolib, natijada ikki yadroli hujayra qosil bo'lgan. Hujayralar juda tez o'sib yirik hujayraga aylangan. Yadrosiz hujayra esa, tiriklik belgisi, assimilyatsiya (lot. assimilyatio – o'xshatish, o'zlashtirish) saqlab, ya'ni tashqi muhitdagi moddalarni o'zlashtirishni davom ettirgan, lekin bo'linish xususiyatini butunlay yo'qotgan. Bu tajriba bilan I. I. Gerasimov hujayra hayotida yadroning ahamiyatini isbotlagan. Yadroning kimyoviy tarkibi. Kimyoviy tuzilishi jihatidan yadro tarkibida 99% DNK bo'lishligi bilan boshqa organellalardan farq qiladi. DNK sitoplazmaning markaziy qismida

joylashib, yadro tarkibidagi dezoksiribonukleoproteidlar bilan oqsil yig'indisini hosil qiladi. Yadroda RNK (ayniqsa i-RNK va r-RNK) va juda ko'p miqsorda oqsillar bo'ladi. Yadro xromatin va yadrocha bo'lib, nukleoplazmada botgan holda uchraydi. Yadro sitoplazmadan po'st bilan ajralib turadi (8-rasm).

Xromatin (yunon. xroma – rang, bo'yoq) hujayra yadrosidagi DNK murakkab oqsil donachalaridan iborat. Yorug'lik mikroskopida ular ingichka iplar shaklida ko'rinadi. Elektron mikroskopda bu ipchalar uzunligi 20–30 nm ga teng keladigan fibrilla (lot. fibrilla – tola) lardan iborat bo'lib ko'rinadi. Shu tolalar ichida ikki qator spiral shaklida qayrilgan DNK bo'ladi. Xromatin tarkibidagi oqsillar qisqa silindr shaklidagi dezoksiribonukleoproteidlardan iborat bo'lib, uzunligi 10 nmga teng. Xromatinda RNK sintezlanadi va yadroning bo'linishi davrida undan xromosomalar shakllanadi.

Xromosomalar (yunon. xroma – rang, soma – tana) yadroning eng muhim tarkibiy qismi bo'lib, unda DNK to'planadi. 1874-yilda rus olimi Chistyakov plaun va qirq bo'g'im sporalarida xromosoma tanachalari borligini aniqlagan, lekin 1888-yilda nemis olimi Voldir bu tanachalarni “xromosoma” deb atashni tavsiya etgan. Xromosomalarda irsiyat birligining tashuvchilari – genlar (yunon. gyenos – urug', kelib chiqish) yuzaga keladi. Odatda, organizmdagi xromosomalar gaploid va diploid bo'ladi. Jinsiy hujayralar yadrosida gaploid, ya'ni bitta xromosoma to'plami mavjud. Gaploid yoki birlamchi xromosomalar soni jihatidan diploid xromosomalardan ikki marta kam bo'ladi va i deb belgilanadi. Diploid xromosomalar ikki jinsiy (erkak va urg'ochi) hujayralarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Xromosomalarda DNK to'planadi. DNK da organizmning har bir turida nasldan-naslga o'tadigan irsiyat bo'ladi.

Har bir organizmning turi o'ziga xos ma'lum xromosoma soni bilan belgilanadi. Xromosomalar soni doimiylik qonuniyati bilan anqlanadi. Masalan, bu qonuniyatga binoan yumshoq bug'doyda 14 ta, qattiq bug'doyda 28 ta, g'o'zada 52, lagoxilus-ko'kparangda 32 ta, paporotnikda esa 300 ta xromosomalar aniqlangan. Mazkur tarkibi qismlar yadroning bajaradigan vazifalari bilan bog'liq holda hujayra taraqqiyotining turli bosqichlarida o'zgarib turadi. Shuning uchun ham yadroning uch holati ajratiladi:

1) bo'linayotgan (mitotik) yadro, ya'ni bir hujayradan ikkichisiga irsiy bilgilarni o'tkazish vazifasini bajarayotgan;



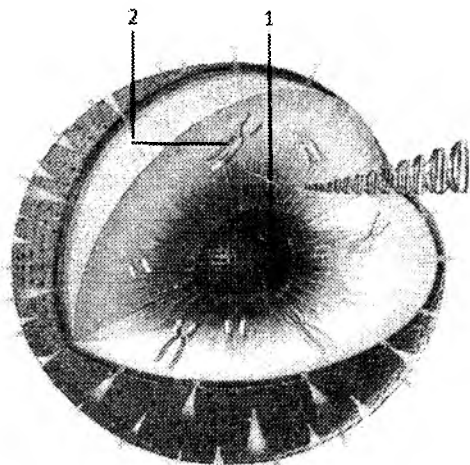
2) interfazadagi yadro, ya'ni irsiy modda DNK sintezi (reduplikasiya va ikki marta ortishi), bu holat bo'linish bosqichlari o'rtasidagi oraliq yadro uchun xarakterli;

3) ishchi holatdagi yadro ya'ni hujayraning barcha organelalari faolligini boshqarib turuvchi holat.

Ishchi holatdagi yadro yorug'lik mikroskoplari ostida kuzatilgan to'rsimon uzun va ingichka iplarga, donachalar shaklida oson bo'yaluvchi morfologik tarkibga ega ekanligini qurish mumkin. Ishchi holatidagi yadroda xromosomalar siraklashgan va kuchli bo'kkan holda bo'ladi.

**Nukleoplazma** – rangsiz suyuqlik sifatida ko'rinib, u yadroning asosiy moddasini (matriksni) tashkil etgan holda bir necha fermentlarga ega hamda yadroning tarkibiy qismlari bo'lgan xromatin va yadrochalar uchun muhit hisoblanadi.

**Yadrochalar** nukleoplazmaga nisbatan zichroq odatda sferik shakillardagi 1–3 mkm diametrga ega bo'lgan tanachalardir. Yadroda ularning soni bir yoki bir necha bo'lishi mumkin. Yadrocha parda xromotinlarga ega emas. Yadrocha hujayradagi barcha oqsillar biosintezida muhim rol o'ynaydi.



**8 - rasm. Yadroning tuzilishi:**

1 – yadrocha, 2 – DNK.

**Yadro qobig'i.** Elektron mikroskop ostida nozik, yupqa, qo'sh pardadan iborat ekanligi hamda ularning oralig'i o'zgaruvchan perinuklear bo'shliq deb atalgan fazodan tashkil topganligini ko'rish mumkin.

**Yadroning bo'linishi.** Amitoz (to'g'ri bo'linish). Bu usulda hujayraning bo'linishi yadroning oddiy ikkita tortmalar hosil qilib, 8 raqami yoki gantel shaklini olishi bilan boshlanib, keyinchalik hujayra protoplasti 2 ga bo'linadi.

O'simlik hujayralari yadrolarning bo'linishi keng tarqalgan usuli mitoz bo'linish hisoblanadi. Mitotik jarayon bir necha bosqichlardan iborat bo'lib, ularning har biri ikkinchisi bilan bog'langan holda boradi. Hujayraning mitos usuli bilan bo'linishida profaza, metafaza, anafaza, telefaza va sitokinez kabi bosqichlar ajratiladi (9-rasm).













**Profazada** yadrodagi xromosomalar aniqroq ko'rina boshlaydi. Avval ular chalkashib o'ralgan to'p iplar shaklida, keyinchalik qisqarib bir qator joylashgan holda rosmana xromosomalar tarzida shakllanadi.

**Metafazada** xromosomalar rosmana shakllanadi va yadro qutblari o'rtasida joylashgan ekvator plastinka atrofidan joy oladi.

**Anafazada** sentromeralar ham bo'linadi va har bir xromosoma ikkita xromatidlarga ajraladi. Hosil bo'lgan yosh yoki yangi xromosomalar urchuq iplari yordamida yadroning qutblariga tortiladi. Yangi xromosomalarning g'ovaklanishi ro'y beradi. Xromosomalarning hujayra qutblariga yetib borishi bilan telofaza boshlanadi. Bu bosqich profazaning teskarisidir, ya'ni urchuq yo'qoladi va cho'zila boshlaydi. Ularning shakli ham noaniq bo'lib qoladi. Ular ishchi holatidagi xromatinlarga aylanadi.

**Sitokinez.** Odatda telofazadan keyin ekvatorial tekislikda to'siqlar hosil bo'ladi, ya'ni hujayraning bo'linishi kuzatiladi. *Hujayra plastinkasi* deb ataladigan to'siqning vujudga kelishi ham ancha murakkab jarayondir.

Meyoz organizmning ayrim hujayralarida kuzatiladi. Bu organizmning voyaga yetishi bilan bog'liq. Uning xarakterli belgisi hujayraning bo'linish vaqtida xromosomalar sonining ikki marta kamayishidir. Meyoz bo'linishi yadroning ketma-ket ikki marta bo'linishidan iborat bo'lib, birinchi geterotipik bo'linish ancha murakkab o'tadi, ya'ni bunda xromosomalar reduksiyasi kuzatiladi. Ikkinchi gomotipik bo'linish esa tipik mitotik bo'linish kabi o'tadi.

MITOZ	MEYOZ	
	Birinchi bo'linish	Ikkinchi bo'linish
Profaza 2n4c 	Profaza I - 2n4c 	Profaza II - 1n2c 
Metafaza 2n4c 	Metafaza I - 2n4c 	Metafaza II - 1n2c 
Anafaza 4n4c 	Anafaza I - 2n4c 	Anafaza II - 2n2c 
Telofaza 2n2c 	Telofaza I - 1n2c 	Telofaza II - 1n1c 

9- rasm. Hujayra yadrosining mitoz va meyoz bo'linishi.

Natijada 4 ta gaploid hujayra (spora yoki gameta) hosil bo'ladi. Birinchi bo'linishning profazasida bir necha bosqichlar ajratilib, ularda xromosomalarning shakllanishi, gomologik xromosomalarning juft-juft bo'lib yaqinlashishi, ularning matashuvi va ajralishi hamda hosil bo'lgan qo'sh xromosomalar ma'lum shaklni olgan holda ekvatorial joy olishi kuzatiladi. Profazaning oxirida yadro qobig'i va yadrosi yo'qoladi. Metafazada qo'sh xromosomalarning axromatin urchuq yordamida hujayra qutblariga ajralishi boshlanadi, anafazada esa qo'sh xromosomaning yarmi, ya'ni oddiy xromosoma urchuq

iplari bo'ylab hujayra qutblariga tortiladi. Ana shu vaqtda har bir qutbda xromosomalar soni ikki marta kamaygan bo'ladi (9-rasm).

Interkinez yoki oraliq faza mitoz bo'linishning interfazasiga o'xshab ketadi. Birinchi va ikkinchi, bo'linish davrlarini qisqarishiga yordam beradi. Interkinezdan so'ng ikkinchi bo'linishning profaza va metafazalari hujayraning har bir qutbida alohida boshlanadi. Bo'linishning anafazasida xromosomalar ajralishi va qutblarga tortilishi, telefazada 4 ta gaploid yadro hosil bo'lishi, hamda har biri maxsus qobiq bilan o'ralib, mustaqil hujayralarga aylanadi. Meyozning oxirgi bosqichi *tetradalar hosil bo'lishi* deb ataladi.

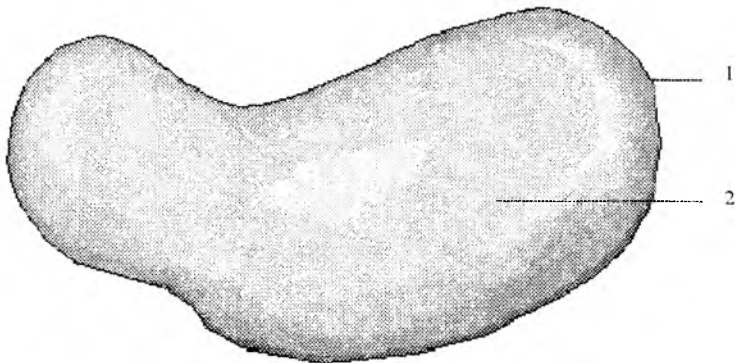
**Endomitoz.** Hujayraning ichki bo'linishi. Bunda hujayradagi xromosomalarning reduplikasiyasi kuzatiladi, lekin ular qutblarga ajralmaydi. Bu holat ko'pincha poliploidiyalarning kelib chiqishiga sababchi bo'ladi.

### 3-§ Vakuollar, hujayra shirasi va kiritmalar

Vakuola (lot. v a k u o l a – bo'shliq) – hujayra ichidagi bo'shliq bo'lib, o'simliklar hujayrasi uchun xos bo'lgan belgilardan biridir. Uning ichi hujayra shirasi bilan to'lgan. Hujayra shirasi sitoplazmadan maxsus membrana tonoplast (lot. tonus – tarang, zo'r; p l a t o s – ma'lum shakl) bilan ajralib turadi. Tonoplast tanlab o'tkazish yoki yarim o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega. Yosh hujayralarda bo'shliq yoki kavakchalar bo'lmaydi, ular hujayra qariy boshlagandan so'ng yuzaga keladi va bir-biri bilan qo'shilib, bitta yirik vakuola hosil qiladi.

Vakuola o'sib yiriklashib hujayraning 90% ini ishg'ol etadi va sitoplazmani hamda uning tarkibidagi organellalarni hujayra po'stiga qarab siqib suradi va natijada yupqa qavat hosil qiladi.

Vakuolaning vazifasi: g'amlovchi, ajratish va hujayra tarangligini saklashdan iborat. Shu sababli hujayrada osmotik va turgor bosim paydo bo'ladi. Bu, o'z navbatida, to'qimaning qayishqoqligi (elastikligi)ni ta'minlaydi. Vakuola ichida hujayra shirasi bo'lib, uning asosiy tarkibiy qismini suv tashkil etadi. Suvda erigan mineral tuzlar, organik birikmalar (qand va polisaxaridlar), organik kislotalar, alkaloidlar, glikozidlar, pigmentlar va boshqa moddalar bo'ladi. Bu moddalar protoplastning faoliyati natijasida hosil bo'ladi va hujayra shirasida to'planadi. Vakuolaning kimyoviy tarkibi hujayraning kimyoviy tarkibidan farq qiladi (10-rasm).



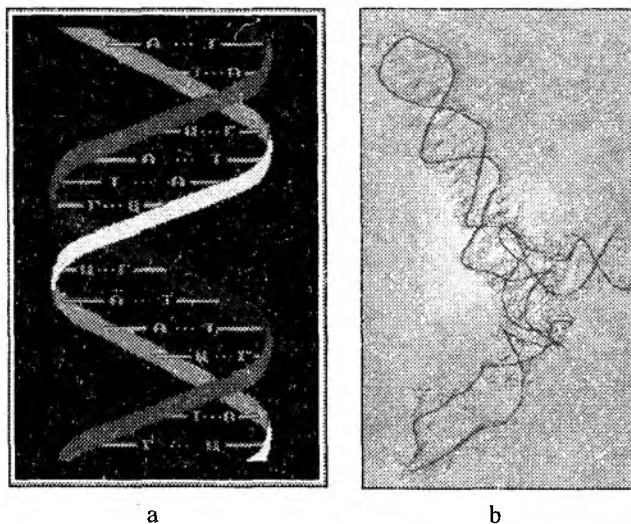
**10-rasm. Vakuolaning tuzilishi:**

1 – tonoplast, 2 – vakuola.

**Nuklein kislotalar.** DNK va RNK protoplastning ikkinchi muhim guruhi biopolimerlari hisoblanadilar. Ular miqdor jihatidan uncha ko'p bo'lmasa ham, ammo protoplastda oqsil va boshqa moddalarni to'planishi uchun axborot saqlashda va xabar berishda juda katta ahamiyatga ega (11-rasm).

**Lipidlar** ham biologik xarakterdagi katta birikmalar guruhi hisoblanadi. Lipidlar suvda erimasligi, hamda aksariyat organik erituvchilarda erishi bilan xarakterlanadi.

**Uglevodlar** har qanday hujayralar protoplasti tarkibiga kirib, oddiy va murakkab uglevodlar (polisaxaridlar) farq qilinadi. Oddiy uglevodlarga glyukoza, fruktoza va saxarozalar misol bo'la oladi. Kraxmal va sellyulozalar polisaxaridlar hisoblanadi. Ular hujayraning ergastik moddalaridir. Sitoplazmaning anorganik tarkibiga asosan C, O, H, N; bulardan tashqari Ca, P, K, S kiradi. Mikroelementlardan sitoplazmada Fe, Mn, Na, Cl, Mg, Br, I, Cu, Cr, Zn va boshqa ko'pgina kimyoviy elementlar uchraydi. Barcha kimyoviy birikmalar orasida tirik hujayralarda eng ko'p miqdorda (60–90%) suv uchraydi. Hujayrada kechadigan barcha reaksiyalar suvli eritmalarda boradi. Shunday qilib, sitoplazmada suv – 80%, oqsil – 12%, nuklein kislotalar – 2%, moylar – 5%, uglevodlar – 1,2% ni tashkil etadi.



11-rasm. Nuklein kislotalar: a - DNK spirali; b -RNK spirali.

**Protoplast** fizik xususiyatlariga ko‘ra ko‘p hollada kolloid eritma hisoblanadi. Protoplast shilimshiq tuxum oqsiliga o‘xshab ketadi. U, odatda dispers muhiti suvdan iborat gidrozol kolloid tizimdir.

Hujayrani o‘rganish borasidagi ana shunday yutuqlardan biri sitoplazmaning parda tuzilishidir. Demak, sitoplazma fosfolipidlar va oqsillardan iborat yupqa (4–10 nm) pardasimon tuzilishga ega. Lipidlarning molekulasi pardaning tuzilish asosini tashkil etadi.

Lipidlar gidrofob va gidrofil tomonlarga ega bo‘lgan qo‘sh qavat parda hosil qilib, ular orasida oqsil molekullari joylashadi.

O‘simlik hujayrasining sitoplazmasida uchta qavat ajratiladi: plazmalemma, mezoplazma va tonoplastlar. Plazmalemma hujayra qobig‘i ostida joylashgan sitoplazmaning tashqi qavati hisoblanadi. Tonoplast esa sitoplazmani vakuol bilan chegaralanuvchi ichki qavatidir. Sitoplazmaning asosini mezoplazma, ya‘ni o‘rta qavat tashkil etadi. Chegaralovchi qavatlar sitoplazmaga tashqi muhitdan molekula va ionlarni kirishi yoki chiqishini idora etadi.

Hujayrada moddalar almashinuvi natijasida to‘plangan suvda eruvchan ergastik moddalar sitoplazma bilan aralashmay alohida

tomchilar holida to'planadi. Hujayraning yoshi ulg'ayishi bilan birga ular bir-birlari bilan qo'lishib *hujayra shirasi* deb atalgan eritmani tashkil etadi. Hujayra shirasi sitoplazmaning ichki pardasi hisoblangan tonoplast bilan chegarlangan bo'ladi. Ko'pchilik yuksak o'simliklarni voyaga yetgan hujayralari uchun markaziy vakuolalarning bo'lishi xarakterlidir. Vakuola ancha yirik bo'lib, hujayraning 70–90% hajmini egallaydi.

Hujayra shirasining kimyoviy tarkibi va konsentratsiyasi ham o'zgaruvchan. Hujayra shirasining keng tarqalgan moddalaridan biri shakarlardir. Ular saxaroza, glyukoza va fruktozalar shaklida uchraydi. Shakar moddalar hujayrada g'amlangan holda hujayra uchun muhim oziq modda sifatida xizmat qiladi. Glyukoza va fruktozalar asosan sersuv etdor mevalarda ko'p miqdorda to'planadi va ulardan inson keng foydalanadi. Yetilayotgan urug' hujayralari vakuolalarida ko'p miqdorda kolloid holdagi oqsillar to'planadi. Shuning uchun ham ularni *oqsilli vakuolalar* deyiladi.

Hujayra shirasida organik kislotalardan olma, limon, qahbaro kislotalari va oksidlar ko'proq uchraydi. Ular xom mevalarda kuzatilib, mevaga nordon maza beradi. Mevalar yetilganda organik kislotalar nafas olish uchun sarf bo'lib ketadi va mevaning nordonlik mazasi yo'qoladi.

Hujayra shirasi sitoplazmaning ichki pardasi hisoblangan tonoplast bilan chegarlangan bo'ladi. Ko'pchilik yuksak o'simliklarni voyaga yetgan hujayralari uchun markaziy vakuolaning bo'lishi xarakterlidir. U ancha yirik bo'lib, hujayraning 70–90 % hajmini egallaydi, hujayraning protoplasti barcha organellalari bilan birga uning qobig'i ostida joylashgan protoplastda ham odatda mayda sitoplazmatik vakuolalar uchraydi.

Hujayra shirasi tarkibiga ko'pincha oshlovchi moddalar – tannin ham kiradi. Bular azotsiz siklik birikmalar hisoblanib, burushtiruvchi xususiyatiga ega.

**Alkaloidlar.** Geterosiklik tuzilishli azotli organik moddalar. Ular achchiq ta'm beradi. Hujayra shirasida tuzlar shaklida uchraydi va ishqoriy xossaga ega. Odatda rangsiz, ba'zan rangli bo'ladi. Alkaloidlar yuksak o'simlik hujayralari uchun xos boshqa organizmlarda juda kam uchraydi.

**Glikozidlar.** Shakarning spirtlar, aldegidlar, fenollar yoki boshqa moddalar bilan birikishidan hosil bo'lgan tabiiy moddalar guruhi.

O'simlikdan olinadigan bir necha xil glikozidlardan tibbiyotda foydalaniladi. Glikozidlarga hujayra shirasidagi pigmentlar – flavonoidlar ham kiradi. Ularning biri antosianlar hujayra shirasiga qizil, ko'k yoki binafsha rang beradi, ikkinchisi flavonlar sariq rangga ega.

O'simlik hujayralarida moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar, ya'ni gialoplazma turli organellalarda ba'zan hujayra qobig'ida ma'lum miqdorda to'planadi. Bu xildagi mahsulotlarga (kiritmalarga) birinchi navbatda kraxmal donachalari, lipid moy tomchilari, oqsillar, ikkinchi turlariga esa ba'zi moddalarning kristallari kiradi.

**Kraxmal donachalari.** Kraxmal o'simlik hujayralaridagi keng tarqalgan uglevodlardan biri. U g'amlangan oziq sifatida to'planadi. Uning hosil bo'lishida albatta plastidalar ishtirok etadi.

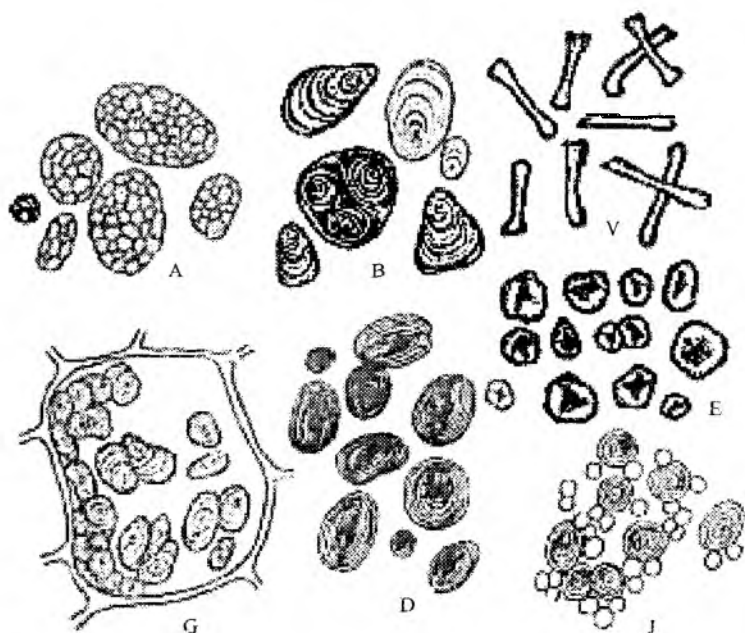
Assimilyasion kraxmal o'simlikning yashil organlarida hosil bo'lgan kraxmal amilaza fermenti ta'sirida gidrolizlanib, erigan holdagi shakarlarga aylanadi va o'simlikning oziq to'plashi uchun moslashgan organlariga oqib kelgan shakarlar amilosintetaza fermenti yordamida yana g'amlanadi yoki ikkilamchi kraxmalga aylanadi. G'amlangan kraxmal o'simlikning tugunaklarida, ildizpoyalarida, ildiz va urug'larida to'planadi (12-rasm).

**Moylar (lipidlar).** Moylar ham deyarli o'simlik hujayralarida keng tarqalgan kiritmalardir. Ayniqsa urug' va mevalar moylarga boy bo'ladi. Ko'p yillik o'simliklarning yog'ochlik parenximasida lipid tomchilar shaklida kuzda to'planadi. Umuman ko'pchilik o'simliklar uchun lipidning tomchilar shaklida g'amlangan oziq moddalar sifatida to'planishi xarakterlidir.

**Oqsillar.** Hujayraning turli organellarida amorf va kristall shakllarda hosil bo'ladi. Ko'pincha ularni yadroning nukleoplazmasida, perinuklear bo'shliqda, ba'zan oqsil kristallarining gialoplazmasida (kartoshka tuganagi, liliya), plastidalar tanasida (bir pallali o'simliklarning elaksimon naylarida, loviya ildiz hujayralaridagi leykoplastlarda), endoplazmatik to'ring kengaygan sistemlarida (karamdoshlarning ildiz hujayralarida yalpiz bargidagi bezlarda) mikrotanachalar asosida, mitoxondriyalarda hamda vakuolalarda uchraydi.



Kristall oqsil tanachalariga *murakkab oqsillar* deyiladi. Ular ayniqsa, moy beruvchi o'simliklar urug'lari (zig'ir, kungaboqar, qovoq, xantal, kanakunjut va boshqalar) uchun xarakterlidir.

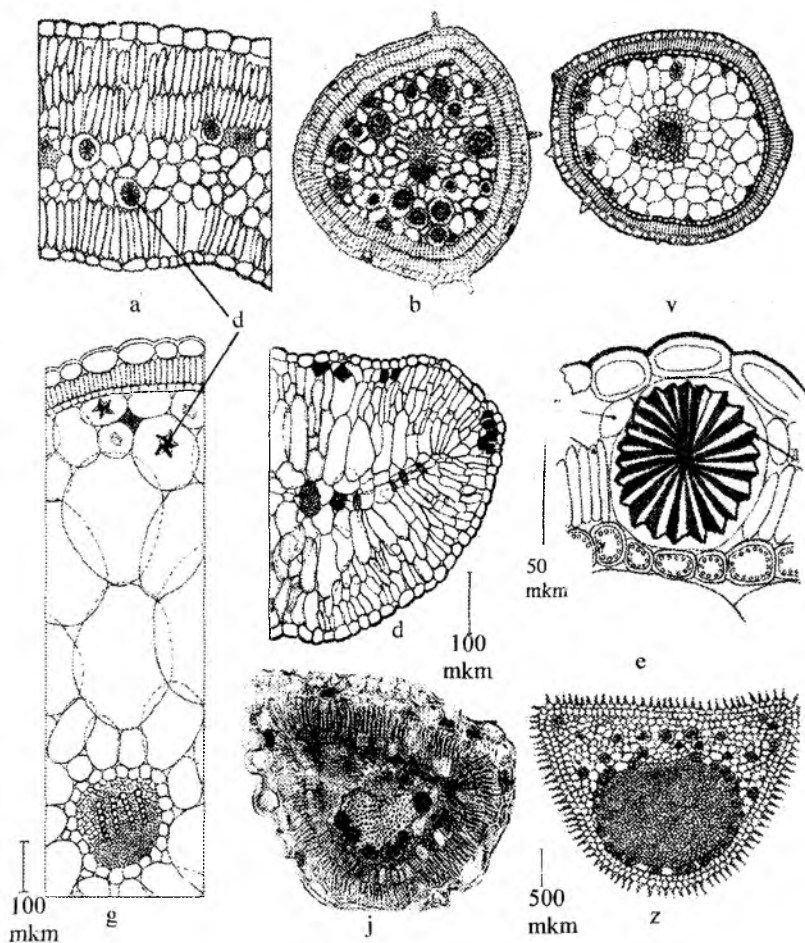


### 12-rasm. Kraxmal donachalari:

- A – suli doni hujayrasidagi murakkab; B - kartoshka tuganaklaridagi oddiy;  
 V – sutlama hujayrasidagi oddiy; G – geran shoxchasi hujayrasidagi;  
 D – loviya urug'i hujayrasidagi; E – makkajo'xori; J – bug'doy doni hujayrasidagi oddiy kraxmal donachalari.

**Kristallar.** Ko'pchilik organik kislotalarning tuzlari hujayra shirasida kristallar shaklida uchraydi. Turli kislotalarning kristallari o'ziga hos tuzilishga ega. Ular sistematik belgi sifatida ham xizmat qilishi mumkin. Hujayrada odatda oksalatlar yoki oksalat kislotaning tuzlari ko'p tarqalgan. Ular orasida kalsiy oksalat ko'proq uchraydi. Kalsiy oksalat oddiy (piyozning quruq po'stidagi hujayralarda), ninasimon yoki rafid (tradeskansiya) semiz o'tda va murakkab –

yulduzsimon druz (begoniya, anjir va boshqalarda) shakllarida bo‘ladi (13-rasm).



**13 –rasm. Cho‘l o‘simliklarining bargida kristall va druzlarning shakli va joylashishi.** a – *Ceratoides ewersmanniana*; b – *Salsola arbusculiformis*; v – *Salsola richteri*; g – *Climacoptera aralensis*; d – *Suaeda paradoxa*; e – *Haloxylon persicum*; j – *Nanophyton erinaceum* (foto); z – *Nanophyton saxatile*.

Kristallar ko'pincha o't va daraxtsimon o'simliklarning epidermasida, po'stloq parenximasi hamda qari parenxima hujayralarda uchraydi. Ularni sukkulent tipidagi o'simliklarda ham ko'p uchraladi. Kalsiy oksalat kristallaridan tashqari ba'zi bir o'simliklarda (fikus, nasha) kalsiy karbonat kristali hosil bo'ladi. Ular hujayra qobig'idagi o'simtalar orqali shimilib, hujayraning ichki bo'shlig'iga o'sib kirib boradi. Natijada uzum boshiga o'xshash sistolitlar paydo bo'ladi. Sistolitlar gazandadoshlar, tutdoshlar va boshqa oila vakillari uchun xarakterlidir.

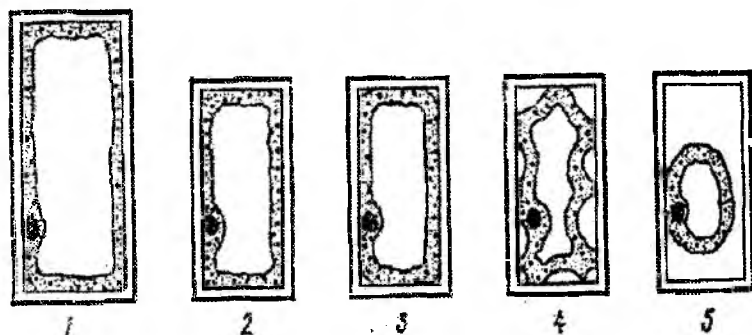
Tut va anjir barglari hujayralarida uchraydi. Kristallar hujayrada osmotik bosimni saqlab turishda, oksalat va kislota muvozatini boshqarishda muhim rol o'ynaydi. Kristallar ayniqsa kserofit ekologik guruhga mansub o'simliklarda, ya'ni qurg'oqchil sharoitda yashovchi yoki sho'rxok tuproqlarda o'suvchi o'simlik turlarida uchraydi. Ular hujayra shirasining osmotik bosimini oshirish orqali hujayraning shimish kuchiga ta'sir etadi.

Kristallar o'simlikda hosil bo'lgan kalsiy elementini neytrallashtirishda ham ma'lum ahamiyatga ega. Chunki xazonrezgilik vaqtida o'simlik barglarida to'plangan ortiqcha ohak chiqarib yuboriladi. Ikkinchi tomondan kristallarga ega bo'lgan epidermal hujayralar yaltirab turadi. Bu o'z navbatida quyoshning tik tushayotgan nurlarini sindiradi, o'simlikni ortiqcha qizib ketishidan va suv sarfidan saqlaydi. Bu ko'rsatkichlar hujayraning fiziologik holatiga qarab o'zgarib turadi.

Vakuolaning hujayra osmotik jarayonlaridagi roli va sitoplazmaning ba'zi bir fizik xususiyatlari, plazmoliz hodisasida ko'rinadi. **Plazmoliz** – vakuolalarning o'zidan suv yo'qotishi natijasida hujayra qobig'idan sitoplazmaning qochishidir. Plazmoliz hujayrani biror gipertonik eritmaga tushirganda kuzatiladi. Buning uchun saxaroza, gliserin, kaliy nitrat tuzi eritmasi va boshqalardan foydalaniladi, plazmolitiklar deb shularga aytiladi.

Sitoplazma faqat suvni o'tkazadi. Plazmolitiklarning molekularini o'tkazmaydi. Osmos qonuniga ko'ra tashqaridagi gipertonik eritma vakuoladan suvni "so'rib" oladi. Natijada uning hajmi qisqaradi. Uning ketidan elastik holdagi sitoplazma ham qisqaradi. Plazmoliz hujayra shirasi bilan tashqaridagi eritma konsentrasiyalarini tenglashishiga qadar davom etadi. Plazmoliz jarayoni sekin borganda uning burchaklaridan boshlanadi va bu boshlang'ich holat *burchakli*

*plazmoliz* deyiladi. Keyinchalik *botiq* va oxirida *qabariq plazmolizlar* kelib chiqadi. Tez sodir bo‘lgan qovushqoq sitoplazmadagi plazmoliz changak ko‘rishida bo‘ladi (14-rasm).



**14-rasm. Hujayradagi plazmoliz jarayonining bosqichlari:**

1 – turgor hujayra; 2 – hujayraning umumiy qisqarishi; 3 – burchakli plazmoliz; 4 – botiq plazmoliz; 5 – qavariq plazmoliz.

Plazmoliz holiga o‘tgan hujayralar tiriklik xususiyatini saqlab qoladi. Bunday hujayralar gipotonik eritmaga tushirilsa, avvalgi holatiga qaytadi. Deplazmoliz hodisasi sitoplazmaning yarim o‘tkazuvchanlik, qovushqoqlik va elastiklik xususiyatlari haqida hujayranig turgor holatini yo‘qotishi o‘simlikning so‘lishiga olib kelishini ko‘rsatadi. O‘simlikda suv tanqisligi natijasida hujayralarning nozik qobig‘i burishadi va shu vaqtda protoplast ham burmali holatga keladi.

#### **4-§ Hujayra po‘sti va uning kimyoviy tarkibi**

Hujayra po‘stining hosil bo‘lishi, tuzilyshi va biologik ahamiyati. O‘simlik hujayrasi nihoyat pishiq tuzilishga ega bo‘lgan po‘stga ega. Shuning uchun ham o‘simlik hujayrasi hayvon hujayrasidan farq qiladi. O‘simliklarning hujayra po‘sti sitoplazma faoliyatining mahsuloti bo‘lib, hujayra ichidagi protoplast, plazmalemma va organellalarni o‘rab himoya etadi. Odatdagi sharoitda hujayra po‘stsiz yashay olmaydi, chunki hujayra tig‘izligini saqlovchi turgor bosimi plazmalemani va protoplastni yorib yuborishi mumkin. Shuning uchun ham har bir hujayra pishiq po‘st bilan o‘ralgan bo‘ladi.

Ko'pchilik suv o'tlari va zamburug'larning zoosporalarida po'st bo'lmaydi. Ularning protoplasti yupqa elastik qatlam plazmalema bilan qoplangan. Hujayra po'stining rivojlanishi Goldji apparati va plazmalemma faoliyatiga bog'liq. Ularning tarkibida maxsus fermentlar bo'lib ular, polisaxaridlarni sintez qilishda qatnashadi. Hosil bo'lgan polisaxaridlardan selluloza va xitin mikro fibrillari, Goldji apparati yordamida plazmalemmaga tashiladi. Bunda ular bir-biri bilan zich joylashib po'stni hosil qiladi

Hujayra po'sti ilk bor murtak (embrional) va meristema (o'simliklarning hosil qiluvchi to'qimasi) hujayralarida plastinka shaklida hosil bo'ladi. Plastinka pektin moddasidan tashkil topgan bo'lib, yarim suyuqlik holida uchraydi, lekin uning tarkibida selluloza bo'lmaydi. Yosh hujayralar sitokinez bo'linib ko'payadi. Hosil bo'lgan har qaysi yosh hujayra o'zining maxsus po'stiga ega; qo'shni hujayralar bir-biridan yupqa oraliq parda plastinka bilan ajralgan. Binobarin, har qaysi qo'shni hujayralar bir-biridan ikki qavat "devor" bilan ajraladi. Shu sababdan ba'zi adabiyotlarda hujayra po'stini hujayra "devori" yoki pardasi, aniqrog'i hujayra po'stining ichki devori deb aytish mumkin.

Odatda, hujayra po'sti tiniq, rangsiz, osonlik bilan quyosh nurini o'zidan o'tkazish xususiyatiga ega. Po'st orqali suv va suvda erigan moddalar o'tkaziladi. Hujayra po'sti o'sish xususiyatiga ega, uning o'sishi cho'zilish vositasida sodir bo'ladi. Hujayra po'stining qalinligi hujayraning yoshiga va joylashgan o'rniga qarab o'zgarib boradi. Elektron mikroskop, yorug'lik hamda rentgen nurlar yordamida o'simliklarning somatik hujayra po'sti. Hujayra po'stining cho'zilish davrida yosh hujayralar hamma vaqt bir xil tekislikda o'smaydi. Hujayra po'stining yadroga tegib joyi boshqa joyga qaraganda tezroq yiriklashadi. Odatda, hujayra po'sti ichkarisidan qalinlashadi. Cho'zilib o'sgan po'stning hujayrasi birlamchi bo'lib, uning tarkibida 60–90% suv bo'ladi. Birlamchi po'stning qalinligi 0,1–0,5 nmk.

Ikkipallali o'simliklarning birlamchi po'st hujayralarida pektin va gemisellyuloza teng miqsorda bo'ladi. Birpallalilarda asosan, gemisellyuloza uchraydi. Birlamchi po'stda selluloza 30% oqsillar 10% ni tashkil etadi. Lignin moddasi umuman bo'lmaydi. Ko'pchilik o'simliklarda hujayraning o'sishi to'xtashi bilan birlamchi po'st ham o'sishdan to'xtaydi. Bunday hujayralar yupqa po'st bilan qoplangan bo'lib, o'simlik hayotining oxirigacha saqlanib qoladi. Ba'zi

o'simliklarda hujayra po'stining o'sishi ichki tomondan davom etaveradi va natijada ikkilamchi qalinlashish hosil bo'ladi.

Natijada ayrim hujayralar (masalan, tolalar, traxeidlar, bo'g'inli tolalar)ning protoplasta nobud bo'ladi. Ammo, ba'zi o'simliklarda (qarag'ay) parenxima hujayralari va floemasi hayotchanligini saqlab qoladi. Umuman po'stning ikkilamchi qalinlashishi asosan, mexanik ahamiyatga ega bo'lib, o'simlik tanasining mustahkamlanishiga sabab bo'ladi.

Ba'zi bir urug'larning juda qalin po'stida oziq moddalar to'planadi. Shunga binoan, ikkilamchi qalinlashgan po'st tarkibida suvning miqdori oz, sellyuloza mikrofibrillari ko'p bo'ladi. Jumladan paxta tolasining tarkibida 95% sellyuloza uchraydi. Ignabargli daraxtlar va yopiqurug'li o'simliklarning ikkilamchi qatlami orasida uchlamchi qatlam hosil bo'ladi. Uchlamchi qatlamning qalinligi 1–10 mmk gacha bo'lib, sellyulozaga juda ham boy. Po'st vaqt ham atrofida bir tekisda qalinlashmaydi, shu sababli bya'zi joylari juda ham ingichka teshikchalar shaklida qoladi. Bu teshikchalar pora yoki apertura (lot. a pyertus – ochiq) deb ataladi Tuzilishi jihatidan poralar ikki xil: oddiy va hoshiyali bo'lishi mumkin. Oddiy poralarning diametri bir xil, ichi silindrsimon, ba'zan egilgan bo'ladi. Bu xildagi poralar parenximatik hujayralarda, lub tolalarida (sklerenxima), yog'ochlangan tolalarda ko'proq uchraydi. Toshsimon hujayralarda (behi, nok, nashvoti) poralar tarmoqlangan. Yondosh hujayralar devoridagi poralar bir-biriga qarama-qarshi joylashadi. Hoshiyali poralar teshik kamerasi bilan teshik kanadsan tashkil topgan. Bu xildagi poralar ko'pincha suv o'tkazuvchi yog'ochlangan hujayralarda ko'proq uchraydi. Eng oddiy tuzilgan hoshiyali pora yuqoridan qaralsa ikkita aylanaga o'xshab ko'rinadi. Aylananing kattasi tutashtiruvchi parda bilan o'ralgan.

Ninabargli o'simliklarda murakkab tuzilishdagi hoshiyali poralar uchraydi. Ularda pardaning o'rta qismi yo'g'onlashgan bo'lib, torus (lot. torus – yotoq joy) deb ataladi. Torus o'rta plastinkasining qoldig'i bo'lib, ikki tomondan boshlang'ich po'st bilan o'ralgan. Poralar hujayralararo suv va suvda erigan moddalarning o'tishini ta'minlaydi.

Hujayra po'stida poralardan tashqari, plazmodesmalar (yunon. desmos – bog'lama) deb ataladigan tuzilmalar bo'ladi. Plazmodesmalar faqat o'simlik hujayrasiga xos bo'lib, protoplast payvandi, ya'ni qo'shni hujayralarni bir-biri bilan bog'lovchi nozik sitoplazmatik iplardan tashkil topgan. Ular hujayra poralari ichidan

o'tadi. Hamma yuksak o'simliklarning ko'phujayrali suvo'tlari hujayrasida plazmodesmalar borligi, yorug'lik mikroskopi yordamida aniqlangan. Odatda ular to'p-to'p bo'lib, ayrim vaqgda yakka holda joylashadi. Tuzilishi elektron mikroskopda o'rganilgan.

**Hujayra po'stining kimyoviy tarkibi.** Hujayra po'sti asosan, polisaxaridlarning (ksilan – ksiloza, manan – manoza, glyukan – glyukoza va boshqa modsalar) monomerlaridan tashkil topgan. Polisaxaridlardan tashqari hujayra po'sti tarkibida oqsillar, mineral tuzlar, lignin, pigmentlar va boshqa moddalar ham bo'ladi. Yuksak o'simliklar hujayra po'stining asosini sellyuloza (kletchatka) tashkil etadi. Bu modda –  $1,4$  glyukan yoki  $(S_6N_{10}O_5)_p$  karbonsuvdan iborat bo'lib, uzun molekular zanjirga o'xshash, takrorlanadigan birlikdan hosil bo'lgan ikkita glyukoza qoldig'i (sellyuloza)dan iborat. Elektron mikroskopda ular ingichka ( $1,5-4$  nm) tolalar shaklida ko'rinadi. Bu tolalar kristallanish xususiyatiga ega bo'lib, mikro fibrillalar deb ataladi. Bu modda elastiklik, pishqlik xususiyatiga ega bo'lib, nurlarni yaxshisindiradi. Sellyuloza suvda va organik birikmalarda erimaydi, qaynatilganda ham ishqor va kuchsiz kislotalardan ta'sirlanmaydi. Sellyuloza mikro fibrillari elastik va juda pishiq, shu sababdan xalq xo'jaligida keng qo'llaniladi. Jumladan, sellyulozadan paxta tolasi, viskoz deb ataladigan sun'iy ipak, miltiqning tutunsiz o'qi, sellofan, qog'oz, yog'och olinadi. Zamburug'larning hujayra po'sti xitin deb ataladigan polisaxaridlardan tashkil topgan. Xitin – glyukozaning qoldig'i bo'lib, sellyulozadan ham pishirokdir. Polisaxaridlar kimyoviy va fizikaviy xususiyati jihatidan ikki guruhga: pektin va gemisellyuloza degan moddalarga bo'linadi. Pektin (yunon. pektos – quyuqlashgan) suvli sharoitda shishish va ba'zan erish xususiyatiga ega. Ishqor va kislogalarda osonlik bilan parchalanadi.

Yuksak o'simliklar barchasining hujayra po'stida poligalaktur kisloata yoki galakturan degan modda uchraydi. Bu modda galaktozaning oksidlanishidan x,osil bo'ladi va suvda eriydi. Yosh hujayralarning po'stida uchraydigan pektin moddasining ta'mi nordon bo'ladi. Pektin moddalar  $Ca_2+$  va  $Mg_2+$  ionlari bilan qo'shilib suvda erimaydigan kalsiy va magniy tuzlarini hosil qiladi. Hujayra po'stining tarkibida murakkab organik moddalardan lignin (lignum – yog'och) uchraydi. Bu modsa aromatik spirtlardan tashkil topgan bo'lib, suvda erimaydi. Ajratib olingan lignin sarg'ish amorf shaklida.

Yuksak o'simliklarning (daraxt va butalarning) selluloza mikro fibrillari qatorida lignin joylashgan. Hujayra po'sti yog'ochlanganda uning devori atrofida to'planadi. Yog'ochlanish natijasida uning qattiqligi, zichligi va nur sindirishi ortadi. Ba'zi hujayralarning (epiderma, endoderma, po'kak) io'stlarida mum, kutin, suberin (lot. suber –po'kak) to'planib, ikkilamchi, qalinlashgan hujayra po'stida alohida qaglam hosil qiladi. Kutin va suberin kimyoviy jihatidan bir-biriga yaqin modda bo'lib, fellon, gliserin kislotalaridan tashkil topgan. Bu moddalar amorf shaklda bo'lib erituvchi moddalarda erimaydi.

Mum – yog' va spirtlarning monolari bulib, erituvchi organik moddalar yordamida ajratib olinadi va shu zahoti kristall ga aylanadi. Kutin mum bilan birlashib barg, novda io'stlarining ustida maxsus qatlam kutikula (lot. kutikula – po'st, qobiq) hosil qiladi. Bu qatlam qurg'oqchilik sharoitida o'simlikning o'zidan suvni kam bug'lantirishiga sababchi bo'ladi. Suberin hujayraning ikkilamchi po'sti ichida to'planib po'kak xrsil qiladi. Po'kaklashgan po'st o'zidan suvni ham, gazni ham o'tkazmaydi. Keyinchalik bunday po'stli hujayra hayotchanligini yo'qotadi.

O'simliklarning maxsus ixtisoslashgan hujayralari bahorda tanasidan shirali modsa va yelim ajratadi (shaftoli, olcha, gilos va boshqalar). Bu moddalar asosan Goldji apparagida sintezlanadi, keyinchalik protoplastnn yorib ikkilamchi va birlamchi po'st qavatlarini teshib, hujayradan tashqariga chiqariladi.

Kimyoviy jihatdan har ikkala modda bir-biriga juda yaqin bo'lib, pektinlardan tashkil topgan. Shira suvda eriydi, yelim esa uzun ipga o'xshab cho'ziladi. Bu moddalarning hosil bo'lishi vaqtida protoplast asta-sekinlnk bilan burishib, hajmi kichrayib, hulayra markazida to'planadi. O'simlik hujayrasidan ajralib chiqadigan moddalar har xil vazifani bajaradi. Masalan, ildiz qini tomonidan ajratiladigan shilimshiq modda ildizni tuproqqa mustahkam o'rnamshishi uchun xizmat qiladi.

Qumli cho'llarda juzg'un degan o'simlik o'sadi. Uning yon ildizlari 20–30 m uzunlikda bo'ladi. Ildiz tomonidan chiqarilgan shirali modda qum zarrachalarini bir-biriga yopishtirib, ildiz ustini qinga o'xshab mahkam o'raydi. Kuchli shamollar qumni uchirib ketgan vaqgda ham ildiz hayotchanligini saqlab qoladi.



Sharqiy Osiyo oʻrmonlarida oʻsuvchi nepentes oʻsimligining barglari shaklini oʻzgartirib, koʻzchasimon boʻlib oʻzidan shira chiqaradi. Bu shira hasharotlarni oʻziga jalb etadi va ular bilan oziqlanadi. Shuning uchun ham bu oʻsimlik hasharotxoʻr deb ataladi.

**Hujayra ontogenezi.** Barcha koʻp hujayrali oʻsimliklardagi har bir hujayraning hayotiy jarayonini yoki ontogenezinini 5 ta fazaga boʻlish mumkin:

1) embrional (meristematik yoki boʻlinish fazasi); 2) oʻsish fazasi; 3) differenziatsiya – boʻlinish, ajralish fazasi; 4) yetilish fazasi; 5) qarish fazasi. Bu fazalar orasida chegara deyarli sezilmaydi (15-rasm).

Embrional fazada hujayralar uncha katta boʻlmasdan, yupqa birlamchi qobiq bilan oʻralgan boʻladi.

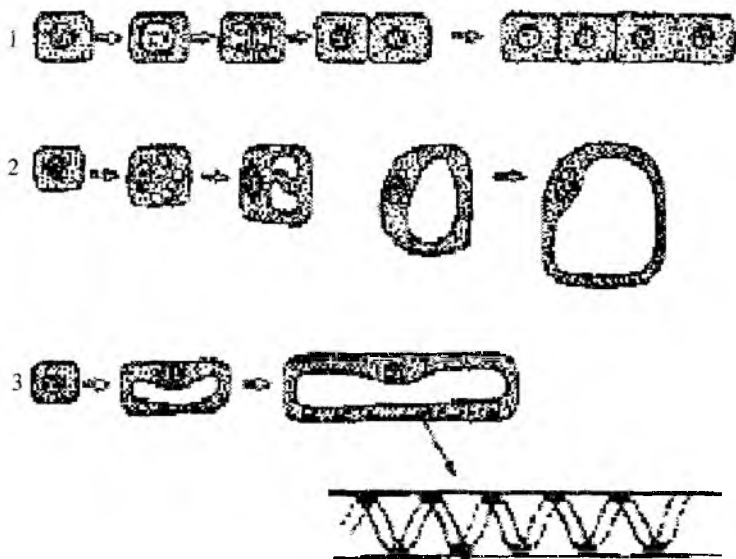
Oʻsish fazasi hujayra boʻlinishidan soʻng boshlanadi. Hujayraning oʻsishi hujayra qobigʻi hajmining kattalashishi, protoplast va vakuolning kattalashishi va organoidlar sonining koʻpayishi natijasida vujudga keladi. Hujayraning umumiy hajmi yuz va undan ham koʻproq marotaba kattalashadi. Hujayraning oʻsishi uning suv shimish xususiyatiga bogʻliq boʻladi.

Differenziatsiya fazasi hujayraning oʻsish davridayoq boshlanadi. Bu fazada oʻsuvchi hujayralar tuzilishi va vazifasi jihatidan bir-birlaridan farq qiladilar va turli vazifalarni bajaruvchi maxsus hujayralar shakllanadi. Turli hujayralarda turlicha organoidlarning va hujayra qobigʻining oʻzgarishi yuz beradi. Baʼzi hujayralarning sitoplazmasi tarkibida xloroplastlar rivojlanib, fotosintez jarayoniga qatnashadigan hujayralar vujudga keladi. Ikkinchi xil hujayralarda esa magʻiz yoʻqolib, tonoplast yemirilib, organik moddalarni oʻtkazuvchi hujayralar (elaksimon naylar) paydo boʻladi. Uchinchi xil hujayralarda hujayra qobigʻi qavatlarini paydo boʻlib, mustahkam tayanch hujayralar hosil boʻladi.

Voyaga yetgan har bir hujayra bajaradigan vazifasiga qarab, oʻziga xos organoidlar soniga, hujayra poʻstiga va tuzilishiga ega boʻladi.

Hujayra voyaga yetgandan soʻng hayotiy jarayoni susayib, tuzilishi soddalashadi. Demak, u qariy boshlaydi. Avvalo, hujayraning asosiy vazifasi susayadi, nafas olishi pasayadi, sitoplazmada oqsil, uglevodlarning va RNK ning miqdori, organoidlarning soni kamayadi, plastidlarda fotosintez jarayoni yoʻqolib, xloroplastlar xromoplastlarga aylanadi. Qarish fazasining oxirida organoidlarning soni juda

kamayadi, ular yadro atrofida to'planadi, ribosomalar va diktiosomalar mutlaqo yo'qoladi, natijada hujayra nobud bo'ladi.



**15-rasm. O'simlik hujayrasining ontogenezi:**

- 1 – hujayraning bo'linishi, 2 – hujayraning o'sish fazasi,  
3 – hujayraning differentsiatsiya.

## II BOB. YUKSAK O'SIMLIKLARNING TO'QIMALARI

### 5-§ To'qimalar haqida tushuncha va ularning klassifikatsiyasi

O'simlikning tuzilishi bir necha million yillar davomida murakkablashib borgan. Evolyutsion jarayonida yangi to'qimalar kelib chiqqan va ularning tarkibiga kiruvchi hujayralarning xillari va soni ham ortib borgan. O'simlik tanasining to'kimalariga ajralishi ko'p hujayrali yuksak zsimliklar uchun xosdir. Tuban o'simliklarning qattasini bir xil tuzilishli va ma'lum bir vazifani bajaradigan hujayralardan tashkil topadi. Masalan, bakteriyalar va ba'zi bir suvo'tlari bitta hujayradan iborat, ammo takomillashgan qo'ng'ir suvo'tlarda hujayralar turi o'ntaga boradi. Moxlarda ularning xillari – 20, paporotniklarda – 40, gulli o'simliklarda esa 80 ga yaqin. Har qanday hujayra turi bajaradigan vazifasiga mos ravishda tuzilgandir. Shunday qilib, to'qima dab, kelib chiqishi, tuzilishi va bajaradigan vazifasiga ko'ra o'xshasha hujayralarning (qonuniy ravishda taxrarlanib turuvchi) barqaror guruhiga aytiladi.

O'simlikning barcha organlaridagi to'kimalarni hujayrasining shaklida ko'ra parenxima va prozenxima guruhlariga ajratadi. Keyinchalik o'simlik to'qimalarini tasniflashda olimlar turlicha yo'l tutdilar 1886-yil Y.Saks o'simlik to'kimalarining bajaradigan vazifalariga qarab, ya'ni birinchi fiziologik tasfni taklif etadi. U qoplovchi, o'tkazuvchi va asosiy to'qimalarni ajratadi. Hozirgi vaqtda keng tarqalgan o'simlik to'qimalari tasnifi, ularning tarixiy rivojlanishi, kelib chiqishi, hujayralarning tuzilishi va bajaradigan vazifalarini hisobga olgan holda anatomo–fiziologik klassifikasiyalar hisoblanadi.

#### I. Hosil qiluvchi (meristemalar):

- 1) uchki (apinkal);
- 2) yon (lateral):
  - a) birlamchi (prokambiy, perisikl);
  - b) ikkilamchi (kambiy, fellogen);
- 3) oraliq (interkalyar);
- 4) jarohat (travmatik) to'qimalar.

#### II. Qoplovchi to'qima:

- a) birlamchi (epiderma);
- b) ikkilamchi (periderma);
- v) uchlamchi (po'kak)

### **III. Asosiy to'qima:**

- 1) Assimilyatsiyalovchi to'qimalar;
- 2) G'amlovchi (zapas) to'qimalar;
- 3) Aerenxima (shamollatuvchi) to'qimalar;
- 4) So'ruvchi to'qimalar;
- 5) Ajratuvchi to'qimalar.

### **IV. Mexanik (tayanch) to'qimalar:**

- 1) kollenxima;
- 2) sklerenxima:
  - a) tolalar;
  - b) sklereidlar.

### **V. O'tkazuvchi to'qimalar:**

- 1) ksilema (yog'ochlik);
- 2) floema (lub).

## **6-§ Hosil qiluvchi – meristema to'qimasi**

Meristema (yunon. meristos – bo'luvchi, ajratuvchi) hosil qiluvchi to'qima bo'linish yo'li bilan yangi to'qima hosil qilish xususiyatiga ega. Shu to'qimaning bo'linishi hisobidan o'simlik tanasida yangi-yangi to'qimalar hosil bo'ladi va o'sishi umr bo'yi davom etadi. Hayvonlarda meristema to'qimasi bo'lmaydi. shuning uchun ham ularning o'sishi chegaralangan. O'simliklar mana shu xususiyatiga ko'ra hayvonlardan farq qiladi.

Meristemalar dastlabki yosh embrional to'qimalar hisoblanib, ular o'simlikning boshqa doimiy to'qimalarini hosil qiladi.

Meristema hujayralarining rivojlanish davri bir necha bosqichda o'tadi.

1) intensiv bo'linish, 2) hujayra qobig'ining o'sishi va vakuolalarning yiriklashishi, 3) hujayralarning ixtisoslashishi, ya'ni organizmda qolgan to'qimalarning kelib chiqishi.

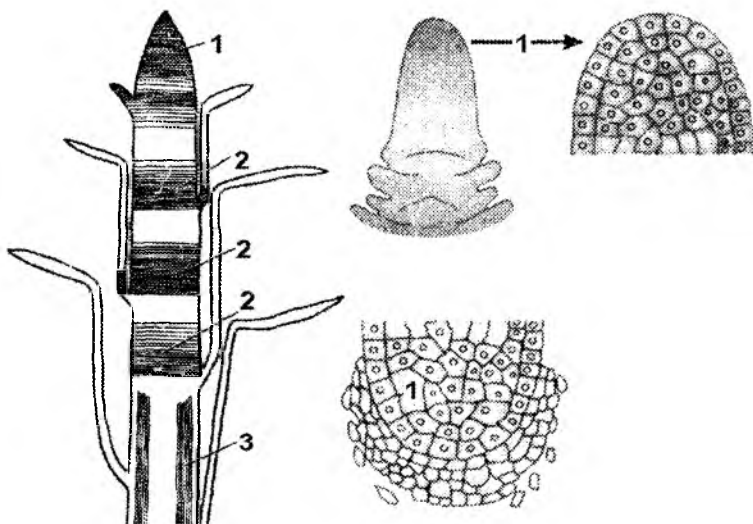
Meristemadan hosil bo'lgan hujayralar bir necha marta bo'linadi va doimiy to'qimalardan biriga aylanadi.

O'simlik tanasida meristema har xil joylashadi. Rivojlanayotgan urug'dagi embrion (murtak) dastlab birlamchi meristemadan iborat bo'ladi. Uning keyingi taraqqiyotida birlamchi meristema novdalarning uchki apikal (lot. apeks – uchki) va barcha yon yoki lateral (lot. latus – yon) kurtaklarda hamda ildizlarning uchiga yaqin joyda bo'ladi. O'sish nuqtalarida inisial (lot. inisialis – boshlang'ich)

hujayralar bo‘lib, ularni bo‘linishi natijasida meristema to‘qimasi hosil bo‘ladi. Inisial hujayra yo‘sin (mox) va ba‘zi qirqquloqlarda bittadan, urug‘li o‘simliklarda esa bir nechta bo‘linishi mumkin. Inisial hujayralar doimiy to‘qimalarni hosil qiladigan meristemalarni yuzaga keltiradi.

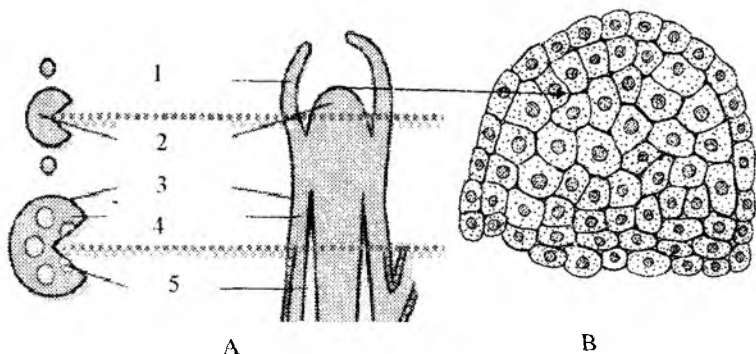
Apikal yoki birlamchi meristema o‘simlik organlarida joylashishi bo‘yicha uchki meristema hisoblanadi. Bu meristemaning bo‘linishi natijasida novda va ildiz uzunasiga hamda yoniga qarab o‘sadi. O‘simlik shoxlanishi vaqtida har qaysi yon novda va yon ildiz inisial hujayralardan tashkil topgan meristemaga ega bo‘ladi (16–17 – rasmlar).

Yon (lateral) meristemalar, apikal meristemasidan bir oz pastroqda joylashgan bo‘lib, uning faoliyati natijasida halqasimon qatlam yuzaga keladi hujayralarning bo‘linishidan birlamchi kambiy, perisikl hosil bo‘ladi. Boshqa yon meristemalar (kambiy fellogen) keyinroq yuzaga keladi, shuning uchun ham ularni shartli ravishda ikkilamchi meristema deb ataladi.



**16-rasm. Poya va ildizda meristemaning joylashish sxemasi:**

1 – apikal meristema; 2 – interkalyar meristema; 3 – yon (lateral) meristema.



**17-rasm. Poyaning o'sish konusi:**

A – sxema: 1 – boshlang'ich barg, 2 – meristemalar, 3 – protoderma.

4 – meristema qismi, 5 – prokambiy, B – detal.

Ko'pchilik vaqtda ikkilamchi meristema, masalan fellogen, doimiy to'qimaning qayta takomillashishidan yuzaga keladi va o'zidan tashqarida po'kak qatlamini hosil qiladi. Ammo, ko'pchilik g'alladoshlar vakillarida ikkilamchi meristema bo'lmaydi va o'simlikning poyasi faqat birlamchi meristemadan tashkil topadi (16–17 – rasmlar).

Odatda, yosh to'qimalar apikal meristemadan akropetal (yunon. a kroye – tepa, uch; pyetyerye – intilish) tarzda yuzaga keladi va yuqoriga qarab o'sadi. Akropetal o'sish ildizlarda yaqqol ko'rinadi, lekin novdalarda bu qonuniyat tez-tez buzilib turadi, chunki poyalarda interkalyar (lot. interkalyar - orqaga qo'yish, joylashtirish) o'sish bo'g'im oralig'ida joylashgan meristemalarning bo'linishidan yosh hujayralar yuzaga keladi (masalan, g'alladoshlarda bo'g'im ostida).

Bo'g'im oralig'idagi interkalyar meristemaning apikalva lateral meristemalardan farqi shundaki, birinchidan bunda bir qancha elementlar (masalan, o'tkazuvchi) naylar takomillashmagan, ikkinchidan hech qachon inisial hujayralar bo'lmaydi. Shuning uchun ham bo'g'in oralig'idagi meristema vaqginchalik to'qima hisoblanadi. Ular keyinchalik doimiy to'qimalarga aylanadi (16-rasm).

Yopiq urug'li o'simliklarda barg plastinkasi bazipetal (yunon. bazis. – asos, tub, tag; petere – intilish) qismlari o'rtasida interkalyar

o'sish yuzaga kelganligidan barg asosi va bandi hammadan keyin paydo bo'ladi.

Ba'zan o'simlikning biror organi yoki to'qimasi jarohatlanganda meristema to'qimasi hosil bo'ladi va shikastlangan joyning tiklanishini ta'minlaydi. Shikastlangan joyga yaqin joylashgan hayotchan hujayralar takomillashib hosil qiluvchi to'qima yuzaga keladi va himoya qiluvchi po'kakni hosil qiladi.

### 7-§ Qoplovchi to'qima

Qoplovchi to'qimalar asosan, o'simliklarni tashqi muhit ta'siridan himoya qiladi, ichki to'qimalarni qurish va shikastlanishdan saqlaydi. Uning asosiy fiziologik funksiyasi (vazifasi) moddalarni tanlab o'tkazish, transpirasiya (lot. trans – orqali, spiro – nafas chiqarish) – suvni sharoitga qarab bug'latish va gaz almashinuvi jarayonini boshqarishdan iboratdir. Ba'zi qoplovchi to'qimalar moddalarni so'rish va chiqarish xususiyatiga ega. Qoplovchi to'qimalar juda ham qadimiy bo'lib, ularning evolyutsiyasi o'simliklarni suv sharoitidan chiqib, quruqlikka moslashish vaqtidan yuzaga kelgan. Bu to'qimalar ham boshqa doimiy to'qimalarga o'xshash ontogenez davrida meristema to'qimadan vujudga keladi. Meristemalar hujayralarining takomillashishidan uch xil qoplovchi to'qimalar – birlamchi (dastlabki) epiderma (yunon. epi – yuzasida; derma – po'st) novdaning apikal meristema hujayralaridan yuzaga keladi, barg va poyaning tashqi tomonidan o'rab oladi. Keyinchalik bu to'qima o'rniga ikkilamchi qoplovchi to'qima – periderma-fellogendan hosil bo'ladi. Bu murakkab to'qima poya va ildizlarda bo'ladi. O'simlik qarigan sari uning tana va ildizlarida periderma o'rniga po'stloq – ulik to'qimalar paydo bo'ladi.

**Birlamchi qoplag'ich to'qima (epiderma)** yosh novda, poya va barglarni ustki qismidan qoplab turadi. Ikkilamchi va uchlamchi to'qimalar – periderma va ritidomlar esa o'simlikning poya va ildizlarini qoplaydi. Shimish vazifasi kuchliroq bo'lgan tashqi chegaralovchi to'qimalar ildizlar uchun xarakterli bo'lgan velamen va rizodermalardir. Ichki chegaralovchi to'qimalar o'simlikning turli organlarida uchraydi: endoderma poya va ildizlarda, ekzoderma ildizda, o'tkazuvchi boylamlarni o'rab turuvchi hujayralar guruhi esa asosan barg uchun xarakterlidir.

**Epiderma** uchki meristemaning tashqi qavatidan hosil bo'lgan birlamchi qoplovchi to'qima hisoblanadi. U o'simlikning yosh davrida barcha organlarini qoplab turadi. Keyinchalik ko'p yillik organ ikkilamchi qoplovchi to'qima bilan almashinadi. Poya va barglardagi birlamchi qoplovchi to'qima *epiderma* deb ataladi. Epidermaning muhim vazifasi gaz almashinuvini boshqarish va suv sarfini kamaytirishdan iboratdir. Bulardan tashqari epiderma o'simlikning ichki to'qimalariga kasallik tug'diruvchi mikroorganizmlarni kirishidan va mexanik zararlanishdan saqlaydi. Organlarga mustahkamlik beradi. Epiderma orqali efir moylari, suv tomchilari va tuzlar ajralib chiqishi mumkin.

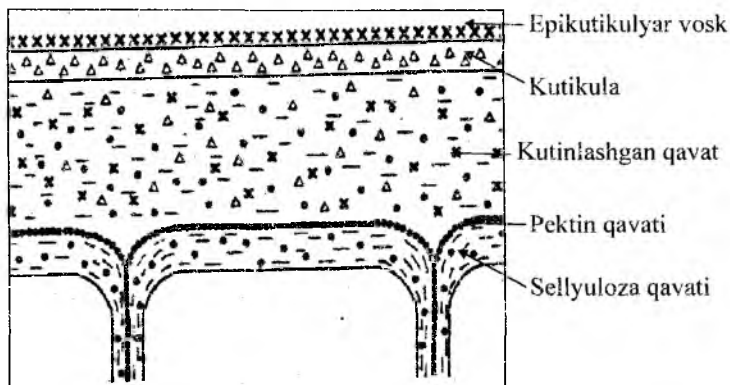
Epiderma to'qimasi parenxima yoki bir oz cho'zilgan tirik hujayralardan tashkil topgan. Hujayradagi yirik vakuol shira bilan to'la bo'ladi. Odatda hujayrada rangli plastidalar bo'lmaydi, ammo yadro atrofida leykoplastlar kuzatiladi.

Cho'l mintaqasi o'simliklari epiderma hujayrasining tashqi devori 5 qavatdan iborat: epikutikulyar vosk, kutikula, kutinlashgan qavat, pektin qavati va sellyuloza qavati. Mazkur hujayra qavatlari o'simlikni suvni kam bug'lanishini ta'minlaydi (18-rasm).

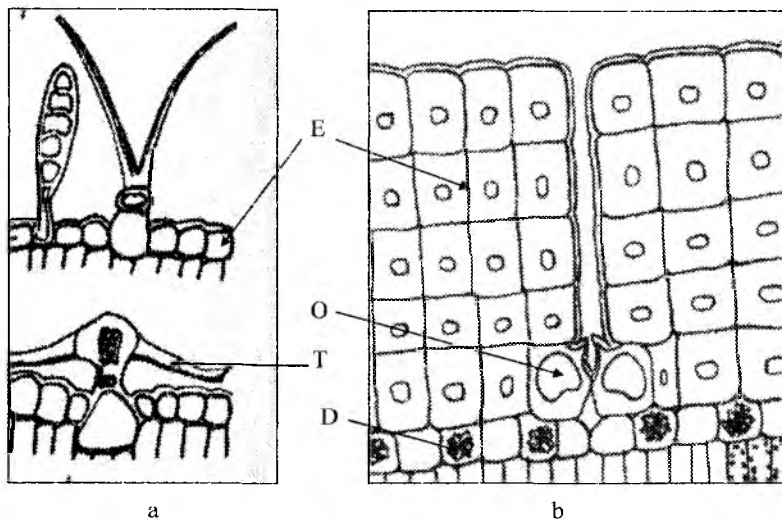
Epiderma bir qatorli va ko'p qatorli buladi. Asosan o'simliklarning epidermalari bir qatordan iborat bo'ladi (19-rasm). Epiderma hujayralari shakliga ko'ra turlicha: doirasimon, chuziq, yassiroq, to'liqsimon bo'ladi (20-rasm).

**Og'izchalar** (havo yoki "nafas" yo'llari) – epidermaning eng muhim va takomillashgan ikkita tutashtiruvchi hujayralardan va ularning orasidagi tirqish (og'izcha) dan tashkil topgan (19-rasm). Tutashtiruvchi hujayralarning yon devorlari bir tekisda qalinlashmagan. Havo yo'llari tirqishiga yondoshgan burchaklar juda qalin, yon po'stlari esa yupqa. Havo yo'lining bunday tuzilishi shakl o'zgarishini osonlashtirib, uning ochilib va yumilib turishiga yordam beradi va shu sababli transpirasiya va gazlar almashinuv jarayonini tartibga soladi. Tutashtiruvchi hujayralarning ostida havo yoki "nafas" bo'shlig'i joylashgan. Tutashtiruvchi hujayralarning yonlaridagi hujayralari qo'shimcha yoki yordamchi hujayralar deb ataladi. Tutashtiruvchi va qo'shimcha hujayralar birgalikda havo a'zolari "nafas" olish a'zolari – og'izchani tashkil etadi.

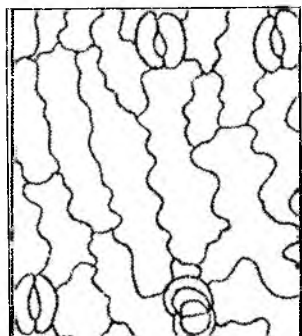




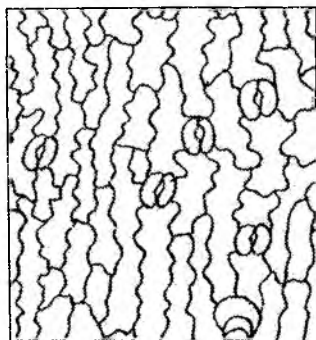
18-rasm. Epiderma hujayrasi tashqi qavatining tuzilishi  
 (sxemasi O.B. Lyshede, 1982)



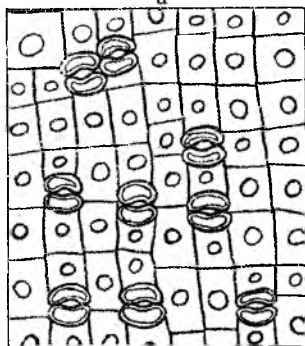
19-rasm. Bir (a) va ko'p (b) qatorli epiderma hujayrasi tuzilishi:  
 a – *Convolvulus divricatus*; b – *Anabasis brachiata*. Shartli belgilar:  
 D – druz, O – og'izcha, T – trixoma, E – epiderma.



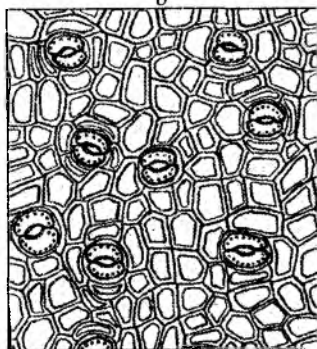
a



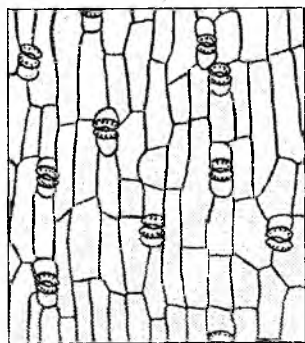
b



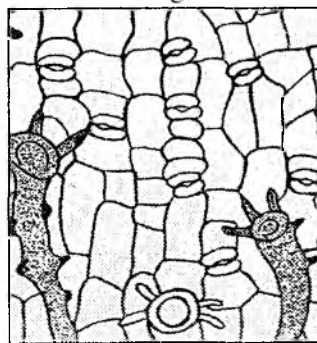
v



g



d

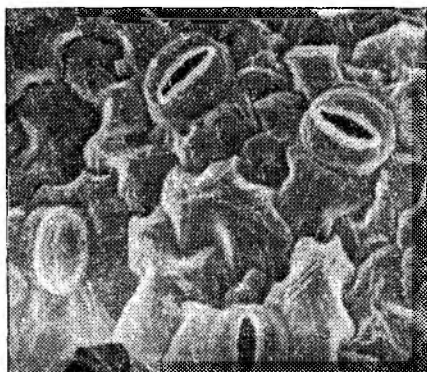


e

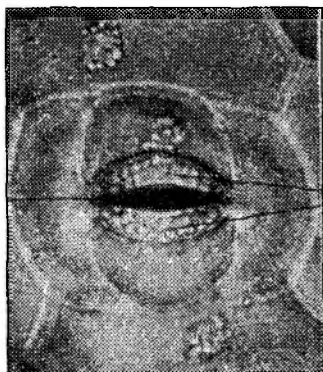
20-rasm. Cho'i o'simliklari epidermasi va og'izchalari.

Og'izchalar turlicha tuzilgan, ularning soni 13 tagacha. Yuksak o'simliklarda og'izchalarning anomosit, parasit, gemiparasit, diasit, anizosit, tetrosit xillari ko'p uchraydi.

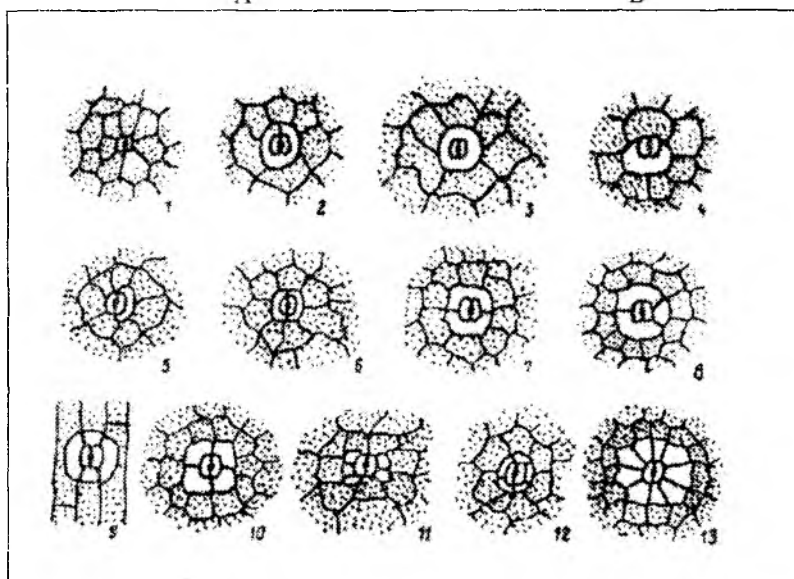
**Anomosit** (yunon. anomos – tartibsiz) xildagi havo yoki “nafas” olish o'llaridagi qo'shimcha hujayralar tuzilishi jihatidan epiderma hujayralaridan farq qiladi. **Diasit** (yunon. Dia – orqali, ustidan)da og'izcha ikkita qo'shimcha yoki yordamchi hujayralardan tashkil topgan bo'lib, tutashtiruvchi hujayra devorlari bilan birikkan (labguldoshlar, chinniguldoshlar). **Anizositda** tutashtiruvchi hujayra uchta qo'shimcha hujayra bilan o'ralgan bo'lib, ulardan bittasi katta yoki kichik bo'ladi. G'allaguldoshlarda esa ko'pincha **tetrosit** og'izchalar uchraydi. O'simliklarning o'sish sharoiti va turiga qarab barg va novda og'izchalar miqsori har xil bo'ladi. Odatda, o'tloqzorlarda, o'rmonlarda, shuningdek madaniy o'simlikning barg va novdalarida 1 mm<sup>2</sup> yuzasida 100 dan 700 gacha og'izchalar bo'ladi. Tutashtiruvchi hujayralarning harakati juda ham murakkab bo'lib, o'simliklarning turiga qarab har xildir. Ko'pchilik o'simliklarda suv yetishmasdan qolganda kechasi va ba'zan kunduzi tutashtiruvchi hujayralarning turgor bosimi susayadi va og'izcha yopilib transpirasiya jarayoni sekinlashadi (21-rasm). O'simlik hujayrasida turgor bosimining o'zgarishi kalsiy ionlarining oz yoki ko'p bo'lishiga bog'liq. Kalsiy ionlari suvda erigan holda uchraydi. Bu moddalarni og'izchalar atrofidagi hujayralardan so'rib oladi. Natijada tutashtiruvchi hujayralar suvni shimib oladi va turgor bosimi kuchayadi, natijada hujayralar bo'shlig'i kattalashadi, devorlar bir-biridan uzoqlashib og'izchalar ochiladi va suv bug'lanadi. Tutashtiruvchi hujayralar turgorining bir xilligini sakdashda ulardagi tilakoidning xloroplastlari muhim ahamiyatga ega. Xloroplastlar sintez qilgan dastlabki kraxmalning qandga aylanishini tutashtiruvchi hujayralar shirasi konsentratsiyasining oshishi tufayli ularning so'rish kuchi ortadi. Bunda hujayra turgor holatga kelib, og'izchalarning ochilishiga sabab bo'ladi. Og'izchalarning harakatiga boshqa omillar (yorug', harorat) ham ta'sir etadi.



A



B



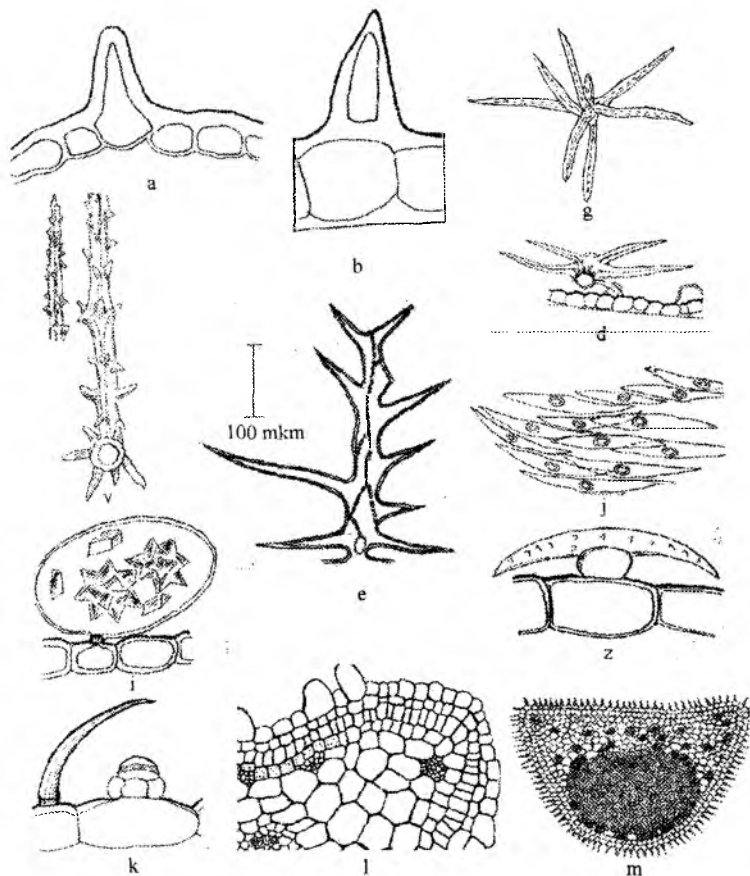
V

**21-rasm. Ikki urug'pallali o'simlik og'izchalarning tuzilishi (a-b) va tiplari (v):** 1 – anomotsit, 2 – desmotsit, 3 – peritsit, 4 – polotsit, 5 – gemiparatsit, 6 – paratsit, 7 – diatsit, 8 – anizotsit, 9 – tetratsit, 10 – stavrotsit, 11 – laterotsit, 12 – ensiklotsit, 13 – aktinotsit (C.R. Metcalfe, L. Chalk, 1957).

**Trixomalar.** O‘simliklarning epiderma qavatida hosil bo‘ladigan tuklar, bezlar, qipiqchalar trixomalar deb ataladi. Ularning shakli, uzunligi, tuzilishi va bajaradigan vazifalari har xil. Eng uzun trixoma paxtaning chigitida (5–6 sm) bo‘ladi. Trixomalar o‘rama qipiq, qoplama qipiq va bezlar shaklida uchraydi. O‘rama qipiq shaklidagi trixomalar -bir hujayrali, ko‘p hujayrali, shoxlangan yoki yulduzsimon (22-rasm) bo‘ladi. Bezsimon tuklar o‘simlik organizmidan ajratiladigan moddalarni to‘playdi va tashqariga chiqaradi. Buni trixomalar faoliyati haqida ajratuvchi to‘qimalar to‘g‘risida ma’lumot berilganda ko‘rib o‘tamiz. O‘rama trixomalarning shakli turli-tuman. Ularning tuzilishi va shakli har bir tur, turkum va oilaga xos bo‘lgan belgilardan iborat. Shuning uchun o‘simlikni tizimga solishda, farmakogneziyada, ayniqsa dorivor o‘simliklarni mikroskopda aniqlashda, epiderma trixomalari muhim ahamiyatga ega. O‘rama qipiq yoki tuklar uzoq vaqg tiriklik xususiyatini saqlashi mumkin, lekin ayrim hollarda tuklar yetilgandan keyin tushib ketadi, shunda ularning o‘rmini, odatda, havo egallaydi. Qurg‘oqchil sharoitda o‘shishga moslashgan ba’zi o‘simliklarning barg va novdalari ustini epiderma qatlam tuklar bilan qoplab, kigizga o‘xshash oq sarg‘ish yoki kulrang qatlam hosil qiladi. Bu tukchalar yorug‘likni qaytarib, o‘simlik tanasini qizishdan saqlaydi. Ba’zan tukchalar bargning ostki qismida, og‘izchalar atrofida joylashib, transpirasiyani sekinlashtiradi (22-rasm).

O‘simlik tanasi ustki qismidagi tuklarning hossh bo‘lishida epidermadan tashqari, ichki to‘qimalar ham qatnashadi, bularga emergenslar (lot. emergens – turti chiqqan) deb ataladi (masalan, qichitqi tikanning achituvchi tuki, atirgul, malina, yejevika (maymunjon) tikanaklari misol bo‘la oladi.

**Periderma.** Ko‘p yiliek o‘simliklarning birinchi yilgi vegetasiyasi oxirlarida ildiz va poyalardagi epiderma ikkilamchi ko‘p qavatli chegaralovchi to‘qima bilan almashinadi. Periderma tuzilishi va bajaradigan vazifasiga ko‘ra bir necha turdagi hujayralardan tashkil topgan. Ular quyidagilardan iborat: a) asosan himoya vazifasining bajaruvchi fellema (po‘kak), b) peridermaning eniga o‘shishini ta’minlovchi fellogenni moddalar bilan ta’minlab turuvchi felloderma.



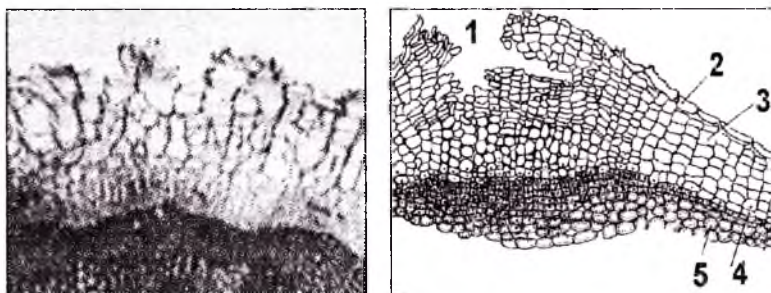
**22-rasm. Cho'l o'simlik barglarining trixomalari (T):**

**a** – so'rg'ichsimon – *Salsola arbuscula*; **b** - tikansimon – *S. paulsenii*; **v** – asosi ko' hujayrali *T. spalchatim* va tikanli - *Salsola orientalis*; **g** – **d** – yulduzsimon – *Ceratoides ewersmanniana*; **g** – yuqoridan ko'rinishi, **d** – yon tomondan ko'rinishi; **e** – ko'p yarusli yulduzsimon *T. Agriophyllum latifolium*; Ikki nurli (malpigiyasimonlar) *T. Salsola gemmascens*; **j** – yuqoridan ko'rinishi, **z** – yon tomondan ko'rinishi; **i** – pufaksimon *T. Atriplex nitelli*; **k** – uyg'unlashgan trixomalar: oddiy bir hujayrali va bezli *T. Chenopodium album*; **l** – 500 mkm sukkulent bargda so'rg'ichlarning shakllanishi *S. richteri*; **m** – 500 mkm skleromorf bargda tikanlarning shakllanishi *Nanophyton erinaceum*.

Fellogen ikkilamchi meristema to'qima hisoblanib, u (olcha, olhuri, nok kabi o'simliklarda) epiderma to'qimasidan yoki asosiy to'qimadan (qoraqat, shumrut va boshqalar) shakllanadi. Po'kak kambiyasi tangental yo'nalishda bo'linishi natijasida ikki tur to'qima ajralib chiqadi. Ularning biri po'kak kambiyasining tashqi tomonidagi hujayralar bo'lib, po'kak qavatini hosil qilsa ichki markazga tomon ajralib chiqqan hujayralardan asosiy to'qima – felloderma hosil bo'ladi. Po'kak to'qimalar hujayralari bir necha qavatdan iborat. Hujayra qobig'ining suberin moddasini shimishi tufayli suv va gazlarni o'tkazmay qo'yadi va hujayralarning protoplasti halok bo'ladi. Keyinchalik hujayra bo'shligi havo, oshlovchi yoki smolasimon moddalar bilan to'lib qoladi (23-rasm).

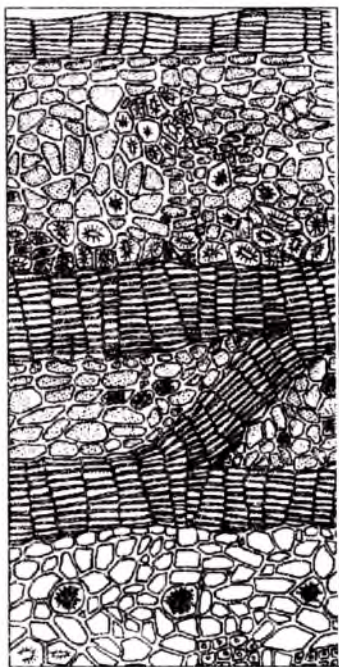
Po'kak to'qimasida hujayralarning tashqi muhit bilan aloqasini amalga oshirish uchun yasmiqchalar xizmat qiladi. Ularning o'lchami va shkali nihoyatda xilma-xildir. Odatda ular mayda va shakli cho'zinchoq yoki yumaloq bo'ladi.

**Po'stloq (ritidom).** Ko'pchilik daraxtlarning eski tanalari va ildizlari silliq periderma o'rniga po'stloq bilan almashinadi. U turli o'simliklarda har xil davrlarda hosil bo'ladi. Olma, oddiy qarag'vay va noklarda hayotining 5 – 8 yillari, emanda – 25, grabda esa 50 yildan so'ng qoplaydi. U bir necha marta yangi periderma qavatlarini takrorlanishi natijasida po'stloq ostidagi to'qimalardan vujudga keladi (24-rasm).



**23-rasm. Peridermaning tuzilishi:**

1 – bo'shliq; 2 – epiderma qodig'i; 3 – fellema; 4 – fellogen; 5 – felloderma.



24-rasm. Po'stloq (P) (ritidom) tuzilishi.

Bu vaqtda ushbu qavatlar orasidagi tirik hujayralar nobud bo'ladi. Fellogen faoliyatining xarak-teriga ko'ra turli ko'rinishdagi po'stloq hosil bo'lishi mumkin. Fellogenning doira shaklda joy olishdan halkasimon po'stloq hosil bo'ladi.

Agarda fellogen ayrim bo'laklar shaklida hosil bo'lsa, tangachasimon po'stloq kelib chiqadi. Bu xildagi po'stloq ko'p uchraydi. Qalin qatlamli po'stloq daraxt tanasini mexanik shikastlanishdan, yong'indan va haroratning keskin sho'garishidan saqlaydi. Ba'zi o'simliklarda po'stloq umundan hosil bo'lmaydi (chinor, chetan, shumrut).

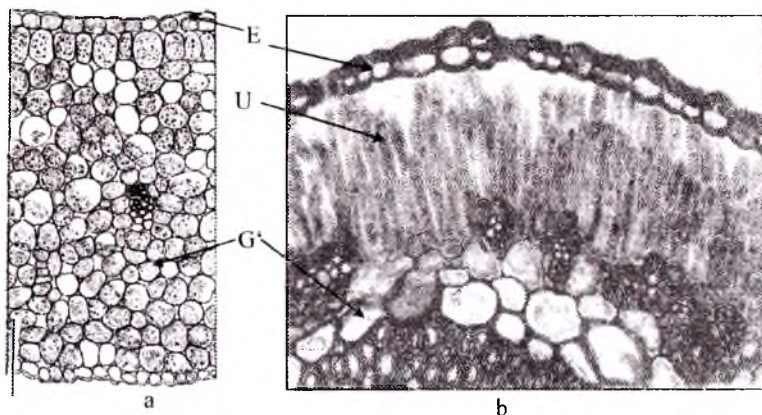
### 8-§ Asosiy to'qima

**Assimilyatsiyalovchi to'qimalar.** Assimilyatsiya (lot. assimilyasio – o'zlashtirish) to'qimalarining asosiy vazifasi fotosintezdan iborat. Bu to'qimalarda hayot uchun eng zarur bo'lgan organik moddalar sintez qilinadi.



Assimilyasiya to'qimalari yupqa devorli tirik parenxima hujayralaridan tuzilgan. Hujayralarning sitoplazmasi hujayra devori atrofida joylashgan bo'lib, yadro va bir qavat xlorofill donachalaridan iborat. Shuning uchun ham bu to'qimalarni xlorofilli parenxima yoki xlorenximalar deb ataladi.

Xlorenxima (yunon. xloros - yashil, enxima - to'ldirilgan) hujayralari xlorofillga boy bo'lgan ustunsimon parenxima, krans-kletki va g'ovaksimon parenxima to'qimalar bo'lib, ular yashil barglar va yosh novdalarda epiderma hujayralari ostida joylashgan. Epiderma hujayralari tiniq yoki shaffof bo'lib, o'zida yorug'likni osonlik bilan o'tkazadi va gaz almashinuvi jarayonini osonlashtiradi. Ustunsimon xlorenxima silindr shaklidagi cho'ziq hujayralardan, g'ovaksimon xlorenxima esa, yumaloq hujayralardan iborat. G'ovaksimon xlorenxima hujayralari orasida bo'shliqlar bo'lib, ularning vazifasi hujayrada gaz almashinuvini yengillashtirishdan iboratdir. Ba'zan hujayralarda xloroplastlar miqdori ortadi va qat-qat burma hosil bo'ladi. Masalan, ninabargli o'simliklarning po'stlog'ida qatron (smola) chiqarib turadigan bo'rtmalar ko'p uchraydi (25-rasm).



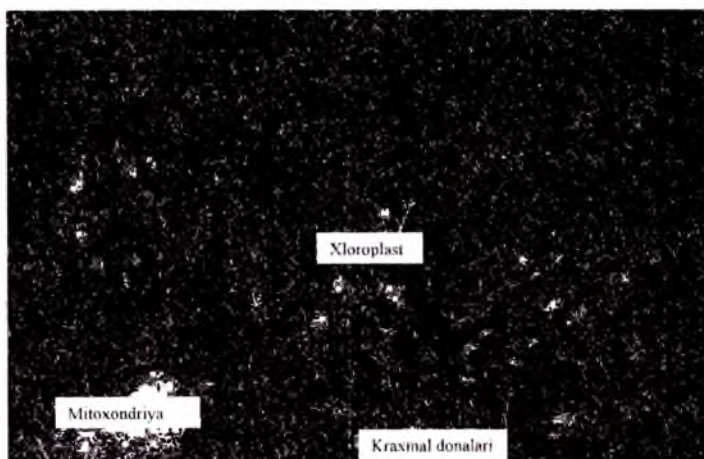
**25-rasm. Barg mezofillida g'ovaksimon va ustunsimon parenxima hujayralarining tuzilishi:** a – *Epilasia hemilasia* (A.A. Butnik, 2015); b – *Raphidophyton regelii* (H. Freitag bo'yicha). **Shartli belgilar:** U – ustunsimon hujayra, E – epiderma, G – g'ovaksimon hujayra.

O'sayotgan yosh xlorenxima hujayralarida xloroplastlar (xlorofill), qari hujayralarga nisbatan besh barobar ko'p bo'ladi, ularda ribosomalar va tilakoidlarning soni ham ortadi. Shuning uchun

ham fotosintez jarayoni yosh xlorenxima hujayralarida qari xlorenxima hujayralariga nisbatan tezroq boradi. Xlorenxima gulda, pishmagan mevalarda ham bo‘lib, fotosintez vazifasini bajaradi. Lekin bu fotosintez ikkilamchi o‘rindagi vazifalardan hisoblanadi. Tropik o‘rmonlarda o‘sovchi ba’zi o‘simliklarning havoyi ildizlarida ham xlorenxima uchraydi (masalan, angreum, falenopsis, tenofillum, poliriza va boshqa orxislar).

**Krans hujayra** – fotosintezni amalga oshiruvchi tuzilma. Krans hujayraning asosiy belgilaridan biri unda ko‘p sonli xloroplastlarning mavjudligi bo‘lib, ularning shakli ko‘p xollarda cho‘zinchoq, xatto to‘lqinsimon va jadal kraxmal to‘plashga moslashgan bo‘ladi (Karpilov, 1970).

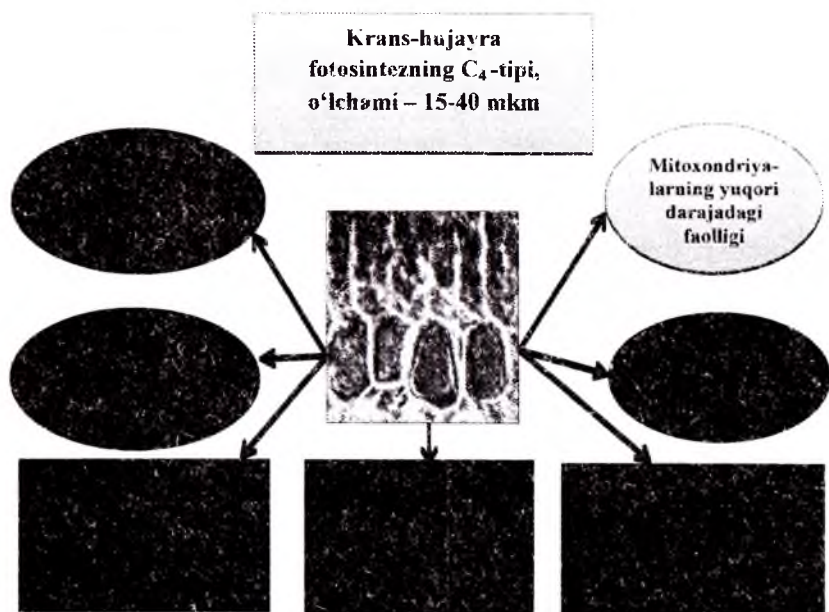
Mezofill va krans hujayra xloroplastlari S4 tipli fotosintezni birgalikda amalga oshiradilari. Krans hujayradagi mitoxondriy mezofil hujayralarinikidan 10 baravar faol (Black, 1971) bo‘ladi (25, 26, 27-rasmlar).



26-rasm. Krans-hujayraning tuzilishi (A.Fahn bo‘yicha, 1990).

Turli o‘simlik turlarining krans hujayralari bargning turli qismlarida joylashib, tuzilmaning o‘zgaruvchanligini ta‘minlashda katta imkoniyatlar yaratadi, hamda bunday hujayra o‘simlikni qurg‘oqchilikka va jaziramaga chidamliligini ta‘minlagani uchun u evolyutsion jihatidan yangi va yosh tuzilma hisoblanadi. Krans

hujayrali va  $S_4$  tipii fotosintezlovchi o'simliklar  $C_3$  fotosintezlovchi – kserofitlarga nisbatan oqsilni 20 baravar ortiq ishlab chiqaradi, transpirasiya uchun suvni 2,5 baravar kam sarflaydi, suv bug'latishining harorat chegarasi va fotosintezi juda yuqori –  $55^0$  S va undan ortiq (Bil va boshq., 1983). Boshqodoshlar krans hujayralarining shakli murakkab bo'lib kataqsimon tuzilgan (27-rasm).



27 - rasm. Krans-hujayraning ahamiyati.

Hozirgi vaqtda krans hujayra o'simliklarning 19 ta oilasi *Gramineae*, *Chenopodiaceae*, *Amaranthaceae*, *Portulacaceae*, *Euphorbiaceae*, *Zygophyllaceae*, *Compositae*, *Liliaceae* (3 ta bir urug'pallalilardan va 16 ta ikki urug' pallalilardan) vakillari turli organlarida aniqlangan (Magomedov, 1974).

Jami 570 turda (Kadereit et., al., 2003) mavjud bo'lib, hozirda, uning ro'yxati to'lib bormoqda. O'zbekiston florasida krans hujayrali

o'simliklarga boy. Tadqiqot obyekti sifatida cho'l mintaqasining ustuvor 10 ta oilasining *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Polygonaceae*, *Amaranthaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*, *Boraginaceae* 110 ta turi tanlab olindi.

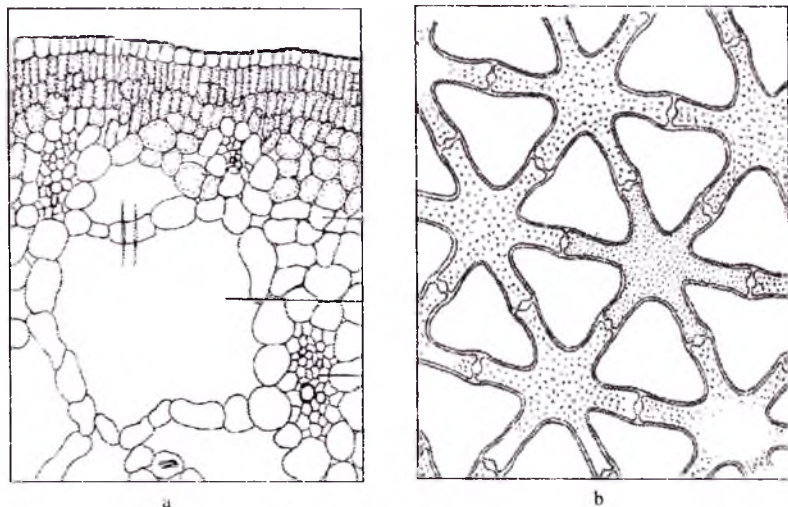
**G'amlovchi to'qimalar.** Bu to'qimalarda fotosintez jarayonida hosil bo'lgan oziq moddalar – oqsillar, karbonsuv, yog'lar to'planadi va uzoq muddatga saqlanadi. G'amlovchi to'qimalar o'simlikning deyarli hamma organlarida bo'ladi. Urug'larning murtaklarida to'planadi. Ular murtaklarning rivojlanishi uchun sarflanadi. Bir yillik o'simliklar o'suv organlarida oziq moddalarni juda oz miqdorda to'playdi, chunki ularning hayotiy davri faqat bir vegetasiya davri bilan tugallanadi. Ko'p yillik o'simliklar oziq moddalarni ildiz, novda va takomillashgan organlar – tugunak, piyozbosh, yer osti novalarida, ildizmevalarda to'playdi. Bu oziq moddalar tinchlik davri o'tgandan so'ng o'zlashtiriladi. G'amlovchi to'qimalar yupqa devorli tirik parenxim hujayralardan iborat. O'sha hujayralarda oziq moddalar qattiq va suyuq holatda to'planadi. Qattiq holda – kraxmal, oqsil kristallari (kartoshka tugunaklarida va piyozdoshlarning urug'ida) yoki aleyron donachalari shaklida, suyuq holda – masalan, lavlagi ildizmevalar, sabzi piyozboshlilar, shakar qamish, uzum, tarvuz, qovun va boshqalarda uchraydi (28-rasm).

G'amlangan moddalar fermentlar ta'sirida gidrolizlanadi va suvda eriydigan holga keladi, shundan so'ng rivojlanayotgan o'simlik tomonidan sarf etiladi. Cho'l va sahrolarda o'suvchi ayrim o'simliklarning hujayralari yirik va shilimshiq shiraga boy bo'ladi. Bunday hujayralar suv g'amlovchi hujayralar deb ataladi. Suv g'amlovchi to'qimalar ba'zi o'simliklarning barglarida (agava, aloe, semizo't), poyada (kaktus, sutlamada) bo'ladi.



28 - rasm. *Allium giganteum* urug'ining enosperemi.

**Aerenxima to'qimalar.** Aerenxima (yunon. aer – havo; enxima – to'ldirilgan) hujayralarining oralig'i havo bilan to'ldirilgan bo'lib, suv ostida yoki suv yuzasida qalqib o'suvchi gidrofit (yunon. Hidro -suv; fiton – o'simlik) va ba'zi quruqlikda o'suvchi o'simliklarga xos xususiyatlardan hisoblanadi. Aerenxima to'qimalari o'simliklarni havo (kislrod va karbonat anhidrid) bilan ta'minlaydi, o'simlik to'qimalarini yengil qiladi, shuning uchun ham suvda o'suvchi o'simliklar suv yuzasida qalqib tura oladi (zulfobilar, o'q barg, suvayiqtovoni va boshqalar). Aerenxima to'qimalari suv va botqoqlikda o'suvchi o'simliklarning vegetativ organlarida uchraydi (29-rasm). Bu to'qimalar parenxima hujayralarining modifikasiyam (lot. modifikasio – shakl o'zgarishi) bo'lib, yumaloq, yulduzsimon va boshqa shakllarda uchrashi mumkin.

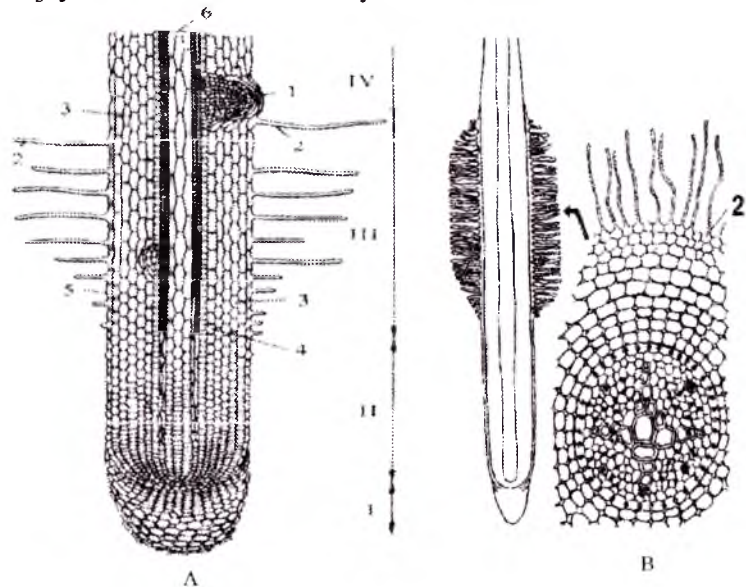


29-rasm. Eyxorniya (a) barg bandida va Yakan (b) o'simligi poyasining acerenxima to'qimasi.

**So'rovchi to'qimalar** o'simlikning hayotida muhim ahamiyatga ega. Bular orqali suv va suvda erigan mineral moddalar shimilib organizmga o'tadi. Tuzilishi va shakli jihatidan so'rovchi to'qimalar har xil (rizoderma, velamen, gidropot) bo'ladi. Bularning eng muhimi rizoderma (yunon. rizo – ildiz; derma – po'st)dir. Rizoderma yoki so'rovchi to'qimalarning tashqi qavatini ildiz tukchalari tashkil etadi. Bular tuproq zarralari orasiga joylashgan tuksimon shakldagi yupqa devorli o'simtalardan iborat. Rizoderma va yoki so'rovchi to'qimalar tuproqdagi suv va suvda erigan mineral tuzlarni so'rib, o'tkazuvchi tolalar orqali o'simlik organlariga yetkazib beradi (30-rasm).

Ba'zi o'simliklarning havoyi ildizlari ustida o'ziga xos tuzilishga ega velamen (lot. velamen – qobiq) deb ataladigan to'qimalari bo'ladi. Bu to'qima kelib chiqishi jihatidan rizodermaga o'xshash bir qavatli protodermadan yuzaga keladi, lekin ontogenezida rivojlanib ko'p qavatli shaklga aylanadi. Velamen hujayralari tez nobud bo'ladi. Shu sababli suv ildiz hujayralariga maxsus poralardan o'tadi va kapillyar naylar orqali so'rilib po'stloq hujayralariga o'tkaziladi. Velamen to'qimalar orxideyadoshlar oilasiga mansub o'simliklarning havoyi ildizlarida uchraydi. Evolyutsiya jarayonida ayrim o'simliklar (zarpechak, shumg'iya va boshqalar) avtotrof oziqlanish xususiyatini

yoʻqotib, boshqa oʻsimliklarning tanasiga gaustoriya – soʻrgʻichlari yordamida oʻrnashib, tayyor organik moddalar hisobidan oziqlanadi. Shu sababdan ham bunday tekinoxʻr oʻsimliklarning ildiz va hujayralarida xlorofill boʻlmaydi.



**30-rasm. Oʻsimlik ildizsoʻruvchi toʻqimalarining boʻyama (A) va koʻndalang (B) kesimi:**

I -- ildiz gʻiloʻfi, II --boʻlinish zonasi, III -- soʻruvchi zona, IV -- oʻtkazuvchi zona; 1 -- yon ildiz kurtagi, 2 -- ildiz tuklari, 3 -- birlamchi poʻstloq, 4 -- endoderma, 5 -- epiblema, 6 -- oʻq silindri.

**Sekret ajratuvchi toʻqimalar.** Sekret (lot. sekres i o -- ajrataman) chiqaruvchi yoki ajratuvchi toʻqimalarga tuzilishi har xil boʻlgan, ixtisoslashgan hujayralar kiradi. Bu hujayralarda modda almashinuvi natijasida kimyoviy tarkibi har xil boʻlgan moddalar hosil boʻladi. Ajratuvchi toʻqima hujayralari shakl jihatidan parenxima hujayralaridan tashkil topgan. Ularning devori yupqa, uzoq vaqggacha tiriklik xususiyatini saqlab qoladi va oʻzidan sekret chiqaradi. Eng muhim sekretlar – terpinlardir. Ular efir moylari, kauchuk, balzam, smolalardan iborat.

Qarag'ay efir moylaridan skipidar, kanifol moddalari ajratib olinadi. Bundan tashqari bu to'qimalar o'zidan qand, oqsil, tuzlar, suv ham chiqaradi.

Terpinlar va oqsillar hujayraning endoplazmatik retikulumida, shilimshiq shiralar esa, Goldji apparatida sintez qilinadi.

Sekret to'qimalar, o'zidan ajratadigan moddalarning tashqariga chiqarilishi yoki ichkarida saqlanib qolishiga asoslanib, ikki guruhga: tashqariga chiqaruvchi va sekretlarni saqlovchi to'qimalarga bo'linadi. Evolyutsiya jarayonida tashqariga chiqaruvchi to'qima epidermadan, sekretlarni saqpovchi to'qima esa, assimilyasiya va g'amlovchi to'qimalardan kelib chiqqan.

Tashqariga sekret chiqaruvchi to'qimalar bezsimon tuklar (31-rasm), nektar, gidatodalar shaklida bo'ladi. Bezsimon tuklar yoki trixomalar epidermadan paydo bo'ladi. Bu bezlar birhujayrali yoki ko'phujayrali boshchadan iborat. Ular chiqaradigan sekret yoki suyuqlik asosan, efir moylaridan iborat bo'lib, kutikula ostida to'planadi.

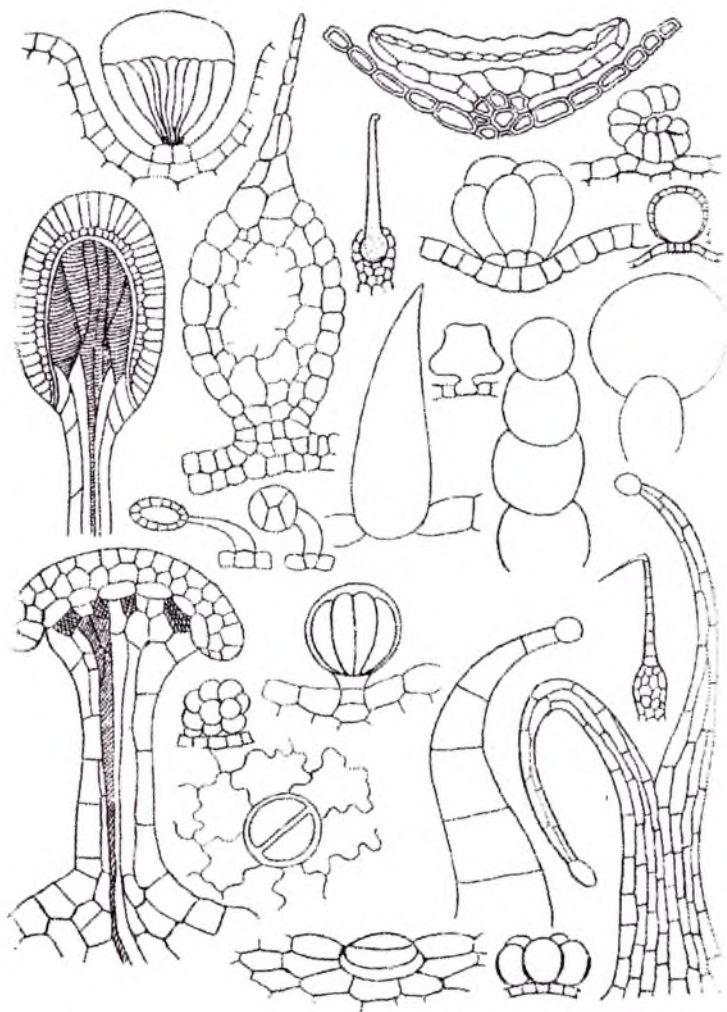
Bu xildagi bezsimon tuklar labguldoshlar (rozmarin, lagoxilus ko'kparang), murakkabguldoshlar va boshqa oila vakillarining barg va novdalarida joylashgan. Ba'zan tashqariga sekret chiqaruvchi to'qimalar dag'al bezlar shaklida bo'ladi, ular emergenslar deb ataladi.

Emergenslarning hosil bo'lishida epidermadan tashqari, ichki to'qimalar ham qatnashadi. Tashqi bezsimon emergenslarga qichitqitikaning achituvchi tuklari misol bo'la oladi.

Uning achituvchi bezsimon emergenslari tirik hujayra bo'lib, kosachasimon shakldagi ko'phujayrali taglikka o'rnashgan. Tukning asosi, ingichka konus singari cho'zilgan, ichi kovak, mitgi shpris ninasiga o'xshaydi, uning uchida qiyshiq boshchasi bor. Tuk odam yoki hayvonga tegishi bilan sinib, o'tkir uchi teriga sanchiladi va hujayra shirasi terini achitadi.

**Nektardonlar** o'zidan qandli suyuqlik - nektardon chiqaradi va hasharotlarni jalb etadi. Nektardonlarning 2 tipi bo'ladi: **floral** va **ekstrafloal**.



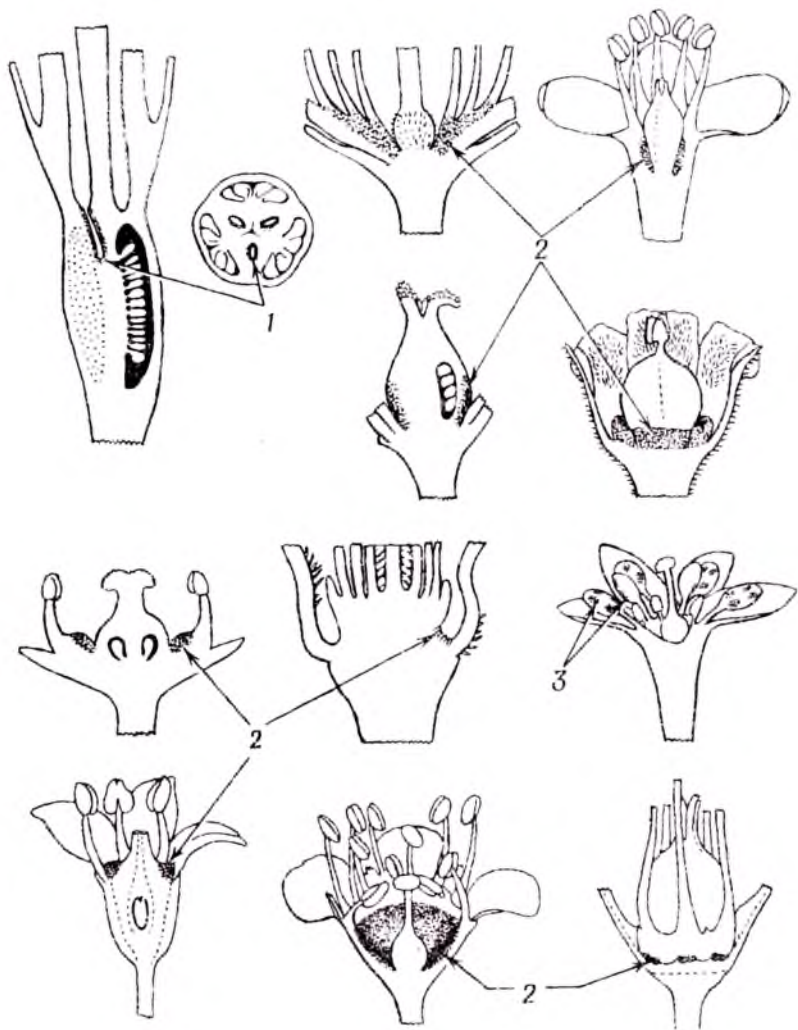


**31-rasm. Ikipallali o'simliklar bezli tuklarining turli tiplari  
(N.A. Aneli, 1975).**

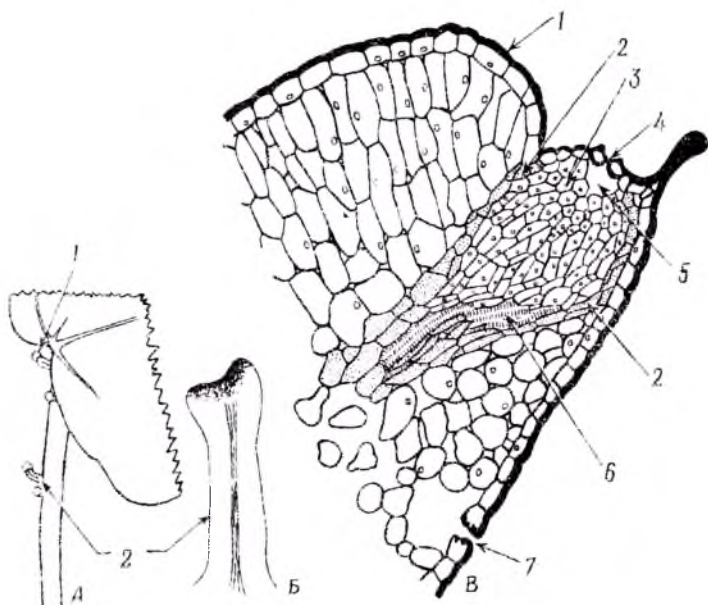
**Floral** nektardonlar o‘simlik gulining turli qismlarida: changdon asosida, tugunchaning yuqori qismida va asosida, kosachabargda va gulqo‘rg‘onda joylashgan. Birurug‘pallali o‘simliklarda nektardonlar ko‘p xollarda tuguncha chuqurchasida (septal) joylashgan bo‘lib, ularni septal nektardonar deyiladi (32-rasm).

**Ekstrafloreal** nektardonlar o‘simliklarning vegetativ organlarida – bargida, poyasida, gulyonbargida va gulbandda joylashgan. Nektarlarni ajratuvchi hujayralar quyuq sitoplazmaga ega bo‘lib, modda almashinuvida faol qatnashadi (33-rasm).

**Gidatodalar** deb (yunon. gidor, gidatos - suv; od os - yo‘l) suv va suvda erigan tuzlarning maxsus teshikchalar yordamida chiqarilishiga aytiladi. Gidatodalar bargning xlorenxima o‘tkazuvchi naylarini hosil qiluvchi epitema (yunon. epityema qopqoq) deb ataladigan yupqa pardali ujayralardan tashkil topgan. Gidatoda xlorenxima to‘qimalaridan atrofdagi hujayralar bilan ajralgan. Epitemaga ichki tomondan suv o‘tkazuvchi traxeidlar orqali keladi va subepidermal bo‘shlikda to‘planadi. O‘sha bo‘shliq ustida suv yorig‘i bo‘lib, uning ikkita tutashtiruvchi hujayralari bor, ular mudom ochiq turadi va ortiqcha suvni suv yorig‘i orqali tomchilab chiqaradi, bu hodisaga guttatsiya (lot. gutta – tomchi) deb ataladi. Guttatsiya hodisasini talaygina o‘simliklarda ko‘rish mumkin (masalan, briofillum, fuksiya, kolokaziya, soyabonguldoshlar, atirguldoshlarning ko‘pgina vakillarida).



**32 – rasm. O‘simlik gullarining turli qismlarida joylashgan floral nektardonlar:** 1 – septal nektardonlar, 2 – nektardonlar, 3 – staminoid nektardonlar.



33– rasm. *Passiflora coerulea* o‘simlikligining vegetativ organlarida joylashgan ekstrafloral nektardonlar:

a-b – barg va barg bandi: 1- nektardon, 2 – nektardonchalar; v – bargdagi gidatodalarning kesmasi: 1 – kutikula, 2 – obkladka, 3 – epitema, 4 – tirqish, 5 – bo‘shliq, 6 – ksilema, 7 – og‘izcha.

Guttasiya vositasi bilan o‘simlik tanasida to‘planib qolgan ortiqcha suv va tuzlarni tashqariga chiqarib tashlanadi (30-rasm).

Tashqariga sekret chiqaruvchi to‘qimalarga hasharotxo‘r o‘simliklarning (nepentis, rosyanka) hazm bezlari ham kiradi. Bu bezlar chiqaradigan shira tarkibida ferment va kislotalar bo‘lib, tutilgan hasharotlar hazm etiladi.

Sekretlarni saqlovchi to‘qimalar **idioplastlar** shaklida bo‘lib, boshqa to‘qimalar orasida joylashadi. Ularning tarkibida kalsiy karbonatning har xil shakllari (alohida kristallar, druz yoki rafid), terpinlar, tanid yoki oshlovchi moddalar to‘planadi.

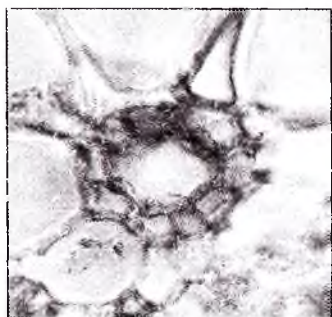
Efir moylari to'planadigan idioplastlar naylar yoki kanallar ko'rinishida bo'lib, uning ichida terpinlar to'planadi. Efir moylari to'planadigan idioplastlar magnoliyaguldoshlar, lavrguldoshlar, karnayguldoshlar oilalariga xos xususiyatlaridan hisoblanadi.

Sekretlarni saqlovchi to'qimalar. asosan, barglarda naylar yoki kanallar shaklida bo'ladi. Ular **sxizogen** yoki **lizigen** yo'l bilan yuzaga keladi.

**Sxizogen** (yunon. sxidzo – ajratmoq, genos - chiqib kelish) naylar yoki kanallar, zich joylashgan hujayralarning bir-biridan ajralishi yoki uzoqlashishi natijasida hosil bo'ladi. Ularni atrofi bir-biri bilan zich tutashgan yupqa pardali tirik epiteliya (yunon. epi – ustida; tele - so'rg'ich) hujayralari bilan o'ralgan. Epiteliya hujayralari ichki tomonga sekret (smola) ajratadi; ajralgan sekretlar, ya'ni smolalar naylar yoki kanal bo'shliqlarigya to'planadi (nina bargli o'simliklar, soyabonguldoshlar, karnayguldoshlar, murakkabguldoshlar) (34-rasm).

**Lizogen** (yunon. lizis – eritish, yo'qotish) hujayra oralig'i, hujayra qobig'ining erib ketishi natijasida vujudga keladi, hosil bo'lgan kanallarda efir moylari to'planadi (masalan, limon, apelsin, mandarinda). Ba'zi o'simlik (masalan, sutlama, qoqi, anjir, tug, ko'knor)larning novda va barg hujayralari vakuolasida oq rangli sutsimon shira to'planadi. O'simlik tanasi jarohatlanganda, sut yo'llari deb ataladigan tirik hujayralardan shira ajralib chiqadi. Bu shiraga lateks (lot. lateks – shira, suyukdik) deyiladi. Lateks tarkibida qand, oqsil, alkaloid kabi birikmalar bo'ladi (34-rasm).

O'rta Osiyo va Janubiy Qozog'iston tog'larida tovsag'iz va ko'ksag'iz o'sadi. Bu o'simliklarning ildizpoya va barglarida kauchuk-lateks (sut shirasi) to'planadi.



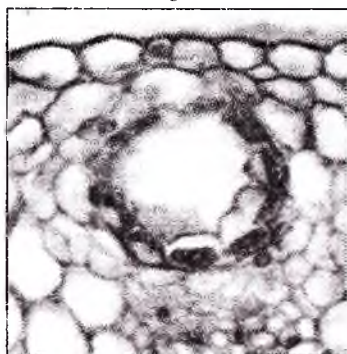
a



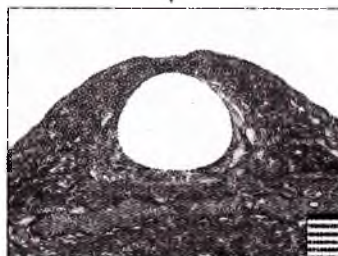
b



v



g



d



e

34 – rasm. O‘simliklarning vegetativ va generativ organlarida sxizogen (a-g) va lizigen (d, e) ajratma kanallari.

## 9-§ Mexanik to'qima

Mexanik to'qimalar o'simliklarning vegetativ va generativ organlariga (novda, barg, poya, ildiz) mustahkamlik beruvchi hujayralar yig'indisidan tashkil topgan. Bu to'qimalar organlarni shamol, qor va shu singari boshqa tashqi omil ta'sirlaridan saqlaydi. Mexanik to'qima hujayralarining mustahkam bo'lishiga asosiy sabab shuki, ular har xil darajada qalinlashgan hujayra po'stlariga ega. Eng yosh va o'suvchi organlarda mexanik to'qima bo'lmaydi, chunki bu tirik hujayralarda turgor bosimi kuchli, hujayra po'sti qayishqoq va egiluvchan bo'ladi. Organlarning taraqqiy etishi, takomillashishi tufayli mexanik to'qimalar rivojlanadi.

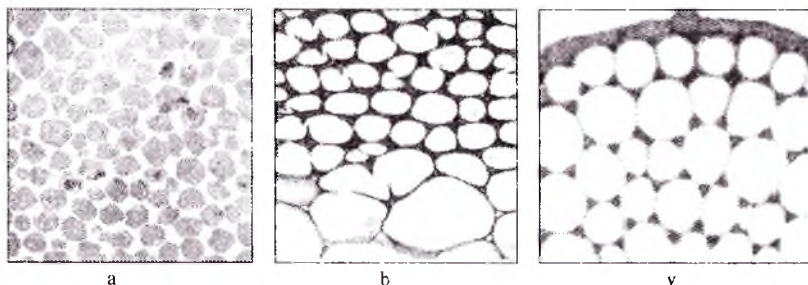
Birhujayrali va ko'phujayrali suvo'tlarning hujayrasi doimo turgor holatda bo'lib, po'sti egiluvchan, qayishqoq tananing doimiy shaklini saqlab, tashqi skelet vazifasini bajaradi. Ammo, kuruqlikda yashashga moslashgan o'simliklar uchun bunday tayanch kamlik qiladi. Shuning uchun ham suvdan chiqib kuruqlikka moslashgan dastlabki o'simliklarda anchagina qalinlashgan po'stli hujayralardan tashkil topgan maxsus to'qima – mexanik to'qima vujudga kelgan va takomillashib borgan. Bunday to'qima hujayralari o'lgandan keyin ham o'simlik organlariga tayanch berish vazifasini bajaradi.

Mustahkamlik beruvchi to'qimalar, o'z vazifasini boshqa to'qimalar bilan birgalikda bajaradi va ularning oralig'ida armatura (lot. armatura – jihozlash) hosil qiladi. Shuning uchun ham mexanik to'qima ba'zi adabiyotlarda armatura tizimsining to'qimalari deb ataladi. Ularkollenxima va skelerenxima to'qimalaridir.

**Kollenxima** (yunon. kolla – sirach, kley; enxima – to'lgan, to'ldirilgan) – tirik hujayralardan iborat bo'lib, o'suvchi yosh organlarning (poya va barg bandlarida) muhim qismi hisoblanadi. Bu to'qima hujayralari bo'yiga cho'zilib, faqat burchaklarining bir qismi notekis qalinlashganligi bilan farqlanadi. Kollenxima hujayralarining qalinlashgan qismida pektin, gemisellyuloza va suv ko'p bo'ladi. Bu hujayralarning eng xususiyatli belgilari shundan iboratki, ularda birlamchi va ikkilamchi po'stlar o'rtasidagi chegara aniq ko'rinmaydi. Kollenxima yosh novda hujayralarining bo'yiga cho'zilib o'sishi vaqtida epiderma ostida yuzaga keladi va aylanma halqa hosil qilib, mustahkamlik beradi. Kollenxima hujayralari tirik, hujayra devorlari elastik va plastik, shuning uchun cho'zilib o'sish xususiyatiga ega. Evolyutsiya jarayonida kollenxima parenxima hujayralaridan kelib

chiqadi va tayanch vazifasini faqat turgor holatidagina bajaradi. Suv miqdori kamaysa, kollenxima hujayralari bukilib soʻliydi. Baʼzan ularda xloroplastlar uchraydi, ular hujayraning turgor holatini saqlashda xizmat qilsa kerak.

Kollenxima asosan uch xil: burchaksimon, plastinkasimon va gʻovaksimon boʻladi (35-rasm).



**35 – rasm. Kollenxima tiplari:**

a – burchaksimon, b – plastinkasimon, v – gʻovaksimon.

Agar hujayralar boʻyiga choʻzilib, faqat burchaklari qalinlashib uch yoki besh burchak hosil qilsa – burchakli kollenxima deb ataladi. Hujayraning faqat ikki yon devori, devorlari qalinlashgan boʻlsa - plastinkasimon, sxizogen yoʻl bilan esa gʻovaksimon kollenxima hujayralari yuzaga keladi. U burchakli va plastinkasimon kollenximalardan hujayra oralarida boʻshliq hosil qilishi bilan farq qiladi.

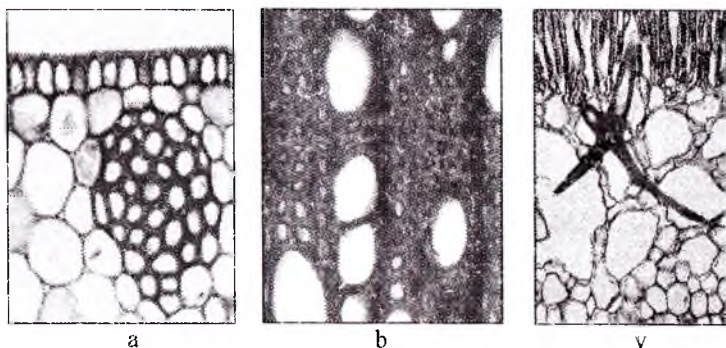
**Sklerenxima** (yunon. skleros – qattiq, mustahkam) toʻqimalari tuzilishi jihatidan kollenximadan farq qiladi. Sklerenxima toʻqimalarining hujayralari taraqqiyotning maʼlum bir davrida, prozenxima shaklidagi hujayralarning takomillashishidan tashkil topadi va bir xilda qalinlashib lignin (lot. lignum – yogʻoch) moddasini shimib, mustahkamlanib yogʻochlanadi. Natijada hujayralar tiriklik xususiyatini yoʻqotadi, boʻshligʻi havo bilan toʻladi (36-rasm).

Hujayralar oraligʻi odsiy poralar bilan tutashgan. Hujayra poʻsti juda pishiq va elastik boʻlib, mustahkamligi jihatidan poʻlatga yaqindir. Hujayra poʻstida suvda erimaydigan murakkab organik modda ligninni toʻplanishi sklerenximaning mustahkamligini yanada



oshiradi. Lekin yog'ochlanish hujayra po'stini mo'rt qiladi. Ayrim hollarda sklerenxima hujayralari yog'ochlanmasdan uzunchoq ingichka uchli iplar (tolalar) dan tashkil topadi (masalan, zig'ir).

Sklerenxima to'qimasi asosan, ikki xil: **tolalar** (libriform) yoki **toshsimon sklereid** shaklda bo'ladi. **Tolalar yoki libriform** (lot. libri – lub, forma – shakl) yog'ochlangan mustahkam to'qimalar, ingichkalashgan prozenxima hujayralaridan tashkil topgan, ba'zan bir necha santimetr uzunlikda bo'ladi. Floema (yunon. floyos – po'stloq) tarkibida uchraydigan to'qimalar – lub tolasi deb ataladi. Ksiloma (yunon. ksilon – yog'och)da uchraydigan tolalar libriform deb ataladi. Ular lub tolalariga nisbatan qisqaroq bo'lib yog'ochlangan. Evolyutsiya jarayonida libriform tolalari traxeidlarning yog'ochlangan, uzun va o'tkir uchli o'lik hujayralaridan kelib chiqqan. Bu tolalar birpallali o'simliklarda ko'p uchraydigan mexanik to'qima hisoblanadi. Lub tolalari to'qimachilik sanoatida muhim ahamiyatga ega (zig'ir, kanop, kendr, rami). Sanoatda ishlatiladigan tolalarning sifati ularning uzunligi va yog'ochlanishiga bog'liq. **Sklereid** yoki toshsimon to'qima, ko'pincha parenxima hujayralarining qo'shimcha ravishda qaliilashishi va qattiqlashishi natijasida vujudga keladi, hamda po'stloqlardagi armaturani mahkamlaydi. Ular birlamchi va ikkilamchi bo'ladi. Birlamchi sklereidlar hosil qiluvchi (meristema) to'qimaning prokambiy (yunon. pro – o'rniga, evaziga) yoki perisikl (yunon, peri – atrof; kiklos – aylana) dan, ikkilamchisi esa, kambiy (lot. kambium – almashish) hujayralaridan yuzaga keladi. Sklereidlar ko'pincha yumaloq yoki shoxlangan shakllarda bo'lishi mumkin. Bularning devorlarida oddiy poralar bo'lib, ko'pincha shoxlangan.Yumaloq toshsimon sklereidlar (nokda), yog'ochlangan braxisklereid (yong'okda), astrosklereidlar (olcha, olxo'ri va boshqa danakli mevalar) bo'ladi (36-rasm).



**36 – rasm. Sklerenxima to‘qimasining tiplari:**  
 a – po‘stloq sklerenxim hujayrasi, b – poyaning libriformi,  
 v – bargning shoxlangan skleridi.

### 10-§ O‘tkazuvchi to‘qima

O‘tkazuvchi to‘qimalarning asosiy vazifasi suv va unda erigan mineral tuzlar hamda organik moddalarni o‘simlik tanasi bo‘ylab o‘tkazishdan iborat. O‘simliklar suvdan chiqib, tuproqqa o‘rnashib, quruqlikka moslashish davridan boshlab ularda o‘tkazuvchi to‘qimalar paydo bo‘lgan.

O‘simlik tuproq va havodan oziqlanganligi sababli ularning tanasida ikki xil o‘tkazuvchi to‘qimalar paydo bo‘lgan. Tuproqsan ildiz orqali so‘rib olingan suv va unda erigan mineral tuzlar pastdan yuqoriga (ildizdan barggacha) ksilema naylar orqali harakatlanadi.

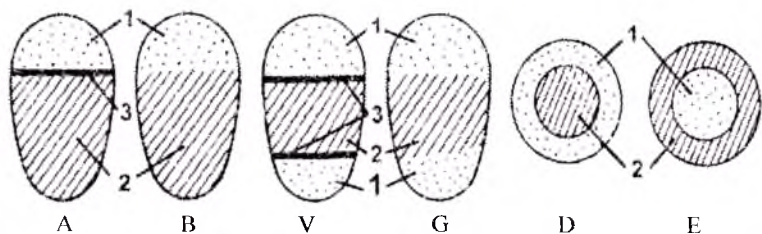
Shunga ko‘ra, ba‘zi adabiyotlarda ksilemani suv o‘tkazadigan to‘qima deb aytiladi. Lekin, ksilema orqali boshqa moddalar ham harakatlanadi. Masalan, bahor faslida ksilema orqali rivojlanayotgan yosh novda va kurtaklarda qand hamda ildizda sintez qilingan organik moddalar harakat qiladi. Bu xildagi moddalar oqimi yuqoriga ko‘tariluvchi oqim deb ataladi. Bargda sintez qilingan organik moddalar yuqoridan pastga (bargdan novdaga so‘ng ildizga) tomon floema (elaksimon)naylar orqali harakat qiladi. Bu oqimga pastga tushuvchi oqim deb ataladi. O‘tkazuvchi to‘qimalar (ksilema, floema va ularning elementlari) meristema to‘qimasidan vujudga keladi va murakkab bir tizimni tashkil etadi. Bu tizim uchun umumiy bo‘lgan bir qancha xususiyatlar mavjud. O‘tkazuvchi to‘qima tizimsi hamma o‘simlik organlarini (ildizdan ortib yosh novdagacha) bir-biri bilan

bog'laydi. Ksilema va floema ham murakkab to'qimadir. ya'ni ularning tarkibida g'amlovchi, ajratuvchi. Eng muhimi o'tkazuvchi elementlar bo'lib, ularning devorlaridagi poralar – teshikchalar yoki perforasiya (lot. perforare – teshilish)lari moddalar o'tishini yengillashtiradi. Perforasiyalarning joylashishi to'rsimon, spiralsimon, narvonsimon bo'lishi mumkin.

O'tkazuvchi to'qimalar, birlamchi va ikkilamchi bo'ladi. Birlamchi to'qima barg, yosh novda va ildizlarda bo'lib prokambiydan, ikkilamchisi kambiydan (o'simlik kambiy hisobidan eniga o'sadi) hosil bo'ladi. Juda ko'p organlarda ksilema bilan floema yonma-yon joylashib alohida qatlamlar yoki o'tkazuvchi bog'lamlar hosil qiladi.

Novda va ildizlarning apeks qismidagi meristema hujayralarining prokambiy faoliyati natijasida birpallali o'simliklarda yopiq o'tkazuvchi bog'lam, ikkipallali o'simliklarda esa ochiq bog'lam vujudga keladi, bu bog'lamlarga **kollateral** (lot. kol – birgalikda, lateralis – yon tomon) tuzilish deb ataladi. Odatda, ochiq kollateral bog'lam ko'proq uchraydi, bunda ksilema bilan floema o'rtasida kambiy paydo bo'ladi.

**Bikollateral** o'tkazuvchi bog'lamda ichki tomondan qo'shimcha holatda floema shakllanadi, masalan, qovoqguldoshlar, ituzumguldoshlar oilasiga mansub o'simliklarda (qovoq, bodring, pomidor, kartoshka, ituzum va boshqalar). Yopiq o'tkazuvchi bog'lamlarda kambiy qatlami bo'lmaydi (37-38-rasmlar). Shuning uchun ham ularda ikkilamchi yo'g'onlashishi kuzatilmaydi. Ba'zan yog'och qatlam (ksilema), lub qatlami (floema)ni o'rab oladi, bu xildagi o'tkazuvchi bog'lamga **amfivazial** (yunon. amfi-atrof, tevarak; lot. vaz – naycha) bog'lam yoki nayyaalar to'dasi deb ataladi. Bu landish va gulsapsarning ildiz va poyalarida kuzatiladi. Aksi esa floema, ksilemani o'rasa **amfikribral** naylar tudasi deyiladi. To'qimalar tuzilishini o'rganish o'simliklar evolyutsiya yo'lini aniqlashda muhim ahamiyatga ega, chunki har bir o'simlik turi uchun o'ziga xos tuzilishga ega bo'lgan o'tkazuvchi to'qimalar tizimsi mavjuddir (37-38-rasmlar).



37 – rasm. Oʻtkazuvchi bogʻlam tizimining turli tiplarining sxematik tuzilishi:

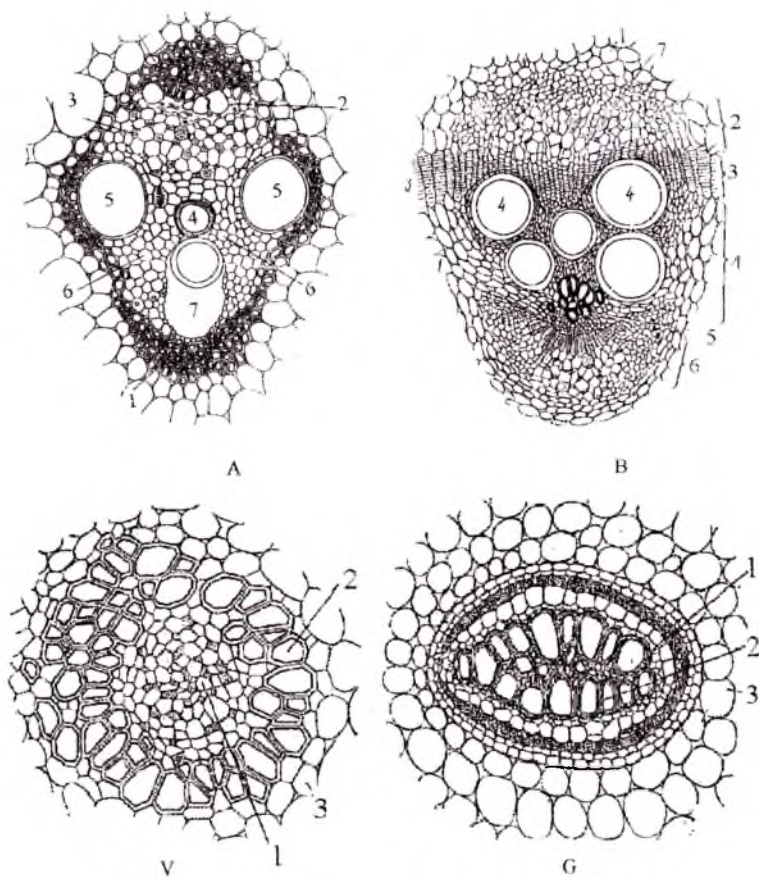
- a – ochiq kollateral, b – yopiq kallateral, v – ochiq bikollateral,  
 g – yopiq bikollateral, d – amfivazal, ye – amfikribral.  
 1 – floema, 2 – ksilema, 3 – kambiy.

**Ksilema** naylari orqali ildizdan, barggacha suv va unda erigan mineral moddalar harakatlanadi. Ksilema hujayralari birlamchi va ikkilamchi boʻladi. Birlamchi ksilema hujayralarida kambiydan hosil boʻlgan radial chiziqlar shaklidagi parenxima hujayralari - uzak nurlar boʻlmaydi. Binobarin birlamchi ksilema, ikkilamchi ksilemadan farq qiladi. Ksilema tarkibiga oʻtkazuvchi, mustahkamlik beruvchi, gʻamlovchi va boshqa bir qancha elementlar kiradi.

Ksilema elementlarining morfologik tuzilishi har xil boʻlib, suv oʻtkazish, tayanch va gʻamlovchi vazifalarini bajaradi. Bulardan eng muhimi oʻtkazuvchanligidir. Traxeidlar (yunon. trax yey a - nafas) suv oʻtkazuvchi naylar uzun-uzun boʻgʻinli, boshlangʻich devorlari buzilmagan hujayralardan tashkil topgan. Moddalarni bir traxeidan ikkinchisiga oʻtishi, oʻsha hujayra devorlaridagi yogʻochlanmasdan qolgan hoshiyali teshikchalar (poralar) orqali filtrlanib oʻtadi. Hoshiyali teshikchalar ikki yondosh hujayra orasidagi tutash pardadan hujayra ichiga qarab torayib borishdan hosil boʻladi.

**Traxeya** (traxeya – nafas, eydos – tus, qiyofa) – uchli naylardir. Bular bir necha boʻgʻinli, uzun va oʻtkir uchli oʻlik hujayralardan vujudga keladi. Boʻgʻinlar ustma-ust joylashib naychalar hosil qiladi. Ustma-ust joylashgan naylar bir-biri bilan hujayra qobigʻining teshilishi performasiya (lot. perforati – parmalamoq) etilishi natijasida tutashadi. Bu teshikchalar hoshiyali poralar oʻrnida paydo boʻladi. Naylar orqali eritmalar, traxeidlarga nisbatan yengil harakatlanadi.

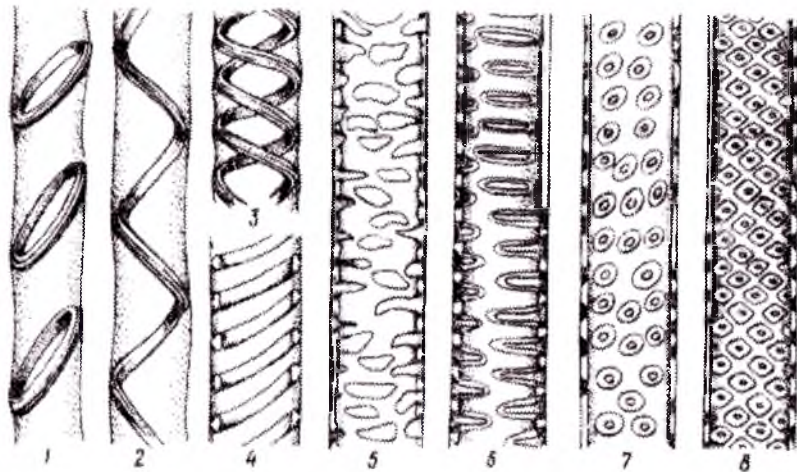
Shakllangan traxeya (uchli naylar) devorlari yog'ochlanadi, so'ng protoplast yemirilib erib ketadi. Protoplast o'zini eritma to'ldiradi.



**38 – rasm. O'tkazuvchi bog'lam tizimining turli tiplarining tuzilishi:**  
**A – yopiq kollateral bog'lam:** 1–sklarenxima, 2–protofloema, 3–metalloema, 4–protoksilema, 5–metaksilema, 6–ksilema parenximasi, 7–bo'shliq; **B – ochiq bikollateral bog'lam:** 1–asosiy parenxina, 2–tashqi floema, 3–kambiy, 4–ikkilamchi ksilema naylari, 5–birlamchi ksilema, 6–ichki floema, 7–elaksimon plastinka; **V – amfivazal konsentrik bog'lam, G – amfikribraal konsentrik bog'lam:** 1 – floema, 2 – ksilema, 3 – parenxima.

Traxeid va traxeyalar eritmalarni faqat yuqoriga ko‘tarilishi uchun xizmat qilmasdan, balki yon tomonda joylashgan traxeid hamda uchli naylarga va boshqa tirik hujayralarga ham o‘tkazadi. Traxeid va uchli naylarning devorlari turlicha qalinlashgan bo‘lib, bu qalinlashgan joy ularga mustahkamlik beradi. Traxeid elementlari yon devorlarining qalinlashishi xususiyatiga ko‘ra halqasimon, spiralsimon, to‘rsimon, narvonsimon va nuqtasimon naylar paydo bo‘ladi (39-rasm).

Traxeid elementlarining morfogenetik evolyutsion qatori 39-rasmda ko‘rsatilgan. Traxeid elementlarining rivojlanishida eng avval halqali va spiral naylar paydo bo‘ladi, keyinchalik qolganlari vujudga keladi. Bular novda, ildiz va barglarning cho‘ziladigan qismida uchraydi. Halqasimon va spiralsimon traxeid elementlari cho‘ziluvchi, shuning uchun halqalar bir-biridan uzoqlashadi (39-rasm). Keyinroq, ontogenezida organlarning cho‘zilishi tugagach, takomillashgan elementlar paydo bo‘ladi.



**39 – rasm. Traxial elementlar yon devorining yo‘g‘onlashish tipi va g‘ovaksimonligi:** 1 – xalqasimon, 2-3-4 – spiralsimon, 5 – to‘rsimon yo‘g‘onlashgan, 6 – narvonsimon, 7 – qarama-qarshi, 8 – nuqtasimon.

Traxeya yoki uchli naylar – kambiyan hosil bo‘lgan yupqa devorli cho‘ziluvchan tirik hujayralardan yuzaga keladi. Bu hujayralar eniga o‘sib takomillashgandan so‘ng, uning protoplasta quyruqlashib hujayra devoriga taqalib shilimshiqlangandan keyin erib perforasiyalanadi.

Tirik hujayralarning uchli naylarga yoki traxeidlarga aylanishi juda tez, bir necha soat davomida sodir bo'ladi. Buning asosiy sababi shundan iboratki, hujayra po'stini tashkil etishda qatnashadigan retikulum (diküosoma, mikronaychalar) faol ishtirok etadi. Shundan so'ng protoplast nobud bo'ladi va uning xususiyati ham o'zgaradi. Yon devorlarning qalinlashishi va ko'ndalang devorlarning erishidan keyin protoplast ichida kuchli ravishda vakuolalar paydo bo'ladi va yiriklashadi. Natijada nay yoki traxeid ichidagi bo'shliq suyuqlik bilan to'ldi. Naylar singari, traxeidlardan, oddiy poralarga ega bo'lgan va kuchli ravishda liglinlashgan yog'och tolalar rivojlanadi. Ammo ular takomillashish jarayonida o'tkazuvchanlik xususiyatini yo'qotib, ko'proq mustahkamlik berish vazifasini bajarishga moslashgandir. Yog'och tarkibida tolalar bo'lganligi sababli bu to'qimalar ancha mustahkam bo'ladi.

Evolyutsiya jarayonida ksilema elementlari eng qadimgi qurug'ushkda o'sishga moslashgan yuksak o'simliklardan riniyada yuzaga kelgan. Ularda ksilema elementlari halqali va spiral traxeidlardan iborat bo'lgan. Traxeidlar yuksak sporofit (qirqbo'g'imlar, plaunlar, qirqkuloqlar va ochiqurug'li) o'simliklarda uchraydi va yagona o'tkazuvchi elementlardan hisoblanadi. Evolyutsiya jarayonida yopiqurug'li o'simliklarda traxeidlardan tashqari, teshikli libriform tolalaridan o'tkazuvchi naylar paydo bo'lgan. Yopiq urug'li o'simliklarda naylarning hosil bo'lishi evolyutsiyaning progressiv (lot. progress – oldinga intilish) yo'lidir. Bu yo'l kuruqlik sharoitida o'sishga moslashgan o'simliklarda suv harakatini tezlashtirgan. Bu jarayon fiziologik ahamiyatga ega.

**Floema** (yunon. floyos – po'stloq)ning asosiy tarkibiy qismi naylar, lub (yo'ldosh hujayralar, lub parenximalari va lub tolalari) dan iborat bo'lib, organik moddalarni o'tkazish uchun xizmat qiladi. Shulardan eng muhimi elaksimon naylar va yo'ldosh hujayralardir. Floema birlamchi (boshlangich) va ikkilamchi bo'lishi mumkin. Boshlang'ich yoki birlamchi floema o'simlik organlarining o'sishi davrida juda tez cho'ziladi va tez buziladi. Ikkilamchi floema yoki lub kambiydan vujudga keladi. Elaksimon naylarning devorlarida juda mayda teshikchalar (to'rlar) bo'ladi. "To'r" so'zi naylarda uchraydigan teshikchalar to'plamini bildiradi. Bu teshikchalar poralar deb ataladi. Elaksimon naylarda poralar juda ham tor, hamma to'rsimon naylarda bir xil shaklda bo'ladi.

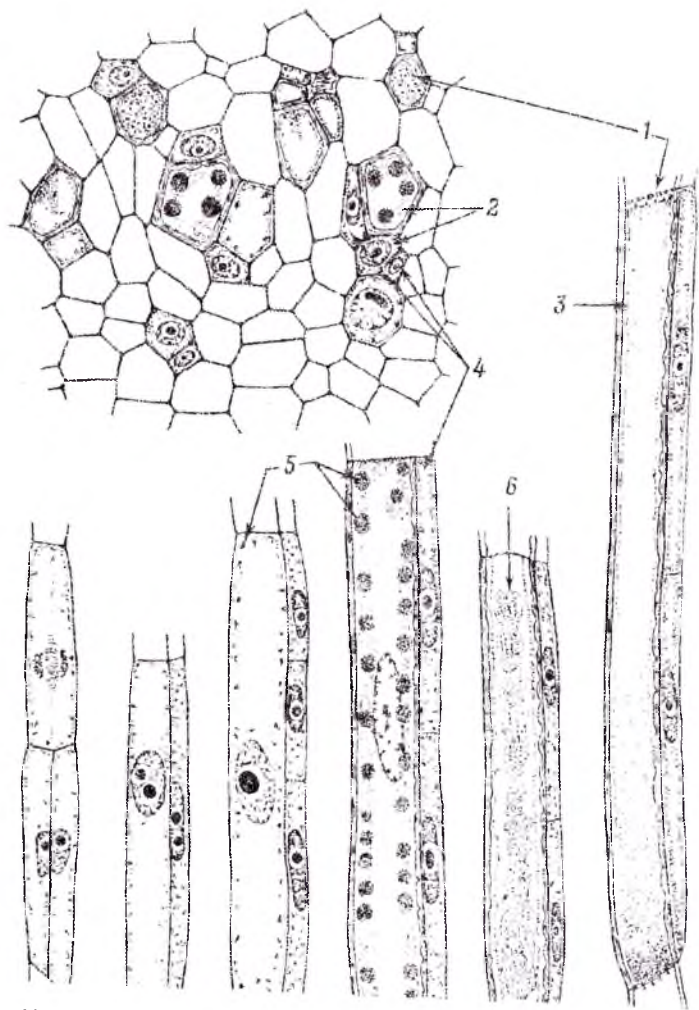
Poralar yonma-yon joylashgan hujayralarning perforasiyalanishi natijasida hosil bo'ladi va ularni tashib o'tadi. Shu poralar orqali yon hujayralarning tirik moddasi va assimilyasiya mahsuloti harakat etib turadi. Perforasiya bir necha hujayralar guruhidan tashkil topgan bo'lib, elaksimon pardalar shaklida joylashadi (40-rasm).

Yuksak sporali sodda tuzilgan, ochiqurug'li o'simliklarda to'rsimon pardalar yon devorlarda tarqoq va qiyalangan holda joylashadi. Yopiqurug'li o'simliklarda perforasiya ancha rivojlangan bo'lib, pardalar to'rsimon naylarning oxirida joylashadi va plastinka (orqa to'siq) hosil qiladi. To'rsimon plastinkada bitta parda bo'lsa oddiy, agar bir necha parda bo'lsa murakkab plastinka deb ataladi. Odatda, elaksimon naylar va elaksimon hujayralar bo'ladi. Elaksimon hujayralar yuksak sporali va ochiqurug'li o'simliklarga xos sodda tuzilgan. Bu hujayralar uzun va o'tkir uchli, elaksimon pardasi tarqoq bo'lib, yon devorlarda joylashadigan bo'ladi. Bundan tashqari, ularda yo'ldosh hujayralar bo'lmaydi, takomillashganlarida yadro hosil bo'ladi, bu belgilar ularni sodda tuzilganligini bildiradi. Elaksimon elementlarning ikkinchi turi, uzunasiga ketgan hujayralar (bo'g'imlar) qatoridan iborat bo'lib, plastinkalari bir-biri bilan tutashib elaksimon naylarni hosil qiladi. Naylarning uzunligi 150–300 mkm, eni 20–30 mkm. Elaksimon naylar, elaksimon hujayralardan yuzaga keladi. Naylar floema bog'lanmalarining uzunligi bo'ylab joylashadi (40-rasm).

Ontogenezida elaksimon naylar va ularning elementlari meristema hujayralaridan tashkil topadi. Bunda meristema hujayralari uzunasiga to'siq bilan ikkiga bo'linadi, hosil bo'lgan ikkita qiz hujayralar bir-biri bilan har tomonlama plazmodesma bilan bog'lanadi. Iirikroq hujayradan elaksimon naycha, kichigidan yo'ldosh hujayra paydo bo'ladi. Ayrim hollarda ona hujayra bo'yiga ikki yoki uchga bo'linadi. Natijada elaksimon nayma yonida ikkita yoki uchta yo'ldosh hujayra vujudga keladi. Hosil bo'lgan elementlar o'sib cho'ziladi, qobig'i biroz qalinlashadi, hujayraning oxiridagi plazmodesmalari o'rniga perforasiyalangan plastinka hosil bo'ladi.

Plastinka poralari atrofida kimyoviy tarkibi jihatidan sellyulozaga yaqin bo'lgan polisaxarid – kalloza to'planadi va poralarning torayishiga sabab bo'ladi. Elaksimon naylar o'z faoliyatini tugatgandan keyin kalloza poralarni berkitadi. Yosh elaksimon nay elementlarining tarkibida bir nechta vakuola bo'ladi. Ularning har qaysisi tonoplast bilan o'ralib, sitoplazmadan ajraladi.

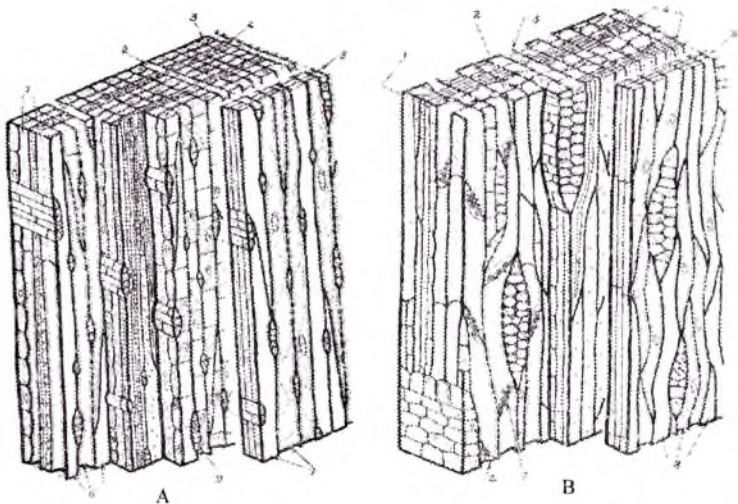




**40-rasm. Cucurbitaceae oilasi vakillarining birlanchi floemasining to'rsimon nay a'zolarining differensiyasi:**

1 – to'rsimon plastinka, 2 – to'rsimon nay a'zolari, 3 – sitoplazma ho'jayra devorga yopishgan sitoplazma, 4 – yo'idosh hujayra, 5 – shilimshiq tanachalar, 6 – qo'shilgan shilimshiq tanalar.

Keyinchalik shakllangan elaksimon naylarda sitoplazma hujayra devori atrofida joylashadi. Yadro yemiriladi yoki uning qoldig'i saqlanadi. Bundan tashqari sitoplazma bilan vakuola oralig'idagi tonoplast ham yemirilib, markaziy vakuola chegarasi yo'qoladi, natijada hujayra markazi vakuola va sitoplazma moddasi bilan to'ladi. Shakllangan elaksimon nay elementlarida sitoplazmaning qolgan qismlari (endoplazmatik retikulum, mitoxondriy va juda oz miqdorda uchraydigan plastidlar) hujayra devori atrofida joylashadi. Ribosoma, diktiosoma va mikronaylar bo'lmaydi. Shu xususiyatlari bilan elaksimon nay elementlarining tuzilishidan farq qiladi. Ikkipallali o'simliklarning yosh elaksimon elementlarining sitoplazma tarkibida yumaloq shakldagi tanachalar yoki floema oqsillari hosil bo'ladi. Keyinchalik bu floema oqsillari shaklini o'zgartirib, yoyilib ketadi va uning fibrillalari perforasiya poralari orqali nay bo'g'imlariga o'tadi. Floema - oqsilning asosiy vazifasi ayrim ma'lumotlarga ko'ra bu oqsil kalloza bilan birgalikda jarohatlangan elaksimon nay elementlarining atrofida qatlam paydo etishda qatnashadi. Organik moddalarning harakatida to'rsimon naylarning maxsus parenxima yoki yo'ldosh hujayralari muhim ahamiyatga ega, chunki bu hujayralarda yadro va mitoxondriylarning hayotchanligi uzoqvaqq sakdanadi. To'rsimon naylar bilan yo'ldosh hujayralar o'rtasida juda ko'p sonli yon to'rlar bor va ular plazmatik aloqada. Floema elementlari orqali assimilyasiya mahsulotining harakat tezligi 50-150 sm ga to'g'ri keladi. Bu juda katga quvvat sarflashni talab etadi. Jarayon hujayraning nafas olishi bilan bog'liq. Nafas olish jarayoni sekinlashsa moddalarning floema elementlari orqali harakati to'xtaydi. To'rsimon naylarning faoliyati uzoqqa cho'zilmaydi. Ba'zan buta va daraxtlarda 3-4 yil davom etadi, keyinroq vegetasiyaning oxirida to'rsimon naylarning plastinkalari kalloza bilan berkitiladi va plazmali tolalar siqiladi. Kambiy faoliyati natijasida yangi to'rsimon elementlar hosil bo'ladi. Kambiyning faoliyatidan ikkilamchi floema yoki lub parenximasi vujudga keladi. Bular yupqa devorli, bo'g'imsiz uzun hujayralar ko'rinishida yuzaga keladi. Lub parenxima hujayralari, o'tkazuvchanlik xususiyatidan tashqari, g'amlovchi va mustahkamlik vazifasini bajaruvchi to'qima elementlari sklerenxima va sklereidlar (toshsimon hujayralar) shaklida bo'ladi (41-rasm).



**41-rasm. Ninabargli (A) va ikkiurug'pallali (B) o'simliklarning ikkilamchi floema va kambiyning umumiy ko'rinishi:**

**A** – 1 – to'rsimon (elaksimon) maydon, 2 – nur, 3 – parenxima, 4 – tola, 5 – kambiy, 6 – to'rsimon hujayralar, 7 – arqonsimon initials;

**B** – 1 – parenximali floema, 2 – yo'ldosh hujayralari, 3 – nur, 4 – tola, 5 – kambiy, 6 – to'rsimon nay, 7 – to'rsimon plastinka, 8 – arqonsimon initials.

Ochiq urug'li o'simliklarda yo'ldosh hujayralar bo'lmaydi; ularning vazifasini lub parenximalari bajaradi. Lubdagi parenximada g'amlovchi moddalar (kraxmal, gemisellyuloza) to'planadi. Kambiydan tashqariga qarab tangental (lot. tangens – tegishli, aloqador, uzunasiga, bo'yiga) yo'nalishda lub nurlari yoki lub tolalari yuzaga kelvdi. O't o'simliklarning lub nurlari uzunasiga ketgan parenxima hujayralaridan tuzilgan, daraxtlarda esa radial (tik) yo'nalishda cho'zilgan hujayralardan iboratdir. Lub nurlarining vazifasi assimilyasiya mahsulotini yaqinroq masofaga o'tkazishdan iboratdir.

### III BOB. MURTAK VA MAYSА – GULLI O‘SIMLIKLAR ONTOGENEZINING BOSHLANG‘ICH BOSQICHLARI

O‘simliklarning ontogenezi (yunon. *ontos* – mavjud; genesis – kelib chiqishi, hosil bo‘lishi) yoki individual taraqqiyoti urug‘langan tuxum hujayraning rivojlanishidan boshlanadi. Agar o‘simlik vegetativ ko‘paysa, uning ontogenezi boshlang‘ich “ona” o‘simlikningsomatik (yunon. *somatos* - tana, gavda) hujayralarining bo‘linishi bilan boshlanadi va o‘simlik hayotining oxirigacha (qurib nobud bo‘lguncha yoki yangi bo‘linishigacha) davom etadi. O‘simliklarning ontogenetik sikli quyidagi yosh davrlarga ajratiladi:

I. **Latent davri (Sm)**. Bunda o‘simlik urug‘ (diaspora) tinim holatida bo‘ladi.

II. **Virgil davri**: maysa (**p**), yuvenil (**j**), immatur (**im**) va yosh vegetativ (**V**) bosqichlariga bo‘linadi.

III. **Generativ davri**: yosh (**g<sub>1</sub>**), o‘rta (**g<sub>2</sub>**) va qari (**g<sub>3</sub>**) bosqichlarni o‘z ichiga oladi.

IV. **Senil davri**: senilgacha bo‘lgan (**ss**), senil (**s**), to‘liq qurib tugash (**sc**) bosqichlariga bo‘linadi.

Gulli o‘simliklarning eng asosiy o‘suv organlari – novda va ildizi, odatda, yetilgan urug‘ tarkibidagi murtakda joylashgan bo‘ladi. Lekin urug‘ una boshlagandan so‘ng, murtakdan yangi organlar: kurtak, novda, barg va yon novdalar, yon va qo‘shimcha ildizlar ham rivojlanadi. Usimliklarning keyingi rivojlanish davrlarida reproduktiv (lot. *re* – yangitdan; *produksio* – hosil qilish) ya‘ni jinsiy ko‘payish organining (gul, urug‘) hosil bo‘lishi meristema hujayralarining faoliyatiga bog‘liq.

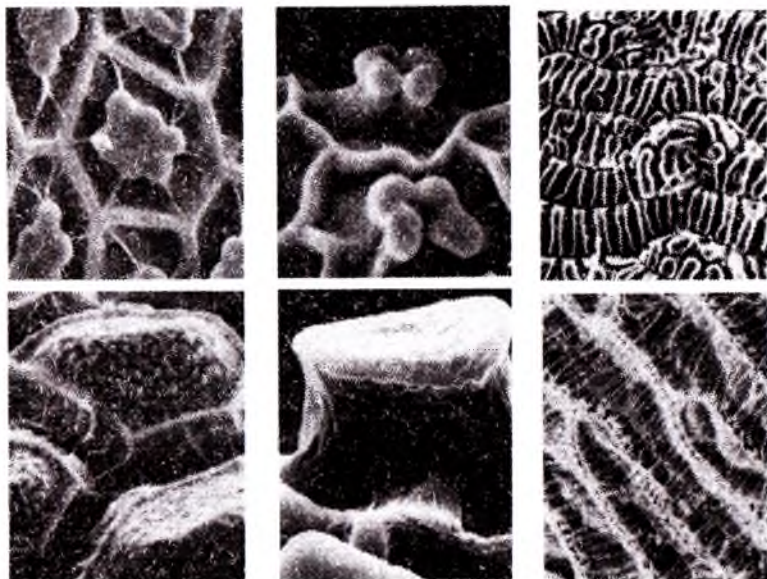
#### 11-§ Urug‘ va murtakning tuzilishi

**Organlarning paydo bo‘lishi.** Jinsiy yo‘l bilan ko‘paygan yuksak o‘simliklarning individual hayoti urug‘langan bitta tuxum hujayradan ya‘ni zigotadan boshlanadi. Ko‘p hujayrali yuksak o‘simliklar individual rivojlanish jarayonida – ontogenezida yangidan hamma organlarini, birinchi navbatda esa vegetativ organlarini hosil qiladi. Gulli o‘simliklarning asosiy vegetativ organlari ildiz va novda bo‘lib, pishib yetilgan urug‘ni murtagida boshlang‘ich holda bo‘ladi. Urgan urug‘dan paydo bo‘lgan maysada faqat murtakning organlarigina rivojlanmasdan, yangi organlar: barg, poya qismlari, kurtak, ildiz, yon

va qo'shimcha ildizlar paydo bo'ladi. O'simliklarning keyingi rivojlanish bosqichlarida, hech qachon murtagida hosil bo'lmaydigan ko'payish organi – gul (reproduktiv organ) hosil bo'ladi. Ontogenez davomida yangi organlarni paydo bo'lishi bilan avvalgi paydo bo'lgan organlar o'lib boradi (barglarning to'kilishi), ya'ni "ochiq" o'sish tizimi vujudga keladi. Yangi organlarning butun ontogenez davomida paydo bo'lishi va o'sishi murtakning novdasi va ildizidagi apikal meristemaning hisobiga bo'ladi. Bulardan tashqari organlarning paydo bo'lishida ba'zi lateral meristema (perisikl, kambiy) ham qatnashadi.

**Urug'larning paydo bo'lishi va ularning tuzilishi.** Zigota keyinchalik murtak ochiq urug'lilar va gulli o'simliklarning asosiy ko'payish va tarqalish organi bo'lgan urug'da rivojlanadi. Urug' – urug'kurtak urug'langanidan keyin paydo bo'ladigan gulli o'simliklarning – urug' qobig'i, endosperm va murtakdan tashkil topgan ko'payish organidir.

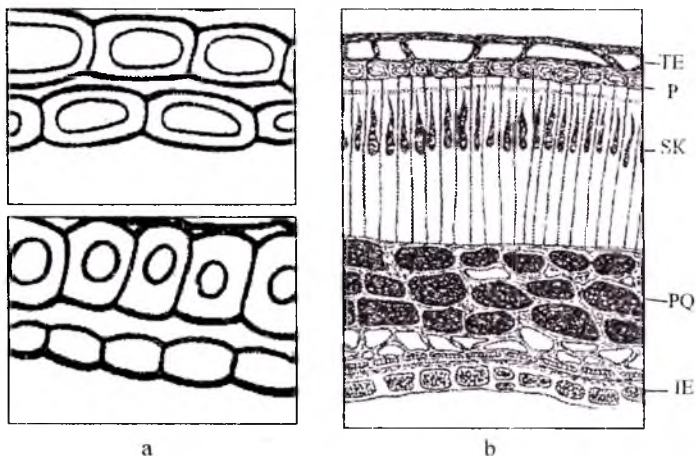
**Urug' qobig'ining** tashqi tuzilishini elektron mikroskop ostida ko'rilganda juda murakkab tuzilgan bo'lib, bo'rtmalar, xalqalar va katakchalar xolida ko'rinadi (42-rasm), yorug'lik mikroskopida ko'rilganda esa urug' qobig'i yupqa va sodda tuzilgan bo'lib 1-2 – qator hujayradan iborat, u taraqqiy etgan Parakarpiy yoki murakkab, masalan xuddi dukkakdoshlar oilasi vakillaridagi kabi, bir necha qavatdan iborat (43-rasm) va murtakni mexanik ta'sirlardan, mikroorganizmlarning kirishidan, murtakning qurib ketishidan, urug'larning bevaqt unib ketishidan saqlaydi. Bulardan tashqari qobiq hujayralari, urug'larni shamol bilan tarqalishi uchun tuklar (majnuntol, terak), hashoratlarni jalb qilish uchun turli etdor o'simtalar hosil qiladi. Urug'lar qobig'ining qalinligi, pishiqligi va qattiqligi mevalar po'stining xususiyatlari bilan bog'liq. Agar mevalar qattiq va ochilmaydigan, namlikni o'tkazmaydigan bo'lsalar, uning ichidagi urug' qobig'i yupqa bo'ladi (kungaboqar, eman) yoki teskari urug' qobig'i qalin va yog'ochlangan bo'lsa meva po'sti yupqa bo'ladi (tok). Ba'zi o'simliklarning urug' qobig'lari tuproqqa yaxshi yopishish va suvni yaxshi ushlab turish uchun shilimshiq moddalar ishlab chiqaradi (kanop).



42-rasm. *Loasaceae* oilasi vakilari urug' qobig'i ekzotestasining ustki ko'rinishi (elektron mikroskopda).

Urug'larning tashqi tomonida uning unib chiqishi uchun kerak bo'lgan suv kiradigan teshigi – mikropile – urug' yo'li va urug'ning urug' bandi bilan birikadigan joyi – urug' kertimi joylashgan. Urug' kertimidan o'tadigan o'tkazuvchi naylar boylamlari orqali urug' va meva o'zaro aloqada bo'lib turadi (42-rasm).

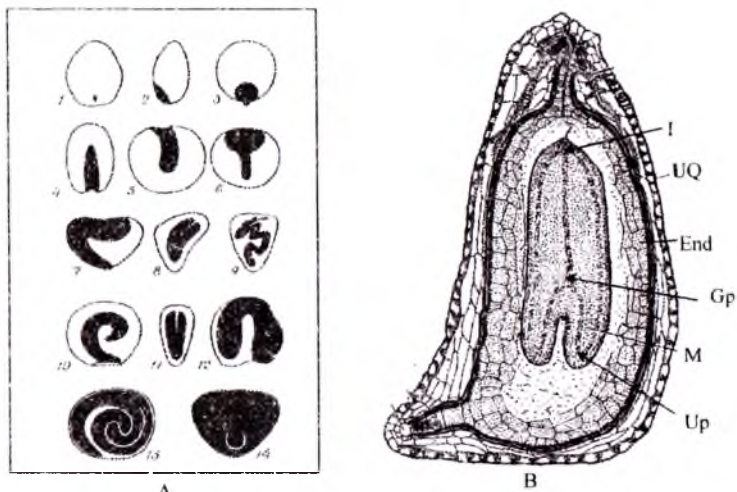
**Endosperm.** Endosperm yirik hujayrali g'amlovchi to'qimadan iborat bo'lib, hujayralarining ko'p qismini ikkilamchi kraxmal yoki yog'lar egallaydi. Ba'zi urug'larda aleyron donachalari – jamg'arma oqsillar sifatida maxsus bir qator joylashgan mayda hujayralarda uchraydi. Bu hujayralar dukkakkoshlar vakillarida endospermni tashqi tomonidan o'rab turadi. Urug'lar ungan vaqtida endosperm moddasi fermentlar ta'sirida gidrolizlanadi va murtakka shmiladi. Undan keyin endosperm hujayralari yemirila boshlaydi.



**43-rasm. Urug' qobig'ining ichki tuzilishi:**

a – oddiy urug' qobig'i – Sho'radoshlar oilasi vakillari, b – murakkab – Dukkakdoshlar oilasi vakillari. Shartli belgilar: IE – ichki epiderma, P – parenxima, PQ – pigment qator, SK – sklerenxima, TE – tashqi epiderma.

**Murtak.** Pishib yetilgan urug'larning murtagida barcha organlar morfologik jihatdan shakllangan bo'ladi. Bular ildizga, poyaga bir (bir pallali o'simliklarda), ikki (ikki pallali o'simliklarda) yoki bir nechta urug' palla (nina barglilarda) va kurtakdan iborat. Poyaning uchki qismida meristematik xususiyatga ega bo'lgan ko'pincha konus shaklidagi o'sish nuqtasi joylashgan. Ba'zida murtakning kurtagida ya'ni poyaning apeksida urug' palla barglardan tashqari poyaning birinchi, ikkinchi boshlang'ich barglari ham rivojlana boshlagan bo'ladi. Murtak o'qidagi urug'palla barglar asosi joylashgan qismi urug'palla **barg tuguni** deb ataladi. Urug'palla barglar asosidan ildiz bo'g'izigacha bo'lgan qismi – **gipokotil** deb ataladi. «Ildiz bo'g'izi»dan pastroqda o'sish konusiga ega bo'lgan va qin bilan o'ralgan murtak ildizchasi shakllanadi. Barcha qismlari shakllangan murtakning anatomik tuzilishida protoderma va prokambiy aniq ko'rinadi (44-rasm).



**44-rasm. Gulli o'simliklar urug'ida murtak va endospermni joylanishi:** A – birpallali (1, 2, 3, 4, 5, 10 – endosperm) va ikkipallali o'simliklar (6, 7, 8, 9, 11, 14 – endosperm, 12, 13 – perisperm); B – *Striga euphrasioides* (Sigirquyruqdoşlar oilasi) bo'ylama kesimi. Shartli belgilar: Gp – gipokotil, I – ildiz, M – murtak, Up – urug'pallabarg, UQ – urug' qobig'i. End – endosperm.

## 12-§ Urug'larning tiplari

Yetilgan urug'lar morfologik tuzilishi jihatidan turli-tuman bo'ladi. Ikki va bir pallali o'simliklarning urug'laridagi murtaklarida va murtakdan tashqarida joylashgan ozuqa moddalarni to'playdigan to'qimalarning (endosperm, perisperm – nusellusdan paydo bo'lgan to'qima) urug' tuzilishida qatnashishiga qarab urug'lar endospermli; endospermli va perispermli; endospermsiz va perispermsiz; endospermsiz perispermli urug'larga bo'linadi (44-rasm).

Ikki pallali o'simliklarning endospermli urug'larining tuzilishi. Bu tipga kiruvchi urug'larning po'sti qalin, etdor murtakning urug'palla barglari keng tomirlari yaxshi rivojlangan. Murtakning asosiy o'qi qisqa mikropilga qaragan gipokotil va ildizning o'sish konusidan iborat. Keng oq rangli endosperm, urug'ning uzunasiga kesimida urug'palla barglarni ikki tomonida yondoshib joylashgan. Urug'lar unganda urug'palla barglar uzunasiga kuchli o'sib endospermning ozuqa moddalarini shimadi, natijada endosperm yupqa bo'lib qoladi (kanakunjut o'simligi).



Ikki pallali o'simliklarning endospermsiz urug'larining tuzilishi. Bu tipdagi urug'larning qalin po'stining tagida yirik ozuqa moddalarga boy urug'pallali yassi murtak joylashgan. Endosperm esa urug'ning rivojlanishi uchun sarf bo'ladi. Urug'palla barglarda boshlang'ich tomirlar paydo bo'la boshlaydi. Murtak o'qi uncha katta bo'lmasdan ildizning uchki tomoni bilan mikropilga qaragan urug'ning shu tanasida yana urug' kertimi (rubchik) joylashgan. Murtakning kurtagi sust rivojlangan bo'lib o'sish konusida boshlang'ich barglarning do'mbog'lari (primordiy) zo'rg'a ko'rinadi (qovoqguldoshlar, murakkabguldoshlar).

Bu tipdagi urug'larning ba'zilarida (dukkakdoshlar) endospermning goldig'i saqlanib qoladi. Bunday urug'larni endospermli urug'lar guruhiga kiritish mumkin emas. Chunki endosperm urug'ning rivojlanishi uchun sarf bo'lib, o'zining ozuqa moddalarini to'plash vazifasini to'liq urug'palla barglarga va assimilyasion barglarga bergan. Dukkakdoshlar oilasiga mansub ko'pchilik o'simliklarning urug'larida murtak o'qining bir tekisda o'smaganligi natijasida murtak urug' po'stining tagida qayrilgan holatda bo'ladi. Qayrilgan va spiralsimon o'ralgan murtaklar yana ko'pchilik ikki pallali o'simliklar urug'larida, jumladan karamguldoshlar vakillarida uchraydi.

**Ikki pallali o'simliklarning perispermli urug'larining tuzilishi.** Bu tipdagi urug'larning po'sti tagida endospermdan tashqari ozuqa moddalar to'plovchi nusellusdan paydo bo'lgan perisperm to'qimasi rivojlanadi. Masalan, qora muruch urug'ining kichkina ikki urug' pallali murtagi sust rivojlangan endospermning ichida joylashgan bo'lib, endospermning tashqi tomonida esa qalin perisperm to'qimasi joylashgan. Ba'zi o'simliklar urug'larda endosperm mutlaqo so'rilib ketib perisperm kuchli rivojlanadi (44-rasm).

**Bir pallali o'simliklarning endospermli urug'larining tuzilishi.** Bu tipdagi urug'lar asosan bir pallali o'simliklarga xos bo'lib urug'lari qalin po'st bilan o'ralgan. Masalan, gulsapsar o'simligining urug'larining ko'p qismi yog' va oqsil moddalari saqlaydigan endosperm egallaydi. Endosperm to'qimasi ingichka to'g'ri o'qli murtakni har tomonlama o'rab turadi. Boshlang'ich murtak ildiz uchki tomoni bilan mikropilga qaragan bo'lib, poyaning meristematik apeksi bilan tugallanadigan gipokotil bilan tutashadi. Urug'palla barg naysimon bo'lib, uning asosi kengayib nov shaklida o'sish konusini har tomonlama o'rab turadi (44 -rasm).

Bir pallali o'simliklar (Poaceae oilasi vakillari) mevasi bir urug'li bo'lib, boshqa bir pallalilardan murtagining don ichida joylashishi bilan farq qiladi. Ya'ni donning murtagi endospermning bir tomoniga yondoshib joylashadi, lekin uning to'qimasi bilan o'ralib turmaydi. Shuning uchun urug'palla barg endospermga yopishib qalqon shakliga aylangan. Qalqonning tashqi tomonidagi hujayralari endosperm moddalarini shimishga moslashgan. Boshqa bir pallalilarga nisbatan bug'doydoshlarning 2-3 ba'zida ko'proq boshlang'ich bargchalarga ega bo'lgan murtakning kurtagi yaxshi rivojlangan. Kurtakning tashqi tomonidagi bargi – **koleoptil** deyiladi. Bug'doydoshlarning gipokotili sust rivojlangan bo'lib, murtak ildiz koleorizo deb nomlangan, ko'p qavatli mahsus to'qima bilan o'ralgan. Urug' unganda koleorizo bukib tashqi tomonda so'ruvchi tukchalar paydo bo'ladi, ildiz koleorizoni yorib tashqariga chiqib tuproqda o'sa boshlaydi.

Ba'zan qalqonning qarama-qarshi tomonida tangachasimon o'simta – **epiblast** paydo bo'ladi. Bu o'simtaning taqdiri olimlar o'rtasida tortishuv bo'lib, bir xil olimlar epiblastni ikkinchi urug'palla bargning qoldig'i deb hisoblasa, ikkinchi guruh olimlar birdan – bir urug'palla barg deydilar. Ba'zi olimlar esa murtak o'qini qayilishidan hosil bo'lgan to'qimalarning burmasi deb hisoblaydilar.

Bir pallali o'simliklarning ba'zi birlarida (bananlar oilasi) endospermga hamda perispermga o'xshagan ikki xil ozuqa modda to'playdigan to'qimalar ham uchrashi mumkin.

Bir urug'pallali o'simliklarning endospermsiz urug'ining tuzilishi. Bu tipdagi urug'lar bir qancha bir pallali o'simliklar oilalari vakillari (Alismatidae kenja sinfi) va suvda yashaydigan o'simliklarga xosdir. Bularning mevalari bir urug'li bo'lib, urug'i taqasimon shaklda bukilgan bo'ladi. Bunday urug'larning murtagi yupqa qobiq tagida joylashib barcha ozuqa moddalar urug' pailalarida to'planadi. Endosperm urug' rivojlanishida sarf bo'ladi.

Shunday qilib, murtak morfologiyasi faqat urug'palla barglarining soni bilangina emas, balki murtakning differensiasiyasiga, murtak organlarining shakllanish xususiyatlariga, murtak qismlarining o'sish qobiliyatiga va urug' ichidagi murtakning joylashish shakliga bog'liq.

Ochiq urug'li o'simliklarning urug'lari endospermli bo'lib, murtagi ko'p urug'pallabargli bo'ladi (44 - rasm).

**Urug'larning unib chiqishi va maysalarning tuzilishi.** Urug'larning unishi uchun ma'lum sharoit bo'lishi kerak. Bulardan

eng asosiysi suv, harorat va kislorod bo'lib, ba'zi mayda urug'larning unishiga yorug'lik ham talab qilinadi (tamaki, salat). Qurug' urug'lar faqat 5–20% nam saqlaydi, shuning uchun unish qobiliyatiga ega emasdir. Urug'lar modda almashinishi uchun kerak bo'lgan suvni shimmaguncha unish jarayoni kuzatilmaydi (45–46 rasmlar).

Har bir o'simlik turi urug'ini unishi uchun harorat zarur (o'rtacha +25.. + 35<sup>0</sup>S). Lekin barcha o'simliklarning urug'lari qulay sharoit tug'ilganda unavermaydi.

Har xil sabablarga ko'ra ko'p vaqtda urug'larda unish jarayoni to'xtab turishi kuzatiladi va tinim davri deb ataladi. Ulardan 1) urug'larda murtakning yetarlicha rivojlanmaganligidadir (jenshen urug'i). Bunday urug'larda murtak yetilguncha endosperm hisobida oziqlanib turadi. 2) Urug'larning po'sti suv o'tkazishga qodir emas yoki urug' po'sti juda qattiq bo'lib unishga mexanik ta'sir ko'rsatadi, unishga yo'l bermaydi (danakli mevalar). 3) Meva to'qimalarida ingibitor moddalar (unishga to'sqinlik qiladigan) sintez qilinib urug'larning unishiga kimyoviy tomondan to'sqinlik qiladi (tropik mintaqalardagi daraxtlar shumtol). 4) Urug' po'stining ichki qavatidagi to'qimalarida gazlar almashinuvi yetarlicha bo'lmaganligi va boshqa sabablarga ko'ra.

Shunday qilib, urug'larning tinim davri keng tarqalgan jarayon bo'lib, gulli o'simliklarning evolyutsiyasi davomida moslashgan xususiyatlaridan biridir.

Urug'larning tinim davri ekzogen va endogen tinim davriga bo'linadi. Urug'larning ekzogen tinim davri – urug' qobig'ining qattiqligiga, flabofen (tannidlar) moddasining mavjudligiga bog'liq.

Urug'larning endogen tinim davri – urug'larning morfologik (murtakning rivojlanmaganligi) va fiziologik (P va boshqa vitaminlar), jihatdan murakkabligiga bog'liq.

Urug'larda tinim davrining bo'lishi ularni bevaqt unib ketishidan saqlaydi. Tinim davri bitgandan keyin urug' po'sti tabiiy ravishda yemirilib chiriydi ingibitor moddalar yuviladi va urug'larning unish jarayoni boshlanadi.

Barcha urug'larga ham tinim davri xos emas. Ba'zi o'simliklarning urug'i juda tez unadi va unish qobiliyatini ham tez yo'qotadi (majnuntol).

Urug'larning unish xususiyatiga asoslanib bir necha guruhlariga bo'lish mumkin:

1. Urug'lar juda uzoq tinim davriga ega bo'lib ko'p yillar unish qobiliyatini yo'qotmaydi. O'simliklar:

a) juda uzoq tinim davriga ega o'simliklar – 20-100 yil (sho'ra);

b) qisqa tinim davriga ega o'simliklar – 2-10 yil

2. Urug'lar juda qisqa tinim davriga ega bo'lib va ko'p yillar davomida unish qobiliyatini saqlab qoladigan o'simliklar – 1-5 yilgacha saqlaydi:

a) qisqa tinim davri (oqqoldirmoq, beda, saksovul, cherkez);

b) tinim davriga ega bo'lmagan urug'lar yetilib yerga tushishi bilan tez vaqt ichida una boshlaydigan va (tropik - rizofora).

Urug'lar ungan vaqtda birinchi navbatda murtak ildiz urug' po'stini yorib chiqadi va rivojlanayotgan maysani tuproqqa biriktirib undan suv va suvda erigan moddalarni shima boshlaydi. Keyinchalik bu murtak ildiz yon ildizlarni paydo qiladigan asosiy ildizga aylanadi. Ildiz bilan birgalikda gipokotil ham o'sib ildizni tuproqqa itaradi. Shunday qilib o'simliklarning ildiz tizimsi rivojlanadi (45-rasm).

Bir pallali o'simliklarning birinchi tartibli ildizi uzoq yashamaydi. Poyaning pastki bo'g'imlaridan hosil bo'lgan qo'shimcha ildizlar hisobiga ildiz tizimsi rivojlanadi.

Bir pallali o'simliklarning yer ostki o'sishida urug'pallabargning bir qismi yer ustiga chiqmaydi, lekin yashillashadi so'ngra o'sishdan to'xtab quriydi. Birinchi barg yer ustiga chiqishi bilan konussimon tangacha shaklini oladi.

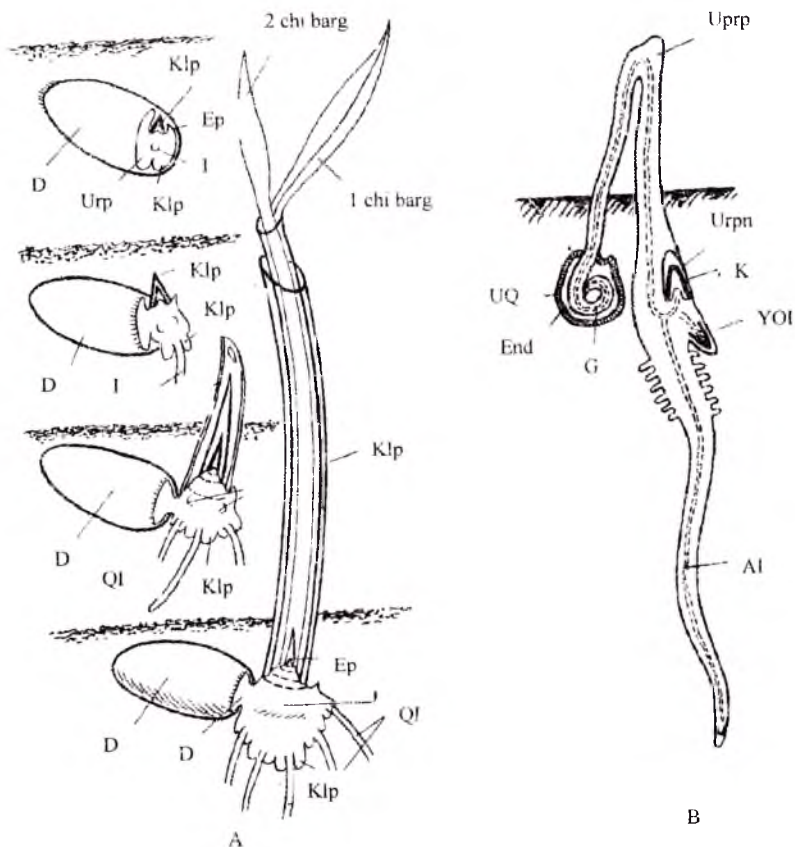
Boshqodoshlar shitoki yer ostida qoladi va gaustoriya vazifasini bajaradi. Bunday holatda yer ustiga koleopilning asosi chiqadi. (45-rasm).

Bir pallali va ikki urug'pallali o'simliklarda urug'palla barg bajaradigan vazifasiga gipokotilni va urug'palla barglaridagi o'sish zonalarining joylashishiga ko'ra turli ko'rinishda bo'ladi.

Agar ozuqa moddalari murtakdan tashqaridagi to'qimalarda to'plangan bo'lsa, urug'palla barglar u moddalarni shimadi va gipokotilning yoki o'zining asosi o'sishi natijasida palla barglar yer ustiga urug' po'stini ko'tarib chiqadi. Yashil rangga kiradi va birinchi assimilyasion organ bo'lib xizmat qiladi, ya'ni o'simlik avtotrof oziqlanadi (45-46-rasm).

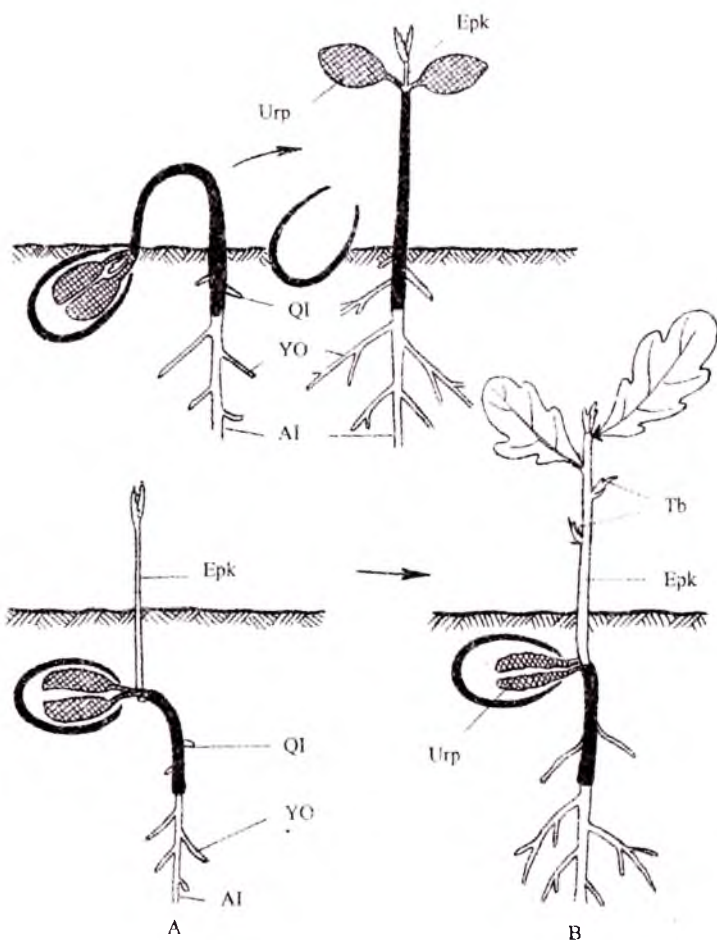
Urug'larning bunday tipda unishiga yer ustki unish deyiladi. Ba'zida, o'simliklar urug'larining unishi gipokotil emas epikotil poyaning birinchi bo'g'imi kuchli o'sib kurtakni yer ustiga ko'tarib

chiqaradi. Birinchi assimilyatsion organ kurtakdan chiqqan poyaning birinchi bargi hisoblanadi. Urug' pallya barg tuproqda qoladi. Urug'larning bunday tipda unishiga yer ostki unish deyiladi (eman, no'hot) (45–46-rasm).



**45-rasm. Bir pallali o'simliklarning urug'ning o'sish sxemasi:**

a – boshqodoshlar vakillari urug'ining o'sish sxemasi; b – piyoz urug'ining o'sish sxemasi. Sharli belgilar: AI – asosiy ildiz, G – gaustoriya, D – doncha, YOI – yonildiz, I – ildiz, K – kurtak, Klp – koleoptil, Klr – koleoriza, Urp – urug'pallacha, Uprn – urug'pallabarg novi, Uprp – urug'pallabarg plastinkasi, UQ – urug' qobig'i. End – endosperm, Ep – epiblast, Ql – qo'shimcha ildiz.



**46-rasm. Ikki pallali o'simliklarning urug'palla bargning o'sish sxemasi:**  
 a -- yer osti o'sish sxemasi; b -- yer ustki o'sish sxemasi. Shartli belgilar: AI – asosiy ildiz, YOI – yon ildiz. Tb – tangachasimon barg, Urp – urug'palla barg, Epk – epikotil, QI – qo'shimcha ildiz.

Shunday qilib maysalarning asosiy vegetativ organi bo'lgan – ildiz va poyalar tizimi shakllanadi, maysaning keyingi o'sish uchki apikal meristema hisobiga bo'ladi.

Shunday qilib, murtak kurtagidan asosiy novda shakllanadi. U novdani bo'yiga o'sishini ta'minlaydigan ustki kurtakdan iborat. Bo'g'im – barg joylashadigan qism, bo'g'imoralig'i – poyaning ikki bo'g'imi orasidagi joy hisoblanadi. Urug'pallabarg ustida joylashgan birinchi bo'g'imoralig'ini epikotil deyiladi. Barg qo'ltig'i degenda, barg va poya orasidagi burchak tushuniladi. ulardan oraligi yoki yon kurtaklar va ulardan nihoyat yon novdalar shakllanadi.

## IV BOB. ILDIZ VA ILDIZLAR TIZIMI

### 13-§ Ildiz

**Ildiz** – yuksak o‘simliklarning yer ostki vegetativ organi hisoblanadi. Ildizning poyadan morfologik jihatidan ularda bo‘g‘im va barglarning mavjud emasligi, ildizda esa uchki meristema hujayralari qobiq bilan o‘ralganligi va meristema hujayralari tashqariga va ichkariga hujayralar hosil qilganligi bilan farqlanadi.

Dastlabki o‘simliklar Rinniofitlarning tanalari ildiz va poyalarga bo‘linmagan. ularda faqat asosiy tana bo‘lib, apikal meristema yordamida uzunasiga o‘sgan va dixotam shoxlangan. Shoxlarni bittasi vertikal o‘sgan, ikkinchisi tuproqqa yopishib, undagi suv va meneral moddalarni shima boshlagan. Bu o‘simliklarning bo‘ylari uncha katta bo‘lmasdan suvda va suv yoqalarida o‘sgan.

Ildizlarning keyingi evolyutsiyasi natijasida, bir xil shoxlari tuproqqa chuqurroq kirib, ildizga asos solgan. Paydo bo‘lgan ildizlarning tanasida tuproqdan oziqlanish uchun to‘qimalar takomillasha boshlagan. Tuproqdagi suv va mineral moddalarni shimish ildizning yosh qismiga to‘g‘ri kelib, uning tashqi tomonida maxsus to‘qima rizodermani hosil qilgan.

Ildizlarni kuchli shoxlanishi shimuvchi uchlarining ko‘payishi, ularning tuproq qatlamlarida doimo o‘sishi, yangi joylarni egallashi, mayda tuklarning va qo‘shimcha ildizlarning paydo bo‘lishi ildizlarning umumiy shimuvchi yuzasini kengayishiga olib keldi. Ildizning uchki apikal qismida meristemasini qattiq tuproqlarning mexanik ta‘siridan himoya qilish uchun ildiz qini vujudga kelgan.

Ildizlarning uchki qismi 4 zonaga bo‘linadi: 1) Ildiz qini bilan o‘ralgan bo‘linish zonasi – hujaralari meristematik xususiyatga ega bo‘lib, doimiy bo‘linib turadi. Ildiz qinining markazi kolumella (kalonka) deb taladi, kolumella hujayralar tarkibida ko‘p miqdorda kraxmal donachalari saqlaydi. 2) Cho‘zilish zonasi – bu zonada hujayralar uzunasiga kuchli cho‘ziladi, lekin hujayralari bo‘linmaydi. 3) Shimuvchi zona – bu zonada rizoderma hujayralari mayda tuklar hosil qilib, tuproqdagi suv va suvda erigan mineral tuzlarni shimadi. 4) O‘tkazuvchi zona – bu zona orqali shimilgan suv va mineral moddalar o‘tkazuvchi naylar yordamida o‘simliklarning boshqa organlariga yetib boradi. Bu zona tuproq qatlamlarida, uchki o‘suvcchi qismining harakatiga mos holda doimo harakatda bo‘ladi (47-rasm).



Rizoderma hujayralari tuklar bilan birgalikda uzoq yashamasdan o'lib boradi va o'rniga boshqa qoplagich to'qiqa egzoderma paydo bo'ladi.

Ildizlarning asosiy vazifasi so'rish, o'simliklarni tuproqda mustahkamlash oziqa moddalarni to'plash, yer ustki qismining o'sishi uchun garmonlarni, aminokislotalarni, alkaloidlarni sintez qilish va ularning harakatini ta'minlash, tuproqda yashaydigan mikroorganizmlar, zamburug'lar bilan aloqada bo'lish va boshqalar.

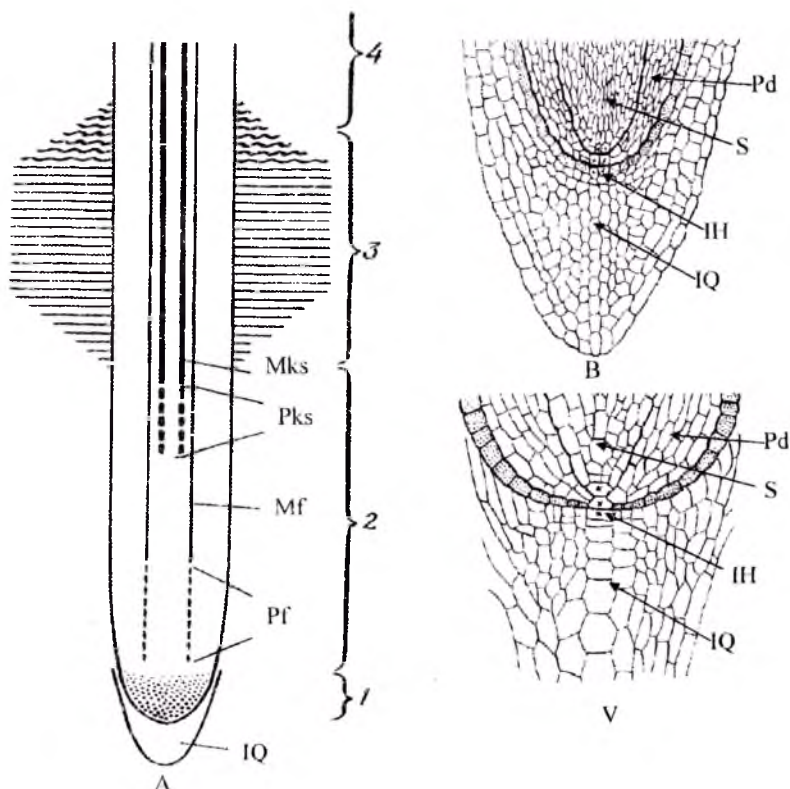
**Ildiz tizimi.** Har bir o'simlik odatda, ko'p sonli kuchli shoxlangan ildiz tizimidan iborat bo'ladi.

Ildiz tizimi – asosiy, yon qo'shimcha ildizlarning yig'indisidan tashkil topadi. Asosan ikki xil: o'q ildiz va popuk ildiz tizimlari bo'linadi.

Ochiq urug'li va gulli o'simliklarning asosiy ildizi murtak ildizdan rivojlanadi va yer qatlamlari bo'ylab pastga qarab o'sadi. Asosiy ildizning apikal meristemaga yaqin joyida yon ildizlar paydo bo'ladi. Asosiy ildizga

yana birinchi tartibli ildiz ham deyiladi. Undan chiqqan yon ildizlarni ikkinchi tartibli, undan chiqqan ildizlarni uchinchi va boshqalar popuk ildiz deyiladi (48-rasm).

Bir pallali o'simliklarning asosiy ildizi murtakda hosil bo'lib uzoq yashamaydi, ildiz tizimi murtakning poyasidan paydo bo'lgan qo'shimcha ildizlardan shakllanadi va popuk ildizlar tizimini hosil qiladi. Bularga bug'doy, arpa, sholi, g'umay, sulii, tariq kabilar kiradi.



**47- rasmi. Ildizning o'sish zonolari (A), ikki pallali (B) va bir pallali (V)**

**o'simliklar ildizning o'sish konusi:** 1 – ildiz qini bo'linish zonasi;

2 – cho'zilish zonasi, 3 – ildiz tukchalari yoki so'rish zonasi; 4 – o'tkazuvchi

zonasi. Shartli belgilar: IQ – ildiz qini, IH – initsial hujayra,

Mks – metaksilema, Mf – metafloema, Pd – protoderma,

Pks – protoksilema, Pf – protofloema, S – stela.

Qo'shimcha ildizlar poyalarda, barglarda, hamda ular asosiy ildizning ko'p yillik qismlarida paydo bo'ladi. Yuksak sporal o'simliklarning poyalarda hosil bo'lgan qo'shimcha ildizlar poyaning apikal meristemasida juda erta paydo bo'ladi va ildiz tizimsi faqat qo'shimcha ildizlardan tashkil topadi. Bunday ildizlar tizimi ibtidoiy hisoblanib birlamchi gomoriz (yunon. gomoyos – bir xil, riza – ildiz) ildizlar deyiladi (48-rasmi).

Agar ildiz tizimi asosiy o'q ildizdan hamda qo'shimcha ildizlardan tashkil topsa alloriz (yunon. allos - boshqa) ildiz tizimsi deyiladi (48-rasm).

Ildizlarning morfologik tiplarini tavsiflanganda yana bir qancha asosiy xususiyatlariga ahamiyat berish kerak bo'ladi. YA'ni, o'q ildiz tizimida – asosiy ildiz boshqa ildizlarga nisbatan kuchli rivojlangan bo'ladi. Asosiy ildizdan qo'shimcha ildizlar paydo bo'lishi mumkin, lekin ular efemer ildizlar bo'lib, tezda nobud bo'ladi.

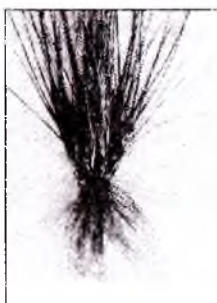
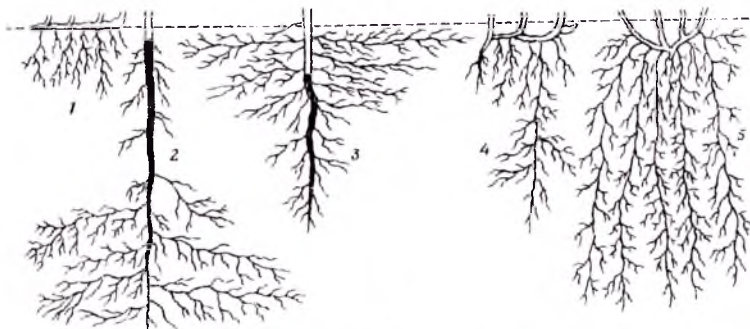
Popuk ildiz tizimsida asosiy ildiz tez o'sishdan to'xtaydi. Ildiz tizimsi qo'shimcha ildizlardan tashkil topadi. Agar qo'shimcha ildizlar qisqargan vertikal ildiz poyada hosil bo'lsa, cho'tkasimon ildiz tizimsi shakllanadi (bir pallali o'simliklarda) (48-rasm).

Agar qo'shimcha ildizlar uzun gorizontal ildiz poyalarida hosil bo'lsa – baxromasimon ildizlar tizimsi shakllanadi. Ba'zida gorizontal ildiz poyalarda hosil bo'lgan qo'shimcha ildizlar yo'g'onlashib, kuchli shoxlanib, ikkilamchi o'q ildiz tizimini hosil qiladi (beda, ayiqtovon) (48-rasm).

Ildiz tizimi tuproq qatlamlarida joylashishiga qarab ham tavsiflanadi. Masalan, o'simliklarning tuproqda suv bilan ta'minlanishiga qarab, ildizlarni asosiy qismi yer yuziga yaqin joylashadigan, tuproq qatlamlariga chuqur tushib boradigan universal ildizlar tizimiga bo'linadi. Lekin, bunday ildizlarning morfologik xususiyatlari faqat ildizlarning turli tumanligi haqida boshlang'ich tushunchalarnigina beradi. Har bir o'simlikning ildizlar tizimi o'simlikning ontogenezi davomida uning poyalar tizimini xususiyatlariga, atroflardagi o'simliklarning ta'siriga, yil faslining almashinishiga bog'liq holda o'zgarib turishi mumkin.

Madaniy o'simliklarning ildiz tizimi barcha agrotexnik uslublariga (chopish, o'g'itlash, sug'orish yovvoyi o'tlardan tozalash) bog'liq holda o'zgarib turishi mumkin.

Tabiiy sharoitda o'sgan o'simliklarning ildizlari o'sishiga barcha shart-sharoitlar yetarli bo'lganda, ildizlar cheksiz o'sadi. Lekin ildizlarning o'sishiga va shoxlanishiga atrofdagi boshqa o'simliklarning ildizlari va yer ustki organlari katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, issiq xonalarda o'sgan katta bir tup javdar ildizining umumiy uzunligi 623 km, bir sutkada o'sgan barcha ildizlarning umumiy uzunligi 5 km ni tashkil etadi. Shu tupning umumiy ildiz yuzasi 237 m<sup>2</sup> bo'lib, yer ustki qismining sathidan 130-marotaba ko'proqdir.



**48-rasm. Ildiz tizimi:**

a – birlamchi gomoriz, b<sub>1</sub>-b<sub>2</sub>-b<sub>3</sub> – o‘q ildiz, b<sub>1</sub> – v – alloriz,  
 g<sub>1</sub>-g<sub>2</sub> – ikkilamchi gomoriz (popuk ildiz), d – qo‘shimcha ildiz.

Ko‘p yillik o‘simliklarning ildiz tizimsida har vaqt ba‘zi ildizlar o‘lib, boshqalari ularning o‘rniga paydo bo‘lib turadi.

Bir yillik o‘simliklarning ildizlari esa vegetasiya davomida o‘sadi, shoxlanadi va vegetasiyasining oxirida yer ustki qismi bilan birgalikda o‘ladi. Piyozli va to‘g‘anoqli o‘simliklarning vegetasiyasining oxirida barcha ildizlar quriydi, keyingi yili vegetasiyasi boshlanganda qaytadan yangi ildizlar paydo bo‘ladi.

Vaqti-vaqti bilan siyrak yomg‘ir yog‘adigan qurg‘oqchil mintaqalarida, yomg‘ir tuproqning faqat ustki qisminigina namlaydi,

shu vaqtda o'simliklar yerdagi ozgina namlikdan foydalanib olish uchun qo'shimcha efemer ildizlarni hosil qiladi, tuproq qurishi bilan bu ildizlar ham o'ladi.

Ko'pchilik o'tsimon o'simliklar va daraxtlarning ildizlari o'sishdan to'xtaganda ildizning uchki qismi va qini po'kaklashib himoya g'ilof hosil qiladi ya'ni – metokutinizasiyalashadi. Bahorda g'ilof yorilib, o'suvchi ildiz apeksi hujayralari bo'lina boshlaydi.

**Ildizlarda birlamchi to'qimalarining kelib chiqishi va o'sishi.** Ildizlarning o'sishi noqulay sharoit (past harorat, suvsizlik) bo'lmasa to'xtamaydigan jarayondir. Ildizlar tuproqlarda uchragan qarshiliklarni yenggan holda, avvalgi yilgi o'lgan va chirigan ildizlarning o'rmini to'ldirib, tuproq gorizonti bo'ylab tarqaladi.

Ildizlarning poyalaridan farqi shuki, apikal meristema faqat ichkarigagina emas, balki tashqariga ildiz qinini to'ldirgan holda hujayralar hosil qiladi.

Ildizlarni apeksidagi inisial hujayralarning soni va joylashishi, ulardan to'qimalarning hosil bo'lish tartibi turli tizimtik guruhlarga kirgan o'simliklarda turlicha bo'ladi.

Yopiq urug'li o'simliklarni ildiz apeksida bir necha inisial hujayralar mavjud bo'lib, ikki pallali va bir pallali o'simliklarda apikal meristemaning soni va ishi turlicha. Ikki pallali o'simliklarda inisial hujayralar uch qavat bo'lib, har bir qatorda 1-4 gacha inisial hujayralar joylashadi (47-rasm). Inisialning eng pastki qavati rizoderma va qinning hujayralarini hosil qiladi. Inisial hujayralarining o'rta va ichki qavatlaridan ildizning qolgan barcha to'qimalari hosil bo'ladi.

Apikal meristemaning bo'linish zonasi ikki qismga ajralib, tashqi qismi inisial hujayralarining o'rta qatoridan hosil bo'lib – periblema (yunon. – qoplam) deb ataladi. Ichki bo'limi inisial hujayralarni yuqorigi qavatidan hosil bo'lib pleroma (yunon. – pleroma – to'ldirish) deyiladi. Keyinchalik periblemadan ildizning birlamchi po'stlog'i, pleromadan esa markaziy silindiri hosil bo'ladi.

Bir pallali o'simliklarning ildiz apeksini pastki qavatidan faqat ildiz qini hosil bo'lib, preblemaning tashqi qavatidan rizoderma deferensiallashadi.

## 14-§ Ildizning birlamchi va ikkilamchi tuzilishi

**Ildizning birlamchi tuzilishi.** Ildizda bo'g'imlarning bo'lmaganligi sababli ildizning ichki tuzilishi poyaning ichki tuzilishiga nisbatan soddaroq tuzilganidir. Shuning uchun barcha ildizda to'qimalarning joylashishi deyarlik bir xildadir.

Yosh ildizning ichki tuzilishida uchta asosiy to'qimalarni: qoplovchi to'qima - rizoderma; birlamchi po'stloq parenximasi va o'tkazuvchi to'qimalarni ko'rish mumkin. Rizoderma tuproqdagi suv va suvda erigan mineral moddalarni ildizga o'tkazadi (49-rasm).

Tukchalar trixomalardan farq qilib rizoderma hujayralaridan qobiq hosil qilib ajralmaydi, balki hujayralar o'sintasi sifatida hosil bo'ladi. Tukchalar juda kalta 1–2 mm uzunlikda bo'lib, yupqa selluloza va pektin moddalaridan tashkil topgan umumiy rizoderma qobig'i bilan o'ralgan.

Birlamchi po'stloq o'sish konusini o'rta qismidagi meristematik hujayralardan hosil bo'lib bir necha qavatlardan iborat bo'ladi: ekzoderma, mezoderma, endoderma. Ekzoderma birlamchi po'stloqning eng tashqi qavati bo'lib rizodermaning tagida joylashadi. Rizodermaning moddalar almashinishida qatnashadi va himoya vazifasini bajaradi (49-rasm).

**Mezoderma** – birlamchi po'stloq parenximadan tashkil topib, keng hujayra oraliqlariga ega. Suvda botqoqlikda yashagan o'simliklarning hujayra oraliqlari kengayib aerenximalarga aylanadi. Birlamchi po'stloq parenximasi bir qancha vazifani bajaradi: a) rizodermani plastik moddalar bilan ta'minlaydi, moddalarning surilishiga va ularning hujayralar orqali o'tishiga yordam beradi; b) turli moddalar sintez qilinadi; v) po'stloq hujayralarida jamg'arma ozuqa moddalar to'planadi; g) po'stloq hujayralarida tuproqda yashaydigan zamburug'larni giflari uchraydi.

**Endoderma** – birlamchi po'stloqning eng ichki qavati bo'lib bir qator hujayralardan tashkil topgan. Endoderma hujayralarida qobig'i ko'ndalang va radial qobiqlari qalinlashib Kaspari belbog'ini hosil qilib hujayrani o'rab turadi. Kaspari belbog'i suv va suvda erigan moddalarni markaziy silindrga tanlab o'tkazadi. Endodermaning asosiy hujayralarining qobiqlari qalinlashib yog'ochlanadi. Lekin ular orasida bir xil hujayralar qobiqlari qalinlashmasdan o'tkazuvchanlik vazifasini bajaradi va o'tkazuvchi hujayralar deb ataladi (49-rasm).

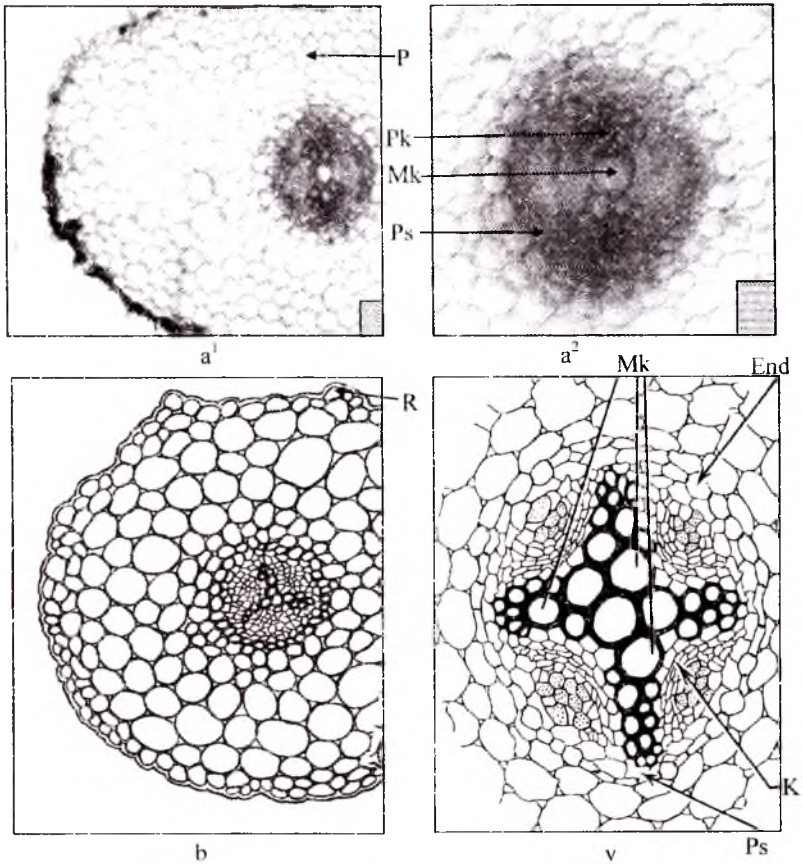
Markaziy silindr o'sish konusini ichki tomonidagi hujayralaridan pleromadan hosil bo'lib, tashqi tomonidan tirik hujayralardan tashkil topgan perisikl bilan o'ralgan. Perisikl hujayralari bo'linib yon ildizlarni hosil qiladi.

Perisikl tagidagi prokambiy joylashib, keyinchalik birlamchi o'tkazuvchi to'qimaga aylanadi. Birlamchi o'tkazuvchi to'qimaning elaksimon naylari protofloyema va undan ichkariroqda markazga tomon metafloyemaning elementlari hosil bo'ladi. So'ngra floema hujayralarini guruhlar bilan navbatlashib qobig'i xalqasimon va spiralsimon qalinlashgan protoksilema va markazga tomon qobig'i to'rsimon va nuqtasimon qalinlashgan metaksilema naylari hosil bo'ladi.

Yosh ildizlarda birlamchi o'tkazuvchi naylar yulduzsimon shaklda nurlar hosil qilib joylashadi. Floyema bilan navbatlashib kelgan ksilema nurlari ikkita bo'lsa diarxli, uchta bo'lsa triarxli, to'rtta bo'lsa tetrarxli, ko'p bo'lsa poliarxli tuzilishdagi markaziy silindr deyiladi (49-rasm).

**Ildizning ikkilamchi tuzilishi.** Ildizning birlamchi tuzilishi ildizda ikkilamchi yon meristema to'qimasi kambiy va fellogenlarning paydo bo'lishigacha davom etadi. Qiriquloqlarda va bir urug'pallali o'simliklarning ildizlarida ikkilamchi meristemalar hosil bo'lmaydi, shuning uchun ular birlamchi tuzilishlarni vegetasiyasini oxirigacha saqlaydi.

Ochiq urug'lilar va ikki urug'pallali o'simliklar ildizlarida ildizning eniga kengayishini ta'minlovchi kambiy o'z faoliyatini ko'rsatib uzunasiga (tangent) bo'linib ichkariga markaziy silindrga ikkilamchi ksilema (yog'ochlik) elementlarini, tashqariga po'stloq tomon ikkilamchi floema (lub) elementlarini hosil qiladi.



**49-rasm. Ildizning birlamchi tuzilish tiplari:**

a<sup>1</sup> – a<sup>2</sup> – ildizning diarx tuzilishi (Baliqko‘z); b – triarx (Astragal);

v – tetraarch (Ayiqtovon). Shartli belgilar: Km – kambiy.

Mk – metaksilema, P – po‘stloq, Pk – protoksilema, Ps – peretsikl.

R – rizoderma, End – endoderma.

Har yilgi kambiyning faoliyati natijasida ildizda yil halqalari paydo bo‘ladi. Kambiyning faolligi turlicha namoyon bo‘ladi. Masalan sabzi o‘simligining kambiyi floemani, sholg‘om o‘simligida esa kambiy ksilemani juda faol hosil qiladi (50-rasm).



Lavlagi o'simligida meristema zonasi floema va ksilemani hosil qiluvchi kambiyini juda ko'p ishlab chiqaradi (50-rasm).

Ikkilamchi kambiy bir yillik o'simliklarda qisqa muddatda, ko'p yillik o'simliklarda esa uzoq polikambiallikni shakllantirib faoliyat ko'rsatadi. Lekin poyaga nisbatan ildizda yil halqalarining hosil bo'lishi sustroq boradi, shuning uchun ildizlarning yoshini yil halqalariga qarab hisoblashda qiyinchiliklar tug'iladi.

Ildizning po'stloq qismidagi doimiy to'qimalar ikkilamchi tuzilishda uzoq vaqt saqlanmaydi, o'rniga periderma hosil bo'ladi. Po'stloq meristema to'qimasi fellogenning ish faoliyati va periderma hujayrasining cho'zilishi natijasida ildiz eniga o'sadi va yo'g'onlashadi (51-rasm).

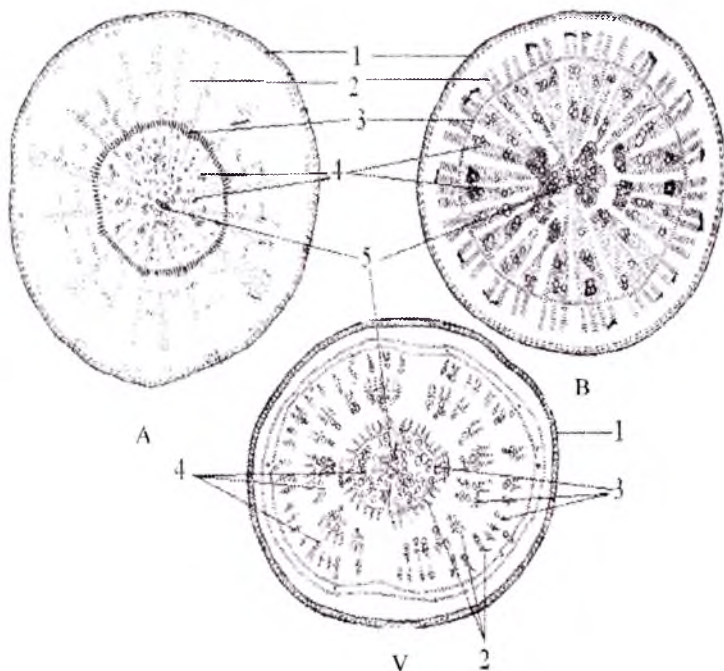
Ksilema va floema hujayralarning guruhleri oralig'idagi kambiy qatlami avvaliga bir-birlaridan ajraladi. Keyinchalik protoksilema nurlari qarshisidagi perisikl hujayralari tangental bo'linib ikkala kambiyini bir-birlari bilan birlashib birlamchi ksilema atrofida uzluksiz qavatlar hosil qiladi.

Perisikldan hosil bo'lgan kambiyning qismi parenxima hujayralaridan iborat bo'lib o'tkazuvchi to'qimalar hosil qilishga qodir emas. Ular faqat birlamchi o'zak nurlarining parenximasini hosil qiladi. Ildiz yo'g'onlashgan sari qo'shimcha o'zak nurlari - lub va yog'ochlik nurlari hosil bo'ladi.

Perisikl hujayralarining tangental bo'linishi natijasida fellogen hosil bo'ladi va fellogen hujayrasi tashqi tomonga po'kakni hosil qila boshlaydi.

Ochiq urug'lilarni va ikki pallali o'simliklarning hammasi ham ikkilamchi tuzilishga o'tavermaydi. Ingichka uzoq yashamaydigan ildizlar hayotining oxirgacha kambiyisiz o'sadi. Ba'zi ikki pallali o'simliklar ham kambiyalarini yo'qotadilar yoki ularda kambiy hosil bo'lmaydi.

**Ildiz tizimidagi ildizlarning morfologik turli tumanligi.** Asosiy ildiz murtakning ildizidan rivojlanadi. Yon ildizlar esa asosiy, yon, qo'shimcha ildizlarning apeksidan bir oz uzoqroqda so'rish zonasida yoki undan bir qancha yuqoriroqda akropetal yo'nalishda (ildiz asosidan apeksiga qarab) perisikl hujayralarining bo'linishidan endogen holatda hosil bo'ladi. Har qaysi yon ildizlar o'zining apikal meristemasiga va ildiz qiniga ega bo'ladi.

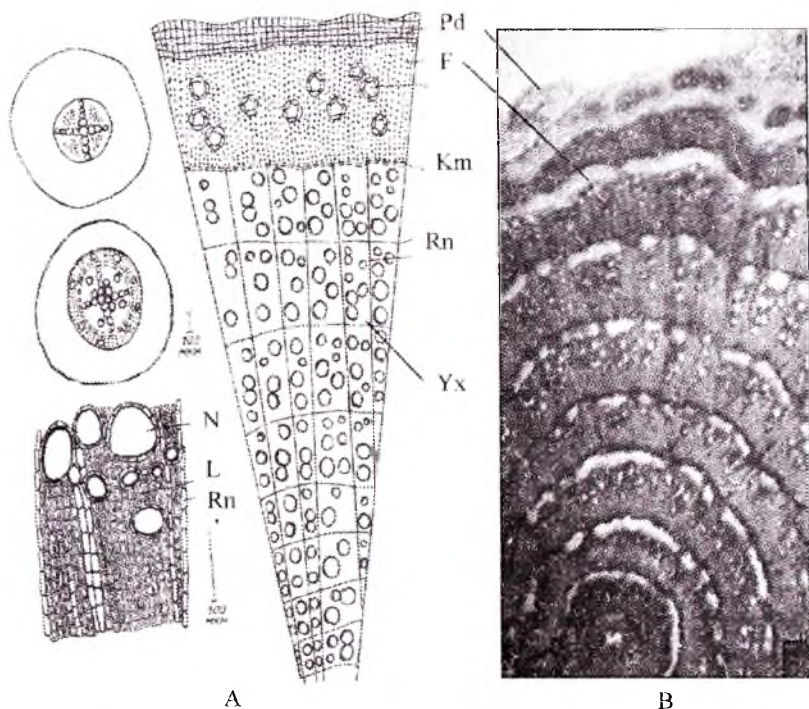


**50-rasm. Ildizmevali o'simliklarda kambitsiyning hosil bo'lish tiplari:**

A – floemasi monokambial (sabzi – *Daucus sativus*); B – ksilemasi monokambial (sholg'om – *Raphanus sativus*), V – polikambial (lavlagi – *Beta vulgaris*).

1 – periderma, 2 – ikkilamchi floema, 3 – kambiy, 4 – ikkilamchi ksilema, 5 – birlamchi ksilema.

Yon ildizlar o'zi paydo bo'lgan ildizlarning ksilema guruhlari qarshisidagi perisikl hujayralarining bo'linishidan hosil bo'lib, uning o'tkazuvchi to'qimalari bilan doimo aloqada bo'lib turadi. Qo'shimcha ildizlar kelib chiqishi bo'yicha yon ildizlardan farq qilib poyada, barglarda, ildizlarda (apikal meristemadan, kambiydan, o'zak nurlaridan, fellogendan) ekzogen holatda paydo bo'ladi.



**51-rasm. Ko'p yillik monokambial (a – pechak ) va bir yillik polikambial (b – baliqko'z) cho'l o'simliklari ildizlarining shakllanishi.** Shartlt belgilar:  
 Yn – yillik xalqalar, Km – kambiy, L – libriform, N – nay, Pd – periderma.  
 Rn – radial nurlar.

### 15-§ Ildizlarning shakli o'zgarishlari (metamorfozi)

Ko'p vaqtda ildizlar ayrim vazifalarni bajaradilar natijada ularning shakllari ham o'zgarib ketadi. Bunday ildizlarga shakli o'zgargan yani metamorfozlashgan ildizlar deyiladi. Metamorfoz deganda organlarning bajaradigan vazifasiga qarab shaklini keskin o'zgarishi va bu belgining nasldan-naslga o'tishi tushuniladi.

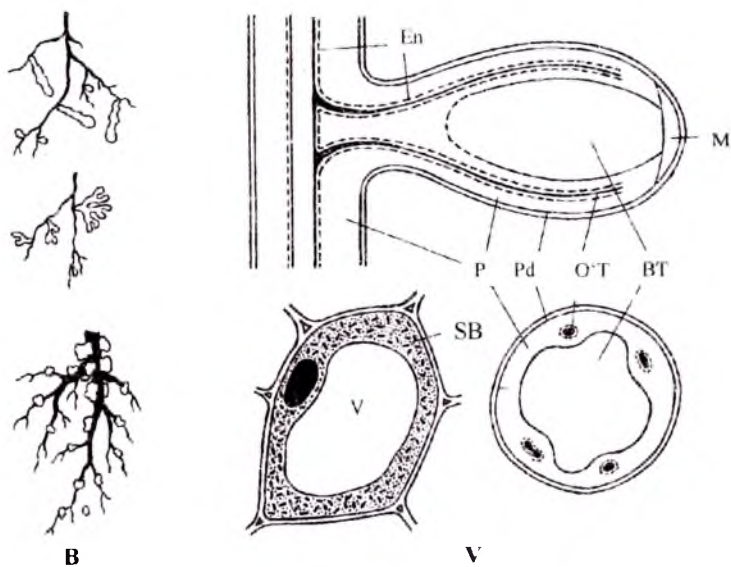
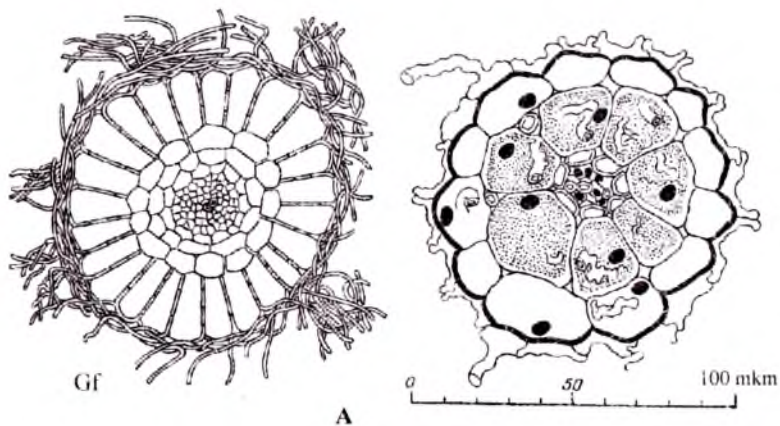
Ko'pchilik o'simliklarning ildizlari tuproqdagi zamburug'lar bilan birgalikda – simbioz hayot kechiradilar. Ya'ni ildizning uchki qismini va u bilan birgalikda o'sgan zamburug' giflari mikorizani hosil qiladi (yunon. mikos – zamburug', riza – ildiz).

**Mikoriza.** O'tchil o'simliklarning va daraxtlarning ba'zilarida ularning ildizlari zamburug'lar bilan simbioz hayot kechiradi. Ana tu simbioz mikoriza (yoki bo'lmasa zamburug'li ildiz) deb yuritiladi. Ichki yoki tashqi mikorizalarni farqlashimiz mumkin. Tashqi mikoriza (ektomikoriza)da zamburug' g'iflari ildiz ichiga kirmasdan, uni tashqi tomondan o'rab turadi. Agar zamburug' g'iflari ildiz ichida bo'lsa, u holda ichki mikoriza (endomikoriza) deyiladi. Bunday simbiozdan yuksak o'simlik ham, zamburug' ham o'zaro foyda oladi. Zamburug'lar ildizning suv va mineral moddalarini olishga yordam beradi va haggoki ba'zi bir organik moddalarni ham berishi mumkin. O'z navbatida, zamburug'lar yuksak o'simlikdan karbonsuv va boshqa oziq moddalarni oladi. Zamburug'larning ma'lum bir turi daraxtlarning ham muayyan bir turi bilangina rivojlanishi mumkin. Zamburug'lar yordamida oziqlanish mikotrof oziqlanish deb aytiladi (52-rasm).

**Bakteriyali tugunaklar.** Burchuqdashlar oilasiga mansub o'simliklarning ildiz tukchalariga tuproqdagi *Rhizobium* turkumiga mansub bakteriyalar kirib, ildizda tunganlar hosil qiladi (47-rasm). Bakteriyalar bakteroid to'qimalarni hujayralarning sitoplazmasida yashaydi. Tuganak tashqi tomonidan periderma bilan o'ralgan, ichki tomonida o'tkazuvchi naylar boylami bo'lib, ildizning o'tkazuvchi tizim bilan bog'liq bo'ladi. To'g'anoqlarning uchki qismida apikal meristemasi saqlanib to'g'anoqning uzunasiga o'sishiga yordam beradi. Ildizning hujayralari bilan bakteriyalar orasida biokimyoviy bog'lanishlar mavjud bo'lib, molekulyar azotdan foydalangan holda organik moddalarni sintez qiladi. Shunday qilib, dukkakli o'simliklar bilan bakteriyalar simbioz holda hayot kechiradi (52-rasm).

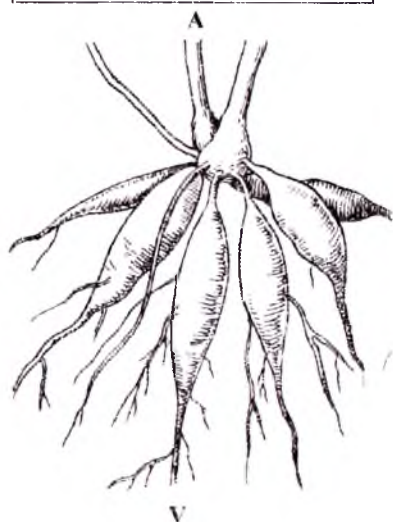
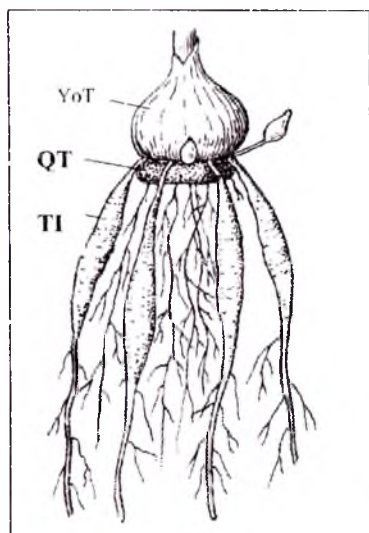
**Tortuvchi ildizlar** – asosini qisqartirishi hisobiga ular tuproqqa juda mahkam joylashadilar va buning hisobiga ildiz o'simlikni tuproqning ichiga qarab tortadi (piyozlar, lola, gladiolus va b.) (53-rasm).

**G'amlovchi ildizlar va Ildiz mevalar** (zahira ildizlar) – bunday ildizlar o'simlik vegetatsiyasining birinchi yilida shakllanadi. Morfologik jihatdan bunday ildizlar murakkab tuzilishga ega bo'lib, ular asosiy ildizdan, gipokotildan va qisqargan poyadan iborat bo'lib, yer ustki qismida tupbarg hosil qiladilar. Zahira ildizlar odatda yo'g'onlashgan va kuchli parenximlashgan bo'ladi. Zahira parenxima birlamchi po'stloqda, yog'ochlikda va o'zakda to'planadi (53-rasm).



**52-rasm. So'ruvchi ildizlarda mikoriza (A) va dukkakdoshlar ildizida bakteriyali tugunaklar (B-V). Shartli belgilar:**

BT – bakteroid to'qimalar, V – vakuola, M – meristema. P – po'stloq,  
Pd – periderma. SB – sitoplazmadagi bakteriya, En – endoderma,  
O'T – o'tkazuvchi to'qima



**53-rasm. Ildizlarning metamorfozi:**

A – tortuvchi ildiz. B – g'amlovchi ildiz. V – ildiz g'uddalari, G – havo ildiz.  
 Shartli belgilar: YOT – yosh tuganakli piyoz. QT – qari tuganakli piyoz. TI –  
 tortuvchi ildiz

Sabzi o'simligining floemasida sxizogen tipli ajratma kanallari mavjud bo'lib, ular efir moyiga boy, lavlagi o'simligining ildizi peritsiklida qo'shimcha kambiyning hosil bo'lishi hisobiga u murakkab polikambial yo'g'onlashishga ega bo'ladi.

**Ildiz g'uddalari** – o'zida zahira oziq moddalari to'playdigan, shaklini o'zgartirgan yon va qo'shimcha ildizlar hisoblanadi (georgin ildizi) (53-rasm). Ildizda oziq modda to'planishi hisobiga uning uchki yoki o'rta qismi yo'g'onlashadi.

Ba'zan ildizda oziq modda to'planish hisobiga tasbehsimon tuzilishga ega bo'ladi. Ildiz g'uddalarining o'lchamlar juda ham o'zgaruvchan bo'ladi. Masalan: yams tropik o'simligida g'uddalarning o'lchami 5 kgdan 50 kggacha yetadi, ularda kraxmal juda ko'p bo'ladi, shu bois ulardan oziqa sifatida foydalaniladi. Ildiz g'uddalaridan nafaqat oziqa sifatida, balki ularni vegetativ yo'l bilan ko'paytirishda ham foydalaniladi. Ildiz g'uddasidagi oziqa moddalardan mazkur o'simlik gulining rivojlanishida ham ishtirok etadi.

**Ildiz mevalar** – ko'proq ikki yillik o'simliklarga xos bo'lib, ildizida ko'p miqdorda oziq moddalarini to'plashi bilan boshqa ildizlardan farq qiladi. Ularning morfologik kelib chiqishi ancha murakkab bo'lib, shakllanishda ham ildiz, ham poya qatnashadi. Masalan: sabzining ildiz mevasini hosil bo'lishida ildiz va gipokotel qatnashadi. Lavlagi faqat ildizdan iborat (53-rasm).

Rediska hosil bo'lishida gipokotel qatnashadi, sholg'omning ildizi faqat pastki qismida bo'ladi. Bu ildiz mevalar orasida ko'pgina oraliq shakllarni uchratish mumkin. Ko'pchilik ozuqabop madaniy o'simliklarning ildiz mevalari ko'pchilik tanlov natijasida kelib chiqqan. Ildiz mevalarda oziq moddalar to'plovchi parenxima kuchli rivojlanib sklerinxima yo'qolib ketgan. Sabzi va petrushka ildiz mevalarida parenximalar ko'proq lub qismida rivojlangan bo'lsa, sholg'om va boshqa karamdoshlar ildiz mevalarida yog'ochlik qismida ya'ni markazi silindrda rivojlangan.

**Havo ildizlar** – orxidlar, aroidlar, bromeliyevlar mansub tropik epifitlarda uchraydilar (53-rasm).

Epifitlar daraxtlarda parazitlik qilmaydilar faqat yorug'likka intilish uchun ulardan tirgovich sifatida foydalanadilar. Bu ildizlar havoda osilib turib yomg'ir va shudring suvlarini shimishga moslashgan. Havo ildizining tashqi tomonida egzodernaning ustki qismida o'ziga

xos to'qima velomen (lot. velamen – qoplovchi) hosil bo'ladi. Velomen havodagi namni osmotik yo'l bilan emas, balki kapellyar yo'li bilan shimadi va ekzodermaning o'tkazuvchi hujayralari orqali ichkarida yotgan to'qimalarga o'tkazadi.

**Nafas oluvchi ildizlar** – okeanlarning balchiqli qirg'oqlarida o'sgan tropik daraxtlarda yaxshi rivojlangan. Avisenna daraxtining ildiz tizimi juda murakkab bo'ladi. Ildizlarda yuqoriga qarab vertikal o'suvchi havo ildizlari paydo bo'ladi. Botqoq kiparisi bunga misol bo'ladi

Bu ildizlarning uchlarida aerenxima bilan tutashgan teshiklari bo'lib, havo shu to'qimalar orqali suv tagidagi organlarga o'tadi (54-rasm).

**Ustunsimon ildizlar** – Hindistonda o'sadigan banyan daraxtida yaxshi rivojlanib, qo'shimcha ildizlar kabi daraxtlarning gorizontal shoxlarida paydo bo'ladi va pastga osilib tushib tuproqqa kirib beradi. Bu ildizlar kuchli o'sib daraxtlarda tayanch vazifasini bajaradi (54-rasm).

**O'rmalovchi ildizlar** – adventiv (qo'shimcha) ildizlarning ko'rinishi o'zgargan tiplaridan biri hisoblanadi. Bunday ildizlarga dengizlarning qirg'oqlarida o'sadigan o'simliklar ildizi misol bo'lib, ularga suvning kelib urulishi va qaytishiga moslashgan tropik o'simliklar xosdir. Bunday o'simliklar mangr o'simlik qoplamini hosil qiladi (54-rasm).

Shunday qilib, o'simlik ildizlari metamorfozining murakkabligi organlarning ko'p vazifaliligiga bog'liq bo'lib, hamda o'simlikni yashash sharoitiga moslashishidagi organlarni vazifalarini to'g'ri yo'naltirishiga bog'liq.





A



B



V

**54-rasm. Ildiz metamorfozlari:**

A – havo ildizlar, B – ustunsimon ildizlar, I -o'rmalovchi ildizlar.

### 16-§ Novda va kurtak haqida umumiy tushuncha

Novda - yuksak o'simliklarning asosiy organi hisoblanadi. Novdalar vegetativ va generativ guruhlariga bo'linadi. Vegetativ novdalar – poya, barg va kurtaklardan tashkil topgan bo'lib, havodan (fotosintez) oziqlanish vazifasini bajaradi. Generativ yoki reproduktiv novda – guldandan tashkil topgan bo'lib, o'simliklarda ko'payish vazifasini ta'minlaydi. Novda ildiz kabi uchki meristemadan hosil bo'lgan birdan – bir organdir. Novda ildizga nisbatan murakkabroq tuzilishga ega bo'lib, taraqqiyotining boshlang'ich etaplaridayoq maxsus organlarga: bo'g'imlarga, bo'g'im oraliqlariga – metamerlarga, yon organlarga – barglar va kurtaklarga shakllanadi.

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

Novdalarning ildizlardan farqi ularda bo'g'imlarning bo'lishi va barglarni hosil qilishidir (55-rasm).

Poyalardan barglarning hosil bo'lgan joyiga **bo'g'imlar** deyiladi. Ba'zi o'simliklar guruhlarining (bug'doydoshlarda, qirqbo'g'imdoshlarda, chinniguldoshlarda) poyalarida bo'g'imlar juda yaxshi ajralib turadi. Ba'zi o'simliklarda esa bo'g'imlar unchalik yaxshi bilinmaydi. Agar barglar asosi bilan bo'g'imlarni to'liq o'rab tursa, bunday bo'g'imlarga yopiq bo'g'imlar deyiladi, to'liq o'ramasa ochiq bo'g'imlar deyiladi. Ikkita bo'g'imlar oralig'idagi masofa bo'g'im oralig'i deyiladi. Odatda, novdalarda bir necha, ba'zida juda ko'p bo'g'imlar va bo'g'im oraliqlari mavjud bo'lib, ular novdalar bo'ylab takrorlanib boradi, ya'ni novdalar metamerlik tuzilishga ega bo'ladi.

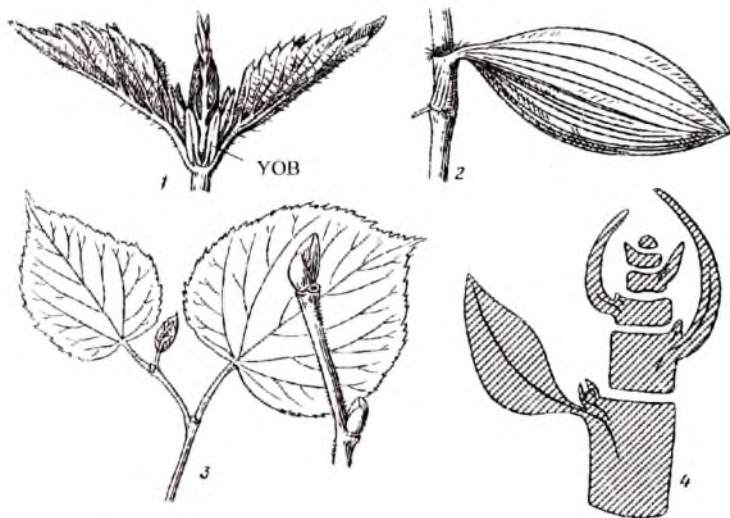
O'simliklarning murtakdan hosil bo'lgan novdasi uning asosiy novdasi bo'lib, birinchi tartibli novda deyiladi, uning uchki tomonida novdaning barcha metamerlari hosil bo'ladigan kurtak joylashgan. Uchki kurtak saqlanar ekan undan yangi metamerlar paydo bo'lib novda bo'yiga o'sish xususiyatiga ega bo'ladi. Uchki kurtaklardan tashqari novdalarda yon kurtaklar ham mavjud bo'lib, bo'g'imlarning yuqorisida barg qo'itig'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 tizimsida asosiy (I-tartibli), yon (II-tartibli) undan uchinchi tartibli va hakozi tartibli novdalar paydo bo'ladi. Har bir tartibli novda o'zining o'suvchi uchki kurtagiga va uning o'sish konusiga ega bo'lib, u kurtak saqlanar ekan, novdalar o'sishini davom ettiradilar.

**Kurtak.** Kurtak – boshlang'ich hali yozilmagan novdadir. U vegetativ novdaning o'sish 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'sib, ichkarida joylashgan boshlang'ich bargchalarga va o'sish konusiga egilib, uni qoplab turadi. Bo'g'im oralig'i cho'zilib ulgurmaganligi sababli kurtakda bo'g'imlar juda qisqa bo'lib joylashgan. Yosh bargchalarning qo'ltiqlarida yon kurtakchalar paydo bo'ladi (55-rasm).

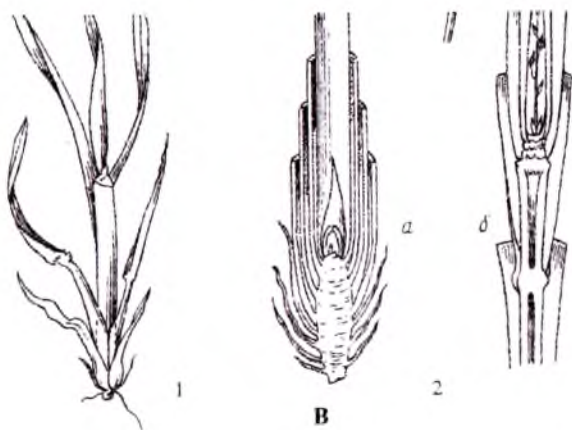
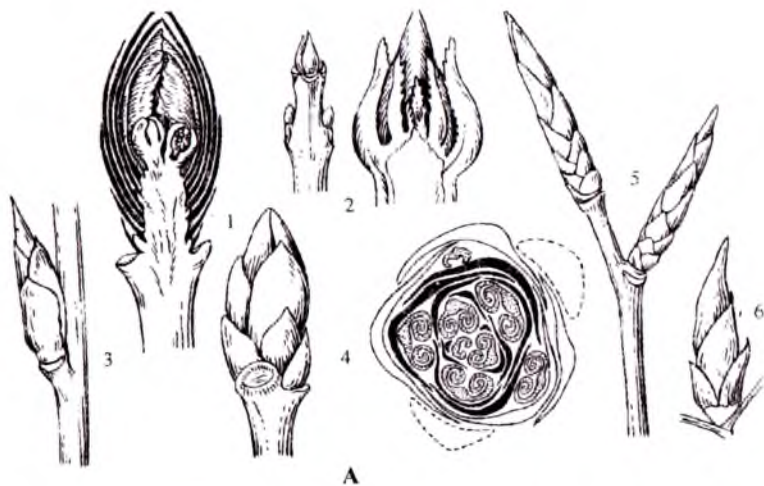
O'simliklarda vegetativ kurtaklardan tashqari vegetativ – generativ kurtaklar ham bo'lib, bularda vegetativ metamerlar bilan birgalikda o'sish konusi boshlang'ich gul yoki to'p gulga aylangan bo'ladi. Bunday kurtaklar ko'pincha o't o'simliklarga xos bo'lib, daraxtsimon o'simliklarda ham uchrab turadi. Ba'zi kurtaklar siren, marjon daraxti, faqat generativ yoki gul kurtaklari bo'lib, to'p gullarni hosil qiladi.



### 55-rasn. Novdalarning bo'g'imlari:

1 – 3 – bo'g'imlar tipi , 1 -2– yopiq bo'g'im, 3 – ochiq bo'g'im, 4 – poyada metamer lar taraqqiyotining umumiy sxema. Shartli belgi: YOB – bargning yonbargchasi.

Ularda yashil assimilyatsiya qiluvchi barg boshlang'ichlari rivojlanmasdan (olcha) faqat gul rivojlanadi va g'uncha deb ataladi. Kurtaklarni tashqi tomonidagi tangacha barglar ichki meristematik qismlarni qurib ketishdan va bahordagi haroratning birdan pasayib ketishidan saqlaydi. Ba'zi daraxtlarning kurtaklarini tangacha barglari qalin etli, zich va qalin tuklar bilan qoplangan bo'ladi, yoki smola, balzam kabi moddalarni ajratib himoya vazifasini bajaradi (56-rasm). Bunday kurtaklarni yopiq kurtaklar deb ataladi (eman, juka, marjon daraxtlari). Ba'zi o'rtacha iqlimga joylardagi daraxtlarning kurtaklari tashqi tomondan maxsus shakli o'zgargan tangacha barglar bilan qoplanmagan bo'lib ochiq kurtaklar deyiladi (qayin, qizil sebarga va boshqalar) (56-rasm). Ba'zi o'simliklarda kurtaklar paydo bo'lgandan keyin ko'p yillar davomida harakatga kelmaydi shuning uchun ularni tinimdagi kurtaklar deyiladi.



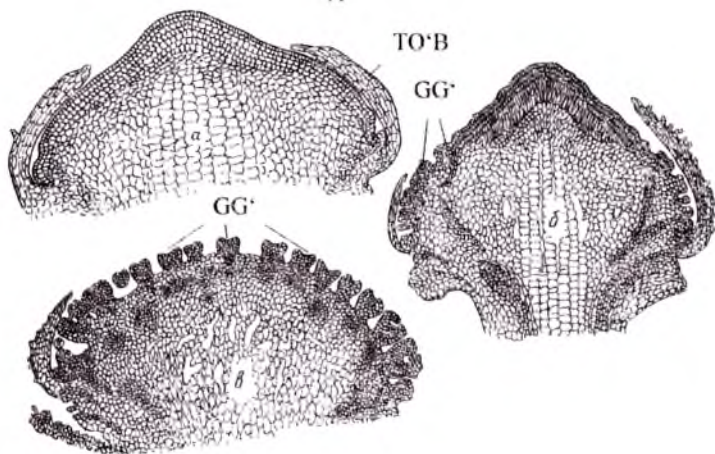
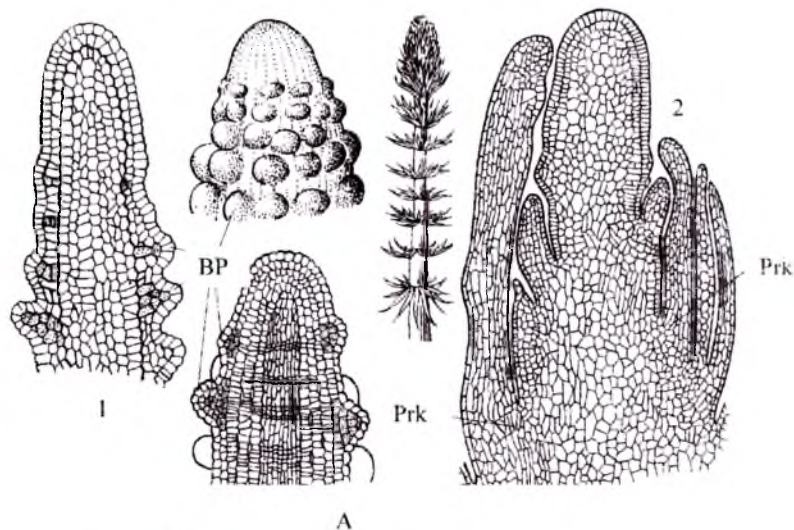
**56-rasm. Kurtaklarning tuzilishi:**

A – yopiq kurtaka: 1 – olcha, 2 – shumtol, 3 – cheryomuxa, 4 – terak, 5 – eman, 6 – grushanka. B – ochiq kurtak: 1 – 2 – boshqodoshlar a – generativ kurtak, b – vegetativ va generativ kurtak.

**Novdalarning uchki meristemasining tuzilishi va faoliyati.** Kurtakning uchki qismida novdaning uchki meristemi joylashib – apeks deyiladi. Apeks aktiv ishlovchi o'sish markazi bo'lib, novdaning barcha organlarini va birlamchi to'qimalarni shakllanishini ta'minlaydi. Apeksning doimiy yangilanib turishini ta'minlovchi manba apikal meristemaning initsial hujayralari bo'lib, apeksning uchki qismida joylashgan. Novdaning vegetativ apeksi, ildiz apkesidan farq qilib, doimo tashqi tomonga boshlang'ich bargchalar bo'ritmalarini – barg primordiyalarini (lat. - boshlang'ich) hosil qiladi. Ular pastdan yuqoriga akropetal ketma-ketlik bilan paydo bo'ladi. Poya apeksining o'sish konusi deb nomlangan uchki – distal qismida ikki qavat meristema hujayralari yaxshi ko'rinadi. Tashqi qatordagi hujayralar konusining tashqarisiga perpendikulyar (antiklinal) bo'linib **tunika** deb nomlanadi va poyaning birlamchi qoplovchi to'qima epidermasini hosil qiladi. Tunikaning tagida yotgan meristema hujayralarini **korpus** deb nomlanib, poyaning barcha ichkaridagi to'qimalarini - po'stloq va markaziy silindrni hosil qiladi (57-rasm).

**Poyada barglarning joylashishi.** Novdalarning asosiy o'q qismida – poyasida barglarning joylashish tartibiga fillotaksis (yunon. fillon - barg, taksis – joylashish) deyiladi. Barglarning poyada joylashishi qonuniyati novda apeksining faoliyatiga bog'liqdir.

Barglarning poya bo'g'imlarida joylashishi bir necha xil bo'ladi. **Barglarning spiralsimon (navbat bilan) joylashishi** – bu holda har bir bo'g'imda bittadan barg joylashgan bo'lib, novdaning asosidan uchki qismiga qarab barglar birikkan bo'g'implarni taxminan spiralsimon chiziqlar bilan tutashtirish mumkin. Barglarning novdalarda joylashishi nasldan naslga o'tuvchi irsiy belgi bo'lib, spiral chiziqlarni genetik spirallar deyiladi (tok, olma, g'o'za va boshqalar). **Barglarning ikki qator joylashishi** – bu holda har bir bo'g'imda bittadan barg joylashgan bo'lib o'zining kengaygan asosi bilan poyani to'lig'icha o'rab turadi. Barcha barglarning o'rta (meridian) chizig'i bitta vertikal tekislikda yotadi (gasteriya, boshqodoshlar) (58-rasm).

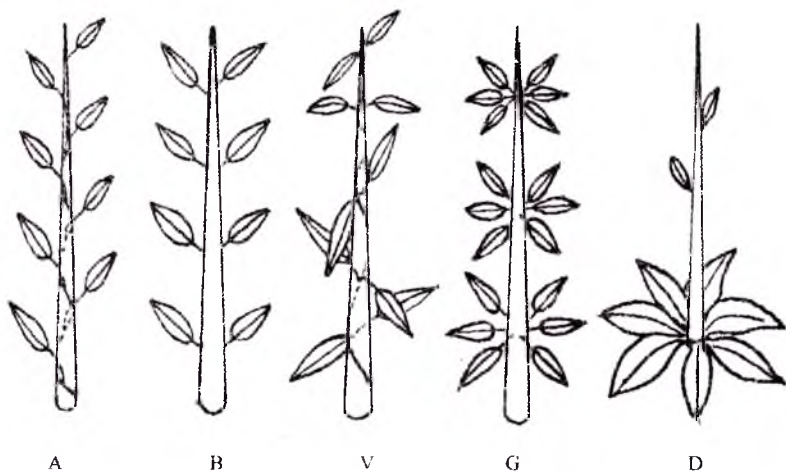


57- rasm. Novda apekslari: A– vegetativ apeks: BP – barg primordiyasi, Prk – prokambiy. B – generativ apeks: GG' – gul g'uddasi, TO'B – to'pgulning o'rama barglari.

**Barglarning xalqasimon joylashishi** – bu holda poyaning har bir bo‘g‘imida bir necha barg paydo bo‘lib, poyada halqa hosil qilib joylashadi. Adabiyot ma’lumotlariga qaraganda, har bir barg o‘zining bo‘g‘imiga ega, lekin ular juda yaqin bo‘lganligidan yaxshi bilinmasdan xalqa shaklini beradi (sambitgul, qirqbo‘g‘um, qumrio‘t v.b.) (58-rasm).

**Barglarning qarama–qarshi joylashishi** - bu holda poyaning har bir bo‘g‘imida ikkitadan barg bo‘lib qarama-qarshi joylashadi. Ikkala bargning o‘rta chizig‘i bitta vertikal tekislikda yotadi (rayhon, chinnigul v.b.) (58-rasm).

Shunday qilib barglarning poyada joylashuvi o‘simlik turi uchun irsiy belgi bo‘lib, ba’zida turkum hatto oilaga ham xos bo‘ladi. Novdalar o‘sganda barglarning poyalarda joylashishi o‘zgarishi mumkin. Bu vaqtda barglarning bandi va barg plastinkasi bir-birlariga halaqit bermasdan, soya qilmasdan, quyosh nuridan to‘liq foydalanish uchun joylashishga harakat qiladi.



**58 -rasm. Barglarning poyada joylashish tiplari:**  
 A – spiralsimon (navbat bilan), B –V– qarama – qarshi,  
 G – xalqasimon, D – tupbargli (rozетка).



## 17-§ Barglarning morfologik va anatomik tuzilishi

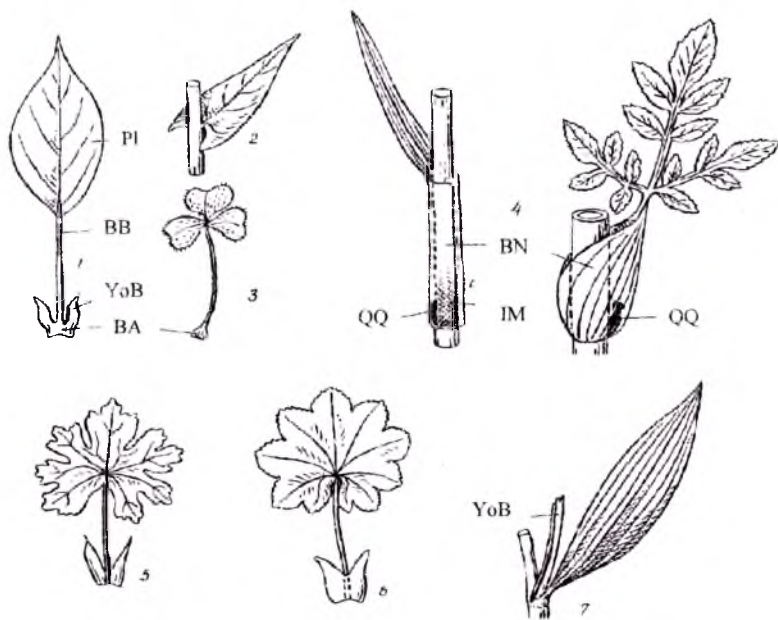
O'simliklarning birinchi barg organi - urug'palla barg bo'lib, asosiy novdaning uchki kurtagi va apeksi paydo bo'lishidan avval murtak shakllanish oldida meristematik tananing defferensiatsiyasi natijasida paydo bo'lgan. Barcha qolgan barglar asosiy va yon novdalarining apeksidagi meristematik bo'rtmalaridan paydo bo'ladi.

**Barg** kelib chiqishi jihatidan yon organ bo'lib, deyarlik yassi va xalqasimon shaklga egadir. Barg o'simliklarning uchki meristemasi uzoq vaqt saqlanadigan boshqa organlarga – novda, ildizga nisbatan o'sishi cheklangandir. Barglar o'zidan hech qachon boshqa organlarni hosil qilmaydi. Ba'zi o'simliklarning barglarida qo'shimcha kurtaklar va ildizlar paydo bo'lishi mumkin (begoniya, briofillyum v.b.), lekin barglardan hech qachon yana yangi barglar paydo bo'lmaydi. Barglar faqat novdaning o'q organi bo'lgan I, II, III va h.k. tartibidagi poyalardagi kurtaklardan paydo bo'ladi.

Bargning yassi shaklda, yashil rangda bo'lishi uning havodan oziqlanishiga yoki fotosinteziga moslashganligi bo'lsa, ikkinchi muhim vazifasi transpiratsiyaga (suv bug'lanishining tartibga solish) moslashganligidadir.

Barg - barg plastinkasidan, barg bandidan, barg asosidan murakkab barg va bargchalardan iborat. Novdaning o'sish konusidagi barg bo'rtmalari uzunasiga va eniga o'sadi. Bo'rtmalarning pastki qismida bargning asosi, yuqorigi qismidan barg yaprog'i bilan uning asosi oralig'ida poyasimon yumaloq, yarim oy va boshqa shakllarga ega bo'lgan bargbandi paydo bo'ladi. Ko'p vaqtda barg asosida ikkita bo'rtma paydo bo'lib yonbargchalarga asos solinadi va tez sur'atlar bilan o'sa boshlaydi. Bargning uchki qismining o'sishi natijasida avval barg yaprog'ining o'rta qismi, keyinchalik uning yon tomonlari o'sadi. Barg bandi juda uzun (tog' terak) yoki juda kalta (tol) bo'lishi mumkin. Bunday barglarga bandli barglar deyiladi. Ba'zida barglar bandsiz poyaga birikadi va o'troq barglar deyiladi (boshqodoshlar). Ba'zi o'simliklarning barglarini asosi uzunasiga va eniga o'sib naysimon shaklga ega bo'ladi va barg navi deb ataladi. Barg navi poyani qisman yoki butunlayiga o'rab olishi mumkin (boshqodoshlarda, soyabonguldoshlarda). Barg navi barg qo'ltig'idagi kurtaklarni tashqi ta'sirdan saqlaydi, tayanch vazifasini bajaradi va fotosintezda qatnashadi (59-rasm).

Aksariyat hollarda barg asosida juft yon o'simtalar – yonbarglar hosil bo'ladi. Yonbarglarning shakli va o'lchami ularning vazifalari bilan bir xil bo'ladi, turli o'simliklarda turlicha bo'ladi.



**59-rasm. Barg qismlari:**

1 – bardli barg, 2 – o'troq barg, 3 – barg asosi yastiqchali, 4 – novli barg, 5 – qo'shilmagan yonbarg, 6 – qo'shilgan yonbarg, 7 – qo'ltig'li yonbarg.

Shartli belgilar: BA – barg asosi, BB – barg bandi, barg novi,

YoB – yonbarg, IM – interkalyar meristema,

QQ – qo'ltiqdagi joylashgan kurtak.

Yonbarglar erkin yoki barg bandiga birikkan bo'ladi, ular bargning ichki tomoniga joylashgan bo'lishi mumkin, bunday yonbarglarni qo'ltiqli yonbarglar deyiladi (masalan: rdest o'simligida) (59-rasm).

Ko'p hollarda yonbarglar barglardan avval shakllanadilar, pardasimon o'rama barg ko'rinishida bo'lib, kurtak qobig'ini asosiy qismini tashkil etib, himoya vazifasini bajaradilar. Bunda ular yashamaydiganlar, kurtak ochilgan vaqtda to'kilib ketadiganlar, barglari to'liq o'sgan, yetuk novdalarda yonbarglar uchramaydi (masalan: qayinda, duda, jo'kada va boshqa daraxt va butalarda).

Ayrim xollarda yonbarglar to'kilmaydi, barglar yozilgach ular quriydilar (masalan: beda, yovvoyi qulupnay). Ba'zan yonbarglar yashil rangli bo'lib, barg plastinkasi bilan teng faoliyat ko'rsatadi, xuddi fotosintezni amalga oshiruvchi organlar kabi (59-rasm).

Oddiy va murakkab barglar. Barglarning assimilyatsiya qiluvchi asosiy qismi -- uning yaprog'idir. Agar bargda bitta yaprog bo'lsa oddiy barg deb (60-rasm), agar unumiy asosga ega bo'lgan barg bandiga, o'zining barg bandlari bilan bir necha barg yaprog'i biriksa murakkab barglar deb ataladi. Murakkab barglarning ayrim yaproqlariga bargchalar deb, bargchalar tutashgan asosiy o'qqa raxis (yunon. raxis - umirtqa) deb ataladi.

Bargchalarning raxisda joylashishiga qarab murakkab barglar panjasimon, toq va juft patsimon va boshqalar bo'lishi mumkin. Murakkab barglarning bargchalar soni uchta bo'lsa, uch bargchali beshta bo'lsa, besh bargchali va boshqalar murakkab barglar deyiladi (60-rasm). Barglarning shakllari. Oddiy barglar va murakkab barglar bargchalarining yaproqlari turli shakllarda bo'lishi mumkin. Barglarning yaproqlarini shakli, o'simliklarning turkumini, turlarini aniqlashga yordam beradi. Barg yaproqlarini shakli yumaloq, panjasimon, tuxumsimon, ovalsimon, lansetsimon, yuraksimon, nashtarsimon, kalami, teskari keng tuxumsimon, keng tuxumsimon, o'roqsimon va boshqa bo'lishi mumkin. Barglarning qirrasini tekis, tishsimon qirrilgan, ikki karra tishsimon, o'yilgan bo'lishi mumkin.

**Murakkab barglar.** Murakkab barglar panjasimon uch bargli, toq va juft patsimon murakkab, va boshqa bo'lishi mumkin. Agar umumiy barg bandi shoxlangan bo'lsa, ko'p karra murakkab barglar, ikki marotaba patsimon murakkab barg, uch karra panjasimon murakkab va boshqa tipida bo'lishi mumkin (61-rasm).

**Barglarning tomirlanishi.** Barg yaprog'i juda ko'p marotaba tarmoqlangan o'tkazuvchi naylar boylami tizimiga ega bo'lib, ularni barg tomirlari deyiladi. Barg tomirlari ochiq yoki yopiq bo'lishi mumkin.

Ochiq tomirlarda tomir uchlari barg qirrasini yaqinida ikkiga ajralib tugab, o'zaro birikmasa uni dixotomik shoxlanish tipi deb ataladi.

Yopiq tipdagi tomirlanishda esa o'tkazuvchi naylar boylami ko'p marotaba o'zaro birlashib to'rsimon tomirlanishni vujudga keltiradi. To'rsimon tomirlanish patsimon va panjasimon kabi tiplarga

bo'linishi mumkin. Bir pallali o'simliklarga parallel va yoysimon tomirlanish tiplari xosdir).



A



B



V



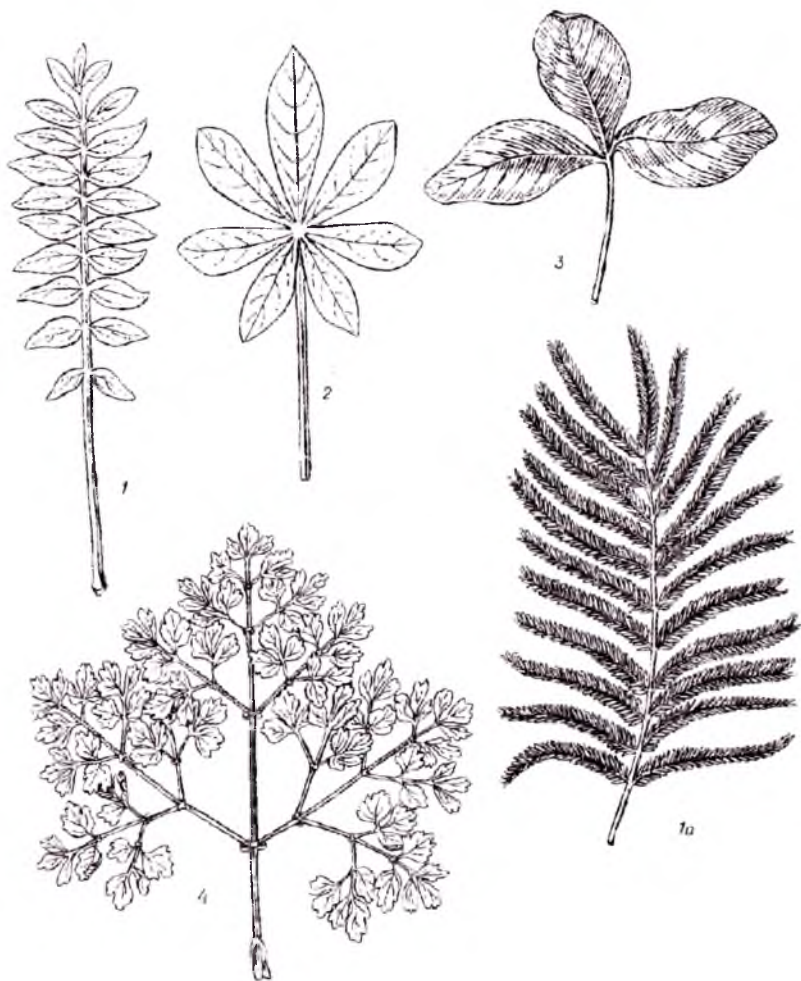
G

**60 – rasm. Oddiy barglarning turli shakllari:**

A – yaxlit plastinkali barg, B – patsimon qirqilgan barg, V – panjasimon qirqilgan barg, G – panjasimon qirqilmagan barg.

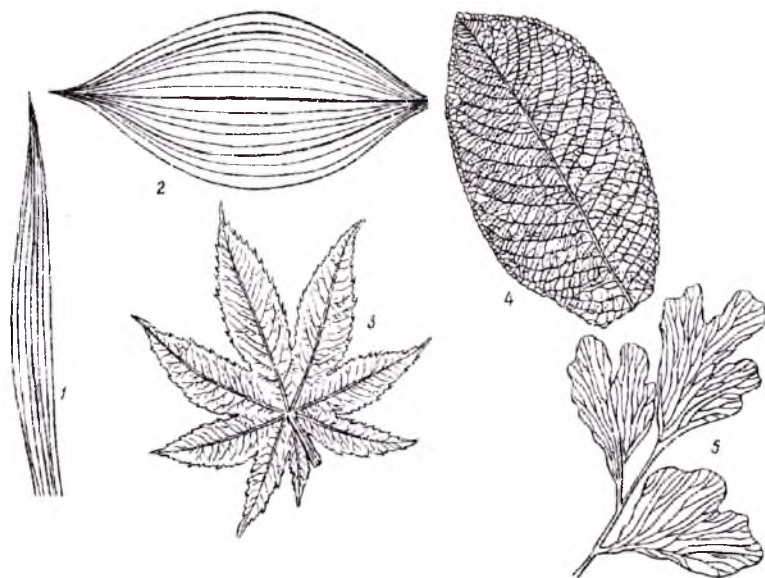
Barglarning o'lchamlari turlicha bo'lishi mumkin. Ba'zi o'simliklarning barglari mm bilan o'lchansa, ba'zi o'simliklarning barglari metr bilan o'lchanadi. m: Braziliya palmasi rafiyaning bargini uzunligi 22 m, eni 12 m, bandining uzunligi 4-5 m. Suvda yashovchi vektoriya regiyaning doira shaklidagi barglarining diametri 2 m ga yetib, 30-40 kg yukni ko'tarishi mumkin.

**Tomirlanish.** Bargdan o'tadigan tomirlar (ular ko'pincha «nerv»lar deb ham nom bilan ataladi) bargdan poyaga o'tuvchi o'tkazuvchi bog'lamlardir. Ularning eng ingichkalarini aytmaganda, juda ko'pchiligida yogochlik va lub hujayralari bilan birga sklerenxima tolalari ham bo'ladi. Tomirlarning vazifasi: o'tkazish, ya'ni bargga suv va mineral tuzlarni yetkazish, bargdan esa assimilyatsiya mahsulotlarini olib ketish va mexanik tayanch bo'lish, ya'ni barg plastinkasiga mexanik tayanch va barglarni yirtilishdan saqlashdir (62-rasm).



**61-rasm. Murakkab barglarning turli shakllari:**

1 – patsimon, 2 – panjasimon, 3 – uchbarg, 4 – ko`p marta takrorlanuchi uchbargli



**62-rasm. Barglarning tomirlanishi:**

1 – parallel tomirlanish, 2 – yoysimon tomirlanish, 3 – panjasimon tomirlanish, 4 - patsimon tomirlanish, dixotomik tomirlanish.

Barglar tomirlarining plastinkasida joylanishiga qarab parallel tomirli (boshqoli o‘simliklar), yoysimon tomirli (marvaridgul), panjasimon tomirli (zarang), patsimon tomirli va dixotomik tomirlilarga bo‘linadi (62-rasm). Parallel tomirli va yoysimon tomirli barglar bir pallali o‘simliklarga, panjasimon va patsimon tomirli barglar ikki pallali o‘simliklarga xosdir.

**Bargning anatomik tuzilishi.** Bargning anatomik (ichki) tuzilishi bajaradigan vazifasiga fotosintez qilishiga moslashgan. Fotosintez jarayoni barglarning asosiy to‘qimasi barg mezofillida xloroplastlar qatnashishi yordamida bajariladi. Bargning boshqa to‘qimalari esa mezofillning ishlashiga yordam beradi. Epiderma bargning qoplovchi to‘qimasi bo‘lib, gazlar almashinishini va transpiratsiyani tartibga soladi. O‘tkazuvchi naylar boylamlari esa mezofill to‘qimalarida fotosintez jarayonining ketishi uchun kerak bo‘lgan suv bilan

ta'minlaydi va mezofillda hosil bo'lgan organik moddalarni boshqa organlarga olib boradi. Bargning mexanik to'qimalari (sklerenxima va kollenxima) mezofill va epiderma to'qimalari bilan birgalikda bargning mustahkamligini ta'minlaydi.

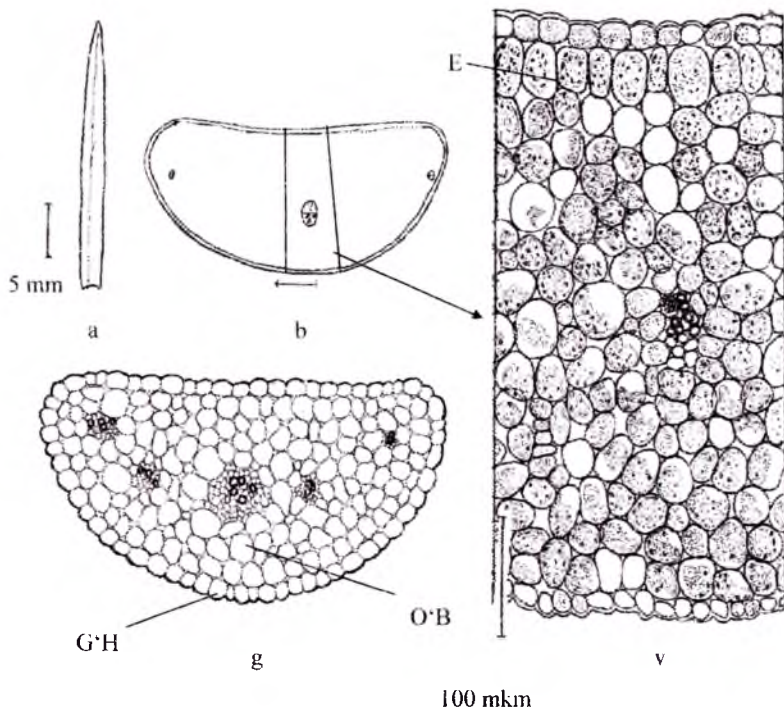
Barg o'simliklarning boshqa organlariga nisbatan tashqi muhit bilan ko'proq bog'langan. Shuning uchun yashash muhiti ta'sirida barglar ko'proq o'zgaradi.

**Ikki urug' pallali o'simliklar barglarining anatomik tuzilishi.** Barg ustki va ostki tomondan yupqa tiniq kutikula bilan qoplangan epiderma to'qimasi bilan o'ralgan. Kutikula barg mezofillini quyosh qizdirib yuborishidan saqlaydi. Barg epidermasida o'simliklarning turlariga yashash sharoitiga qarab, har xil sondagi og'izchalar uchraydi. Epiderma to'qimasining ba'zi hujayralari oddiy va murakkab tuzilishdagi tuklarni hosil qiladi. Og'izchalar barglarda gazlar almashinish va transpiratsiya jarayonlarini boshqarib turadi.

Barglarning ustki (adaksial) va ostki (abaksial) epidermalari oraliq'ida barg mezofilli joylashgan bo'lib, bir necha xil to'qimalardan tashkil topgan: qoplovchi (epiderma), assimilyatsiyalovchi (ustunsimon, g'ovaksimon, krans-hujayralar), o'tkazuvchi (floema va ksilema), mexanik (kollenxima va sklerenxima), g'amlovchi (suv jamg'aruvchi hujayra), aerenxima to'qimalardan tashkil topgan. Barg mezofillarning tiplari assimilyatsion, suv saqlovchi va o'tkazuvchi to'qimalarning o'zaro munosabati hamda barg yaprog'ida joylashishiga qarab aniqlanadi. Hozirgi kunda barcha mezofill tiplari 2 guruhga: Krans-hujayrasiz va krans-hujayrali barg tiplariga bo'linadi.

**Krans-hujayrasiz tipli barg mezofilli** – fotosintezning  $C_3$  – tipini amalga oshiradi. Bu tipga mansub mezofilli barglar keng tarqalgan bo'lib: g'ovaksimon (izogubchatiy), dorsiventral, izolateral-ustunsimon. Biz quyida barg mezofilli tiplarini xalqaro, rus va o'zbek tillarida keltirdik.



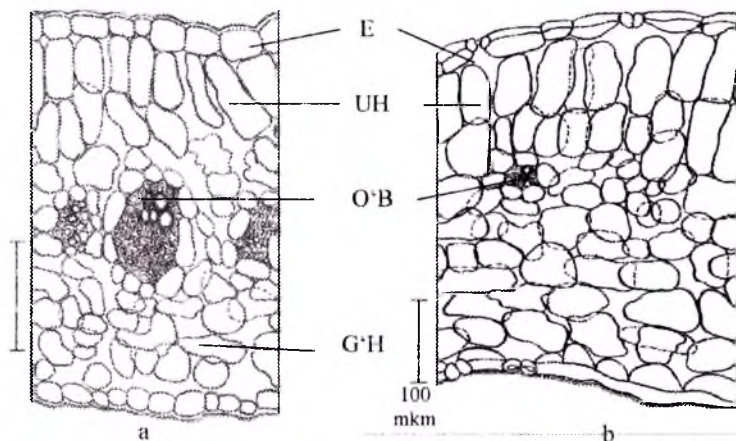


**63-rasm. Nihol urug'pallabargining g'ovaksimon (izogubchatiy (gomogen) tipli barg mezofilli:** a – b – v – *Epilasia hemilasia* (Asteraceae). g – *Halostachys caspica* (Chenopodiaceae). Shartli belgilar: E – epiderma, O'B -- o'tkazuvchi bog'lam. G'H – g'ovaksimon hujayra.

**G'ovaksimon (izogubchatiy (gomogen) tipli barg mezofilli** bir xil, doirasimon yoki izodiametrik g'ovaksimon parenxima hujayralaridan tashkil topgan bo'lib, barg mezofillining markazida asosiy (median) va yon (lateral) o'tkazuvchi bog'lamlar joylashgan (63-rasm). Bunday tipli barg mezofilli efemer o'simligining urug'pallabargida hamda mezofit sharoitda o'sadigan o'simliklarda uchraydi.

1. **Dorsiventral (aksiroid) tipli barg mezofilli** keng tarqalgan bo'lib, u 2 qavat hujayradan tuzilgan: bargning ustki (adaksial)

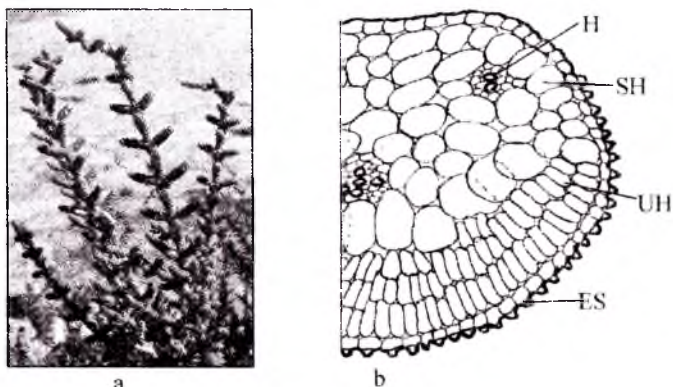
qismida ustunsimon (1-4-6 - qatorli) va ostki (abaksial) qismida esa g'ovaksimon (3-7 - qatorli) hujayralardan iborat. Ularning orasida o'tkazuvchi bog'lamlar joylashgan. Ko'ndalang kesikda ustunsimon hujayralar cho'ziq shaklga ega. Ayrim o'simliklar barg mezofillining ustunsimon hujayralarini yon qismini botiqligi hisobiga hujayra devori to'lqinsimon shaklga ega bo'ladi (64-rasm).



**64-rasm. Dorsiventral (aksiroidniy) tipli barg mezofilli:** a – *Amberboa turanica* (Asteraceae), b – *Isatis violascens* (Brassicaceae).

Shartli belgilar: UH – ustunsimon hujayra, E – epiderma, O'B – o'tkazuvchi bog'lam, G'H – g'ovaksimon hujayra.

**2. Ventro-dorsal tipli barg mezofilli.** Bunday barg yassilashgan va uning asosi kengaygan bo'lib, bargning 2/3 tashkil etadi. Bargning ostki (abaksial) qismida ustunsimon, ustki (adaksial) qismida esa g'ovaksimon hujayralar joylashgan. Bunday tipli barg mezofilli o'lchami qisqargan sarsazan o'simlik bargida (*Halocnemum strobilaceum*) va baliqko'z o'simligi barglarining asosida (*Climacoptera*) uchraydi (65-rasm).



65-rasm. – *Halocnemum strobilaceum* (SHo'radoshlar) o'Ichami qisqargan barglaridagi ventro-dorsal tipli barg mezofili:

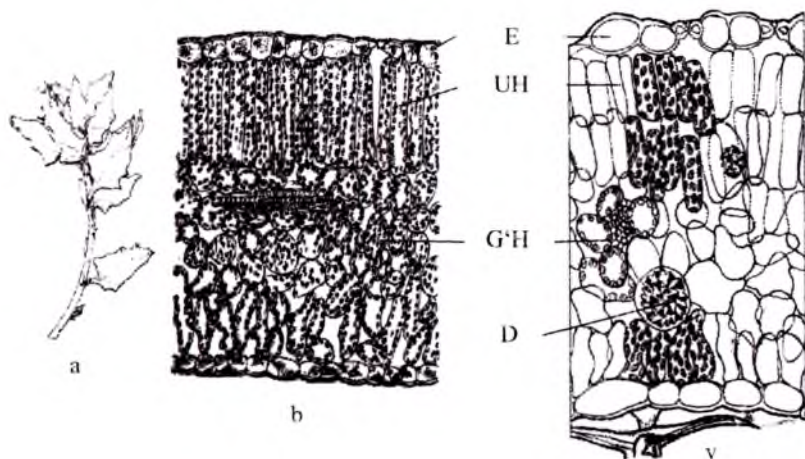
a – yillik novda, b – barg kesmasining detali. Shartli belgilar:

E – epiderma, O'B – o'tkazuvchi bog'lama, G'H – g'ovaksimon hujayra.

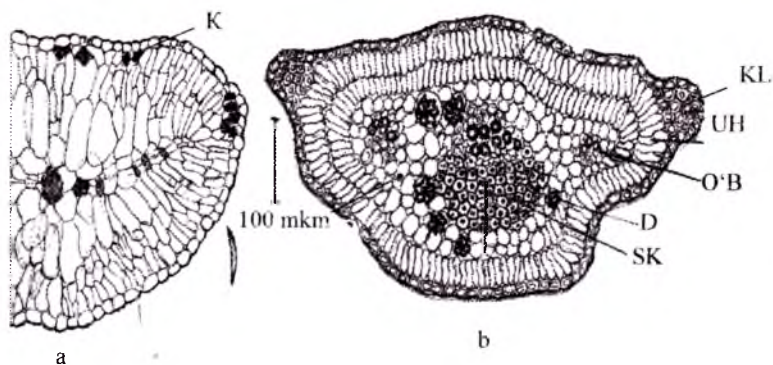
### 3. Izolateral-ustunsimon (korispermoidniy) tipli barg mezofili

bargning ustki va ostki qismida joylashgan 1-3-5 qatorli ustunsimon va g'ovaksimon yoki suv jamg'aruvchi hujayralardan tashkil topgan. Barg markazida o'tkazuvchi bog'lamlar joylashgan bo'lib, bunday tipli o'simliklar 3 xil o'zgargan ko'rinishda: piknofil (zich bargli), sukkulent va skleromorf bo'ladi. Piknofil o'simliklar – bargi plastinkasimon, to'qimalari zich joylashgan bo'lib, bunday mezofill tipi kserofitlarga xos bo'lib, sertuk va og'izchalari chuqur joylashgan bo'ladi (66-rasm). Sukkulent o'simliklar – bargi yarim halqasimon, ustunsimon va g'ovaksimon hujayralari yirik bo'lib, ular tipik gipergalofit o'simliklarda uchraydi (*Suaeda* turkumi turlari) (67-rasm).

Skleromorf o'simliklar – bargi halqasimon ba'zan o'tkir uchli nayzasimon. Ustunsimon hujayrali mayda va zich joylashgan. Bargning asosiy o'tkazuvchi bog'lama ligninlashgan qalin devorli sklerenxima hujayralari bilan o'ralgan. G'ovaksimon va suv jamg'aruvchi hujayralari mayda va kamsonli bo'lib, ayrim barglarning chetlarida va o'tkazuvchi bog'lamlar ustida kollennxima hujayralari joylashgan (67-rasm).



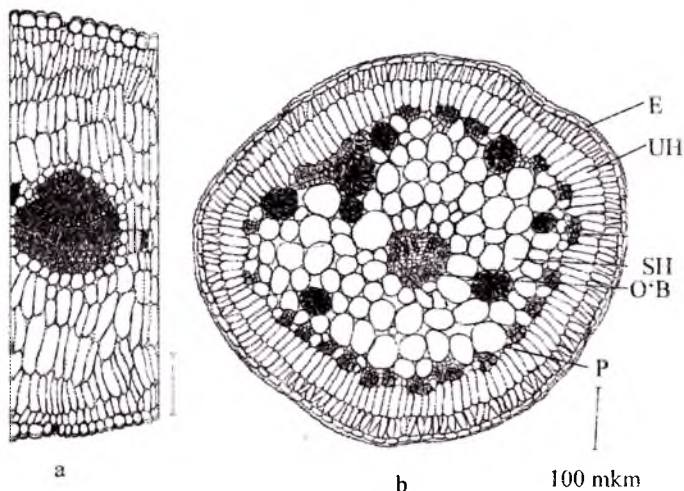
**66-rasm. – Piknofil (korispermoidniy) o'simliklarning izolateral-ustunsimon tipli barg mezofilli:**  
 a – b – *Epilasia hemilasia*, v – *Ceratoides latens* (SHo'radoshlar).  
 Shartli belgilar: D – druz, UH – ustunsimon hujayra, E – epiderma,  
 G'H – g'ovaksimon hujayra.



**67-rasm. Izolateral-ustunsimon tipli barg mezofilli (korispermoidniy):**  
 a – sukkulent - *Suaeda paradoxa*,  
 b – skleromorf – *Polycnemum perenne* (Sho'radoshlar).

**4. Ustunsimon (izopalisad) tipli barg mezofilli** izolateral-ustunsimon tipli barg mezofilliga o'xshash tip hisoblanadi. Biroq bunday tipli barglarda g'ovaksimon parenxima mavjud emas yoki 1-2

qator bo'lingan mayda hujayralardan iborat. Barg mezofilli asosan ustunsimon parenxima hujayrasidan tuzilgan (*Atraphaxis spinosa*, Polygonaceae; *Lycium rutenicum*, Solanaceae) (68-rasm).



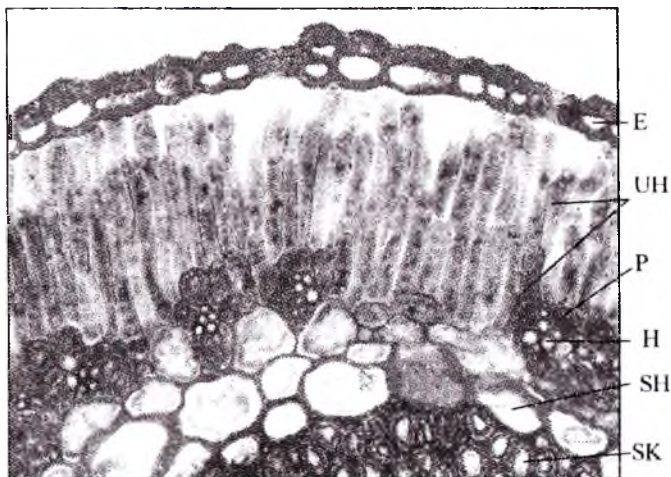
68-rasm. Ustunsimon (izopalisad) tipli barg mezofilli (a), Sentrik sukkulent tipli barg mezofilli (b):

a – *Lycium ruthenicum*, b – *Salsola arbusculiformis*. Shartli belgilar: P – parenxima, SH - suv jamg'aruvchi hujayra, UH – ustunsimon, E – epiderma, O'B – o'tkazuvchi bog'lama, G'H- g'ovaksimon hujayra.

**5. Sentrik pegmoid tipli barg mezofilli** halqasimon bargli *Sympegma regellii*, *Salsola arbusculiformis* o'simligida uchraydi. Barg markazida asosiy o'tkazuvchi bog'lama va suv jamg'aruvchi hujayralar joylashgan. Barg periferiyasida esa yon o'tkazuvchi bog'lamlar parenxima hujayralari bilan o'ralgan. Bargning cheti 2-4 qator ustunsimon hujayralardan tashkil topgan.

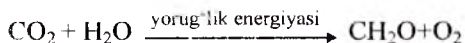
Bunday tipli barg mezofilli o'zgarishiga qarab 2 turiga bo'linadi: sukkulent (68-rasm b) va skleromorf kuchli yog'ochlashgan o'tkazuvchi bog'lama ega (69-rasm).

Yuqorida keltirilgan barglarning mezofill tiplari Kalvin ( $C_3$  – tip) fotosintezini amalga oshirishni ta'minlaydi, mazkur jarayon har bir xlorofillga ega bo'lgan ustunsimon va g'ovaksimon hujayralarda amalga oshadi.



69-rasm. Sentrik skleromorf tipli barg mezofili – *Raphidophyton regelii* (Freitag H., Stichler W. bo'yicha, 2002). Shartli belgilar: N – nay, P – parenxima, SK – sklerenxima, SH – suv jamg'aruvchi hujayra, UH – ustunsimon hujayra, E – epiderma.

Fotosintezning C<sub>3</sub>-tipi quyidagi reaksiya bo'yicha amalga oshadi:



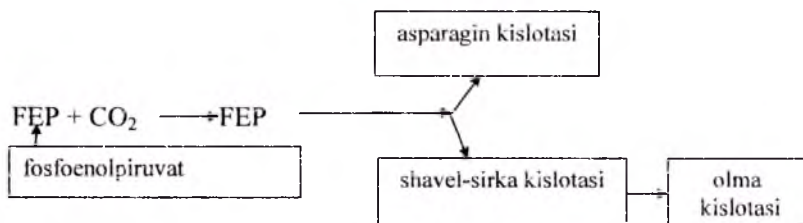
Mazkur reaksiyaning barcha komponentlari kislorodga ega. CO<sub>2</sub> bargning yashil hujayrasiga og'izcha va hujayra bo'shliqlari orqali bargga tushadi. Suv bargga o'tkazuvchi naylar orqali tushadi. Namlik va yorug'likni tanqisligi fotosintez jarayonini sekinlashtiradi. Yorug'lik energiyasi esa asosan xloroplastda joylashgan xlorofill pigmenti orqali yutiladi. Biroq ularni boshqa pigmentlar (qizil va sariq) ham yutishi mumkin. Fotosintez jarayoni juda murakkab bo'lib, sxemada juda sodda ko'rinishda keltirilgan. Fotosintez jarayoni natijasida hosil bo'lgan uglerodning kup qismi CO<sub>2</sub> qabul qilish va ajratishda sarf bo'ladi.

**Krans-hujayrali va C<sub>4</sub>- tipda fotosintezlovchi bargning mezofill tipi** bargda krans-hujayraning mavjudligiga bog'liq. Kubsimon xlorofilli hujayra tipi shakli va xlorofillning mo'lligi jihatidan ustunsimon va g'ovaksimon hujayralardan farq qiladi. Mazkur

jarayonni XIX asrda G. Gaberland (Haberland, 1884) aniqlagan va ularni krans-hujayralar (krans-tojlar) deb atagan. Biroq o'sha davrda krans-hujayraga alohida ahamiyat berilmagan, chunki uning bajaradigan vazifasi noma'lum edi. O'tgan asrning 60 – 70-yillarida Korshak (Korshak i dr. (1965), M. Hetch, L. Slek (1966) fotosintez jarayonida dikarbon kislotalarining karboksillanishini alohida usulini aniqladilar va uni krans-hujayra mavjudligi hisobiga  $C_4$  – tipli fotosintez deb nomladilar.

$C_4$  – fotosintez jarayoni 2 bosqichda amalga oshadi: ustunsimon va krans-hujayra hisobiga. Birlamchi karboksillanish sitoplazmaning ustunsimon hujayralarida amalga oshadi va natijada shavel-sirka kislotasi hosil bo'ladi. Ayrim o'simlik turlarida shavel-sirka kislotasi olma kislotasiga, boshqalarida esa asparagin kislotasiga aylanadi. Mazkur kislotalar krans-hujayralarga borib tushadi. Ularga ajaralayotgan karbonat angidridning qo'shilishi hisobiga dekarboksillanish jarayoni Kalvin sikl kuzatiladi, natijada uglerod uch oksidi va turt oksidi ustunsimon hujayraga qaytadi, ya'ni fotosintez jarayoni ikkita hujayra o'rtasida taqsimlanadi (ustunsimon va krans-hujayraga).

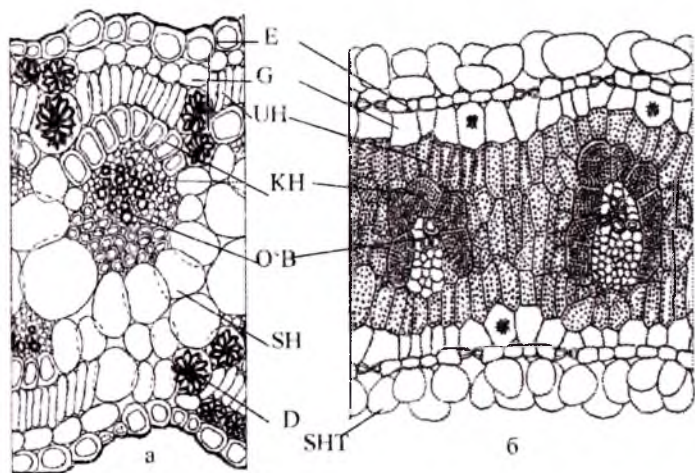
Sukkulent o'simliklarda aniqlangan fotosintezning yana bir tip – CAM tipi mavjud. Kunduzi suv tanqisligi sharoitida mazkur o'simliklarning og'izchalari yopiladi va kechasi ochiladi. Bu vaqtda  $CO_2$  tungi yutilish jarayoni kuzatiladi va natijada olma va shavel kislotalarining hosil bo'lishi kuzatiladi. Mazkur jarayon vaqtga bo'yicha quyidagicha sxema bo'yicha bo'linadi:



**O'simliklarda krans-tipli barg mezofilli quyidagi tiplarga bo'linadi:**

**1. Krans-izobilateral (koxioid – Kochioid) tipli barg mezofilli**  
Sho'radoshlar oilasi *Kochia* turkumi turlarining oddiy barglarida

aniqlangan. Asosiy (median) o'tkazuvchi bog'lam bargning markazida joylashgan, yon (periferik) o'tkazuvchi bog'lamlar esa suv jamg'aruvchi hujayralar bilan bo'linib halqasimon holda joylashgan (70-rasm, a).



**70-rasm. Kranz-izobilateral (koxioid - Kochioid) (a) va kranz-tupbargsimon (b) tipli barg mezofilli:** a – koxioidli tip - *Kochia prostrata* (Sho'radoshlar), b - *Atriplex halimus* (Fahn A. bo'yicha, 1990). Shartli belgilar: G - gipoderma, D – druz, KH – kranz-hujayra. Sh – suv jamg'aruvchi hujayra, UH – ustunsimon hujayra, SHT – sharsimon tuklar, E – epiderma, O'B – o'tkazuvchi bog'lam.

Krans-hujayra va bir qator ustunsimon hujayralar o'tkazuvchi bog'lamdan tashqi tomonda joylashgan. Suv jamg'aruvchi hujayralar bargning markazida joylashgan. *Bassia* turkumi turlarining bargida xlorenxima (ustunsimon va kranz-hujayra) bo'linmagan holda joylashgan, bunday strukturani H. Freitag barg mezofillining bassioid tipi deb nomlagan (70-rasm, a).

**2. Kranz-tupbargsimon (atriplikoid - Atriplicoid) tipli barg mezofilli** *Atriplex* turkum turlari (dalabuta) barglarida aniqlangan. Asosiy va yon o'tkazuvchi bog'lamlar bargning markazida joylashgan. Ularning har biri to'liq yoki qisman kranz-hujayra va ustunsimon hujayra bilan o'ralgan. Gipoderma hujayrasi mavjud

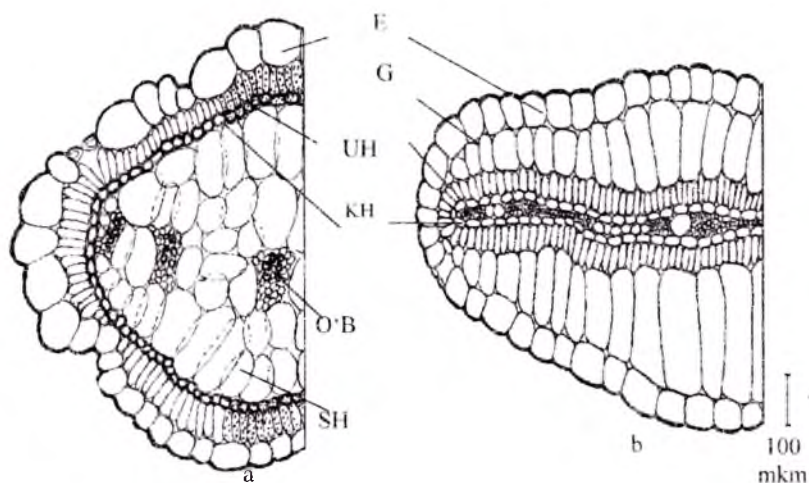


bo'lishi mumkin yoki bo'lmasligi ham mumkin. Ustunsimon hujayralar o'tkazuvchi bog'lamlar orasida zich joylashgan yoki 1-2 qator parenxima hujayrasiga ajralgan (70-rasm, b). H. Freitag *Atriplex halimus* tipini mustaqil tip sifatida ajratgan.

**3. Krans-izolateral-doirasimon (salsina - Salsina) tipli barg mezofilli** ayrim *Suaeda* (qora-borg'ut) turkumi turlarining barglarida aniqlangan. O'tkazuvchi bog'lamlar barg markazida joylashgan bo'lib, suv jamg'aruvchi hujayralar bilan o'ralgan. Krans-hujayralarning yaxlit qatori va ustunsimon hujayralar epiderma ostidagi periferiyada joylashgan. Galofit o'simliklarining bargi sukkulent hisoblanib, ular sho'rlangan yerlarda o'sishga moslashgan (71-rasm, a).

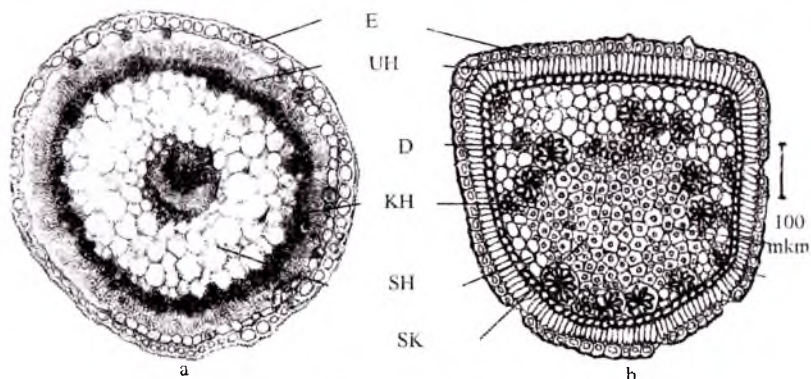
**4. Shoberiya tipli (Shoberia) barg mezofilli** - *Suaeda* turkumi turlarida aniqlangan. O'tkazuvchi bog'lamlar barg markazida joylashgan bo'lib, krans-hujayra va ustunsimon hujayralar bilan yaxlit o'ralgan. Ularni yirik suv saqlovchi gipoderma hujayralari o'rab turadi (71-rasm, b).

**5. Krans-sentrik (salsoloid – Salsoloid) tipli barg mezofilli** – krans-tipli o'simliklar orasida juda keng tarqalgan. Bargi halqasimon, uning markazida asosiy o'tkazuvchi bog'lam va suv saqlovchi parenxima joylashgan. Yon (periferik) o'tkazuvchi bog'lam suv saqlovchi to'qimaning perimetrida joylashib, krans-hujayraga tegib turadi, undan keyin 1 qator ustunsimon parenxima joylashgan. Gipoderma hujayrasi mavjud bo'lishi mumkin yoki bo'lmasligi ham mumkin (72-rasm, a).



71-rasm. Krans-izolateral-doirasimon (salsina - tip) (a) va shoberiya (b) tipli barg mezofilli: a – *Suaeda arcuata*; b – *Suaeda microsperma* (Shoʻradoshlar). Shartli belgilar: G – gipoderma. KH – krans-hujayra, UH – ustunsimon hujayra, SH suv saqlovchi hujayra. E – epiderma. OʻB – oʻtkazuvchi bogʻlam.

Mazkur tip simpegmoid ( $S_3$ ) tipga yaqin boʻlib, lekin 1 qator ustunsimon hujayrasi, krans-hujayrasi va  $C_4$ -tipli fotosintezi (*Salsola* turkum turlari) mavjud. *Nanophyton* turkum turlarining barglari salsoloid tipga juda oʻxshaydi. Markaziy bogʻlamda kuchli yogʻochlashagn sklerenxima hujayralarini oʻrab turishi bilan farq qiladi. Mazkur turni barg mezofillini nemets anatomlari G. Kadereyt va boshqalar mustaqil nanofiton tip ekanligini taʼkidlagan (Kadereit, Borsch, Weising, Freitag, 2003) (72-rasm, b).



**72 – rasm. Krans-sentrik (Salsoloid) tipli barg mezofilli:**

a – sukkulent (*Salsola rigida*), b – skleromorf (*Nanophyton saxatile*)

(Shoʻradoshlar). Shartli belgilar: D – druz, KH – krans-hujayra,

SK – sklerenxima, SH – suv saqlovchi hujayra, UH – ustunsimon hujayra,

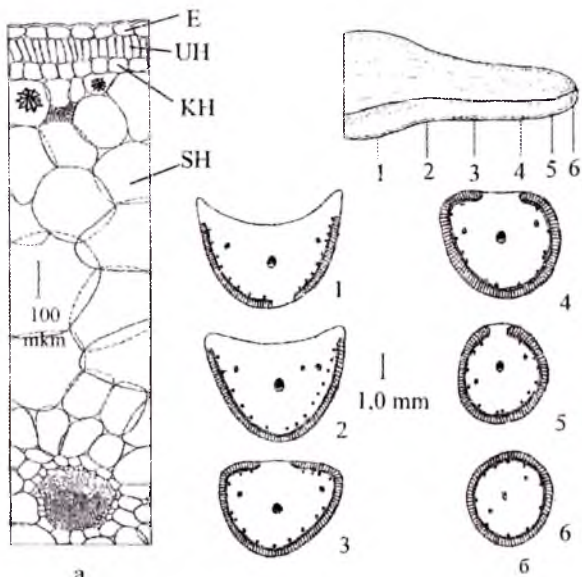
E – epiderma.

### **6. Krans-sentrik (baliqkoʻz – *Climacoptera*) tipli barg mezofilli**

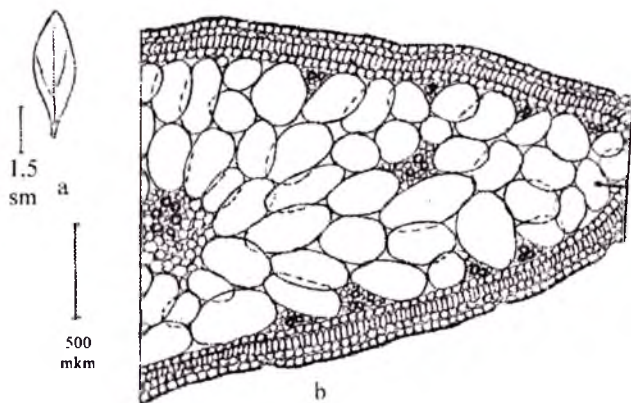
Salsoloid tipga oʻxshash. Bargi halqasimon boʻlib, unda krans-hujayra va ustunsimon hujayralar barg periferiyasida joylashgan. Bargning markazida esa 3 oʻtkazuvchi bogʻlam joylashgan (asosiy va 2 yon oʻtkazuvchi bogʻlam). Kichik periferik oʻtkazuvchi bogʻlamlar krans-hujayradan 1-2 qator suv saqlovchi hujayra orqali ajralib turadi. Xlorenxima bargning ostki (abaksial) tomonida asosiy bogʻlam ostida mavjud emas. Bargning ostki 2/3 qismi yassilashgan boʻlib, mezofilli krans-ventro-dorsal tipli (73-rasm).

### **7. Yassilashgan krans-sentrik (*galotamnus*) tipli barg mezofilli**

Salsoloid tipli barg mezofilliga oʻxshash. Biroq uning bargi yassilashgan va uning markazida bir xil barg yuzadan bir nechta oʻtkazuvchi bogʻlam joylashgan. Mayda periferik oʻtkazuvchi bogʻlamlar krans-hujayra yonida joylashgan, ulardan keyin 1 qator ustunsimon hujayralar joylashgan (74-rasm).

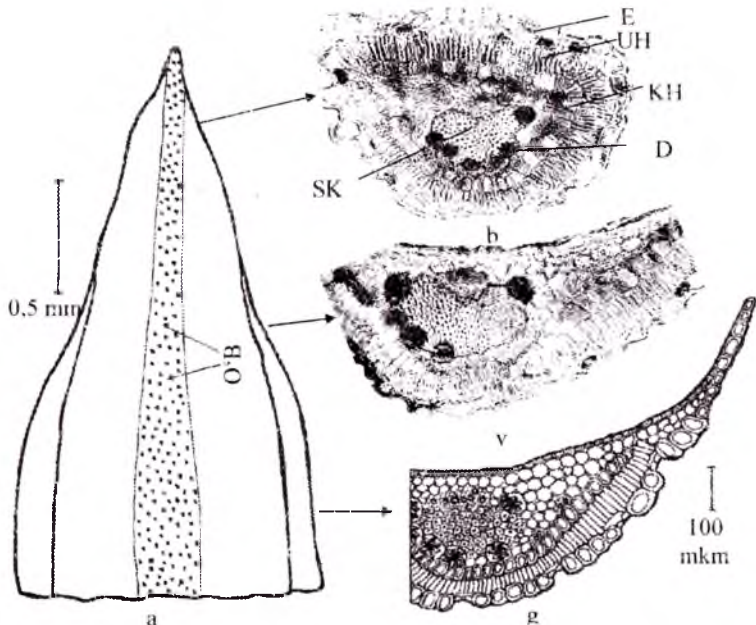


73-rasm. *Climacoptera intricata* turida barg mezofilli krans-sentrik (klimakoptera-tip) (3-5) va krans-ventrodorsai tipli (1-2): a – detal. b – sxema. Shartli belgilar: UH – ustunsimon hujayra, KH – krans-hujayra, SH – suv saqlovchi hujayra, E – epiderma.



74-rasm. *Salsola euryphylla* turi bargining yassilashagn krans-sentrik (galotamnus) mezofill tipi: a – bargning tashqi ko‘rinishi. b – ko‘ndalang kesigi.

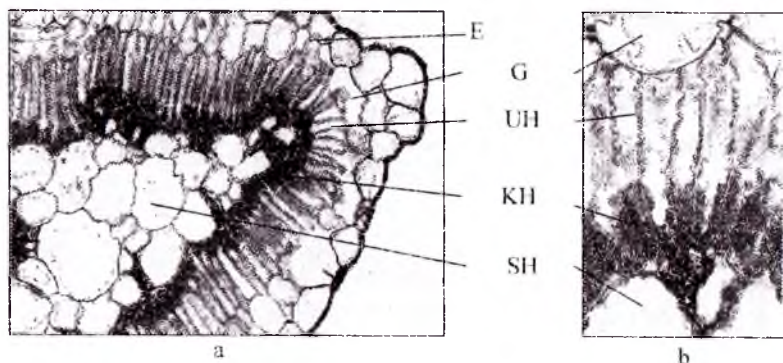
8. **Krans-ventro-dorsal tipli barg mezofilli** *Haloxylon* (saksovul), *Anabasis* (yejovnik) turlarining qisqargan barglarida mazkur tipli mezofil aniqlangan. Bargning ostki (abaksial) tomonida bir qator ustunsimon, krans-hujayralar va periferik o'tkazuvchi bog'lamlar joylashgan. Bargning ustki (adaksial) qismida asosiy o'tkazuvchi bog'lam va suv saqlovchi hujaralar joylashgan (75-rasm).



75-rasmi. *Nanophyton erinaceum* turining barg mezofilli krans-ventro-dorsal tipli: a – sxema, b – uchki, v – o'rta, g – ostki. Shartli belgilar: D – druz, KH – krans-hujayra, SK – sklerenxima, UH – ustunsimon hujayra, E – epiderma, O'B – o'tkazuvchi bog'lam.

9. **Borshoviva. 10. Binertiya tipli barg mezofilli** G. Freitag tomonidan yaqinda aniqlangan (Freitag et al., 2002). Bargi halqasimon, ustunsimon hujayralar barg chetida 2-3 qator bo'lib joylashgan. Asosiy va yon o'tkazuvchi bog'lamlar bargning markazi yuzasida joylashib, suv saqlovchi hujayralar bilan o'ralgan. Tashqi ko'rinishi jihatidan mazkur mezofill tipi krans-hujayrasiz sentrik tipga o'xshaydi. Uning alohida hususiyatlari shundan iboratki – ularda ustunsimon hujayra bajaradigan vazifasiga qarab quyidagicha

bo'lingan: ustki qismidagi ustunsimon hujayralar tipik ustunsimon hujayra vazifasini, ostki ustunsimon hujayralar esa krans-hujayra vazifasini bajaradi (76-rasm).



**76-rasm. Borshoviya- va binertiya- tipli barg mezofilli**

***Borszczowia aralacaspica*:**

a – bargning ko'ndalang kesigi, b – xlorenximli barg (Freitag H., Stichler W. bo'yicha. 2002). Shartli belgilar: G – gipoderma, KH-krans-hujayra, SH – suv saqlovchi hujayra, UH – ustunsimon hujayra, E – epiderma.

Cho'lda tarqalgan o'simlik turlarining gipodermasida, ustunsimon va suv saqlovchi hujayralarda oksalat kalsiy druzlar ko'p miqdorda uchraydi. Bular hujayralar faoliyatining elementi hisoblanib, o'simlikni yorug'likka va qurg'oqchilikka qarshi chidamlilikni oshiradi. Ayrim hujayralarda gips kristallari uchraydi.

Krans-tipli mezofillar evolyutsion jihatdan bir hil bo'lmaydi. Koxioid, salsin va shoberi tiplar salsoloid. klimakoptera -- tiplariga qaraganda qadimiyroq hisoblanadi. Krans-tuzilmalar cho'lning daraxtsimon, butasimon hamda uzoq vegetatsiyalovchi bir yillik o'simliklarda krans-hujayralar o'zining fenoritm tipining davomiyligi bilan ustunlik qiladi. Mazkur krans-tuzilmalar efemeridlarda mavjud emas, efemerlarda esa kam uchraydi. Krans-hujayralarni o'rganish davom etmoqda. Ehtimol krans-belgili o'simlik turlarining yangi tipi va guruhlari topilishi mumkin.

Ikki pallali o'simliklarda o'tkazuvchi nay boylamlari (barg tomirlari) yopiq kollateral va bikollateral tipda bo'lib, floema va

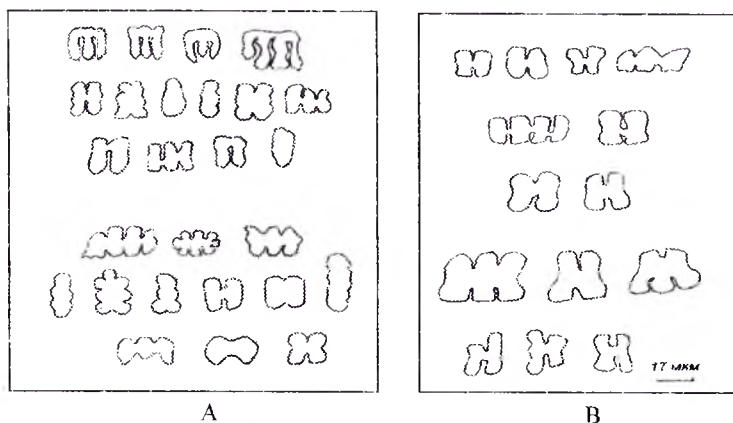
ksilemadan tashkil topgan. Boylamda ksilema naylari bargning ustki tomoniga, floema naylari esa ostki tomoniga qarab joylashadi. Ba'zi o'simliklarda o'tkazuvchi naylar boylamlari maxsus parenxima to'qimasi bilan o'ralgan bo'ladi. Mexanik to'qima sklerenxima boylamalarini bir yoki ikki tomondan yoki tutash halqa shaklida o'rab bargni mustahkamligini saqlaydi. Ba'zi o'simliklarda pastki epidermaning tagida asosiy boylam tomonga qarab kollenxima to'qimasi joylashgan bo'ladi (sho'radoshlar oilasi vakillari rasm).

**Bir urug' pallali o'simliklarning barglarining anatomik tuzilishi.** Bir urug' pallali o'simliklarning barg mezofilli har xil tipdagi to'qimalardan tashkil topgan. Epidermada o'ziga xos tuzilishga ega bo'lgan og'izchalarni o'rab turuvchi hujayralar bargning uzunasi bo'ylab joylashgan (boshqodoshlar, gulsafsardoshlar oilasi vakillarida).

Boshqodoshlar oilasi vakillarining barg plastinkasi murakkab tuzilishga ega. Boshqodoshlar mezofillining o'ziga xos xususiyatlaridan biri ularda kataksimon xlorenxima hujayralari mavjud bo'lib, bunday hujayralar boshqa o'simlik guruhlar barglarida uchramaydi. Boshqodoshlar barglari mezofillining tuzilishi bo'yicha guruhlariga ajratgan:

1. Arundinoid va bambuzoid
2. Panikoid va xloridoid

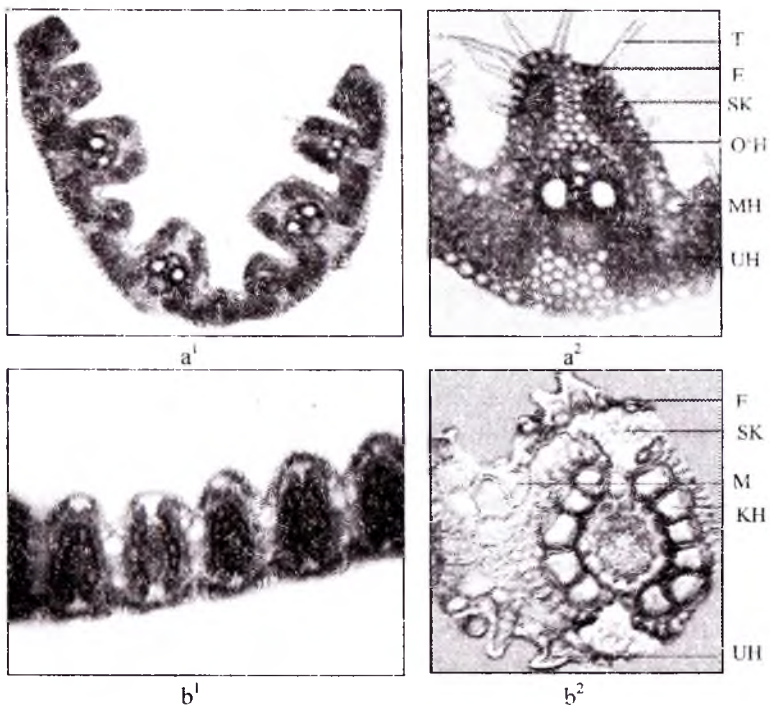
Arundinoid tipli barg mezofilli o'simliklar namlikni sevuchi o'simliklarga xos (qamish). Epiderma hujayralari va og'izchalar bargning ustki va ostki epidermalarida ham yirik. Bundan tashqari barg mezofillida motor hujayralari ham taraqqiy etgan. Barg mezofilli izolateral-ustunsimon tipli. Epiderma ostida 1-4 qatorli katakli ustunsimon hujayralar joylashgan. O'tkazuvchi bog'lamlar joylashgan qismda barg mezofilli ventrodorsal tipga ega. Floema va ksilemadan tashkil topgan o'tkazuvchi bog'lamlar yopiq kollateral tipga ega. Barg mezofillidagi hujayralar xlorofillga boy bo'lib o'zaro zich joylashgan. Barg mezofillining bambukoid tipi arundinoidga yaqin bo'lib, u bambuklarda, veyniklarda uchraydi. Bunday tipli mezofillarning farqi ulardagi hujayra ichiga joylashgan ixtisoslashgan xlorofilli hujayralar mavjud (77-rasm).



**77-rasm. Boshogdoshlar vakillari barg mezofillidagi hujayralarning proyeksiyasi:** A – Arundinoid boshogdoshlarning barg mezofillidagi ustunsimon hujayralari, B – Panikoid va xloridoid boshogdoshlarning barg mezofillidagi karns-hujayralari (G.K. Zvereva bo'yicha, 2011 y).

Boshogdoshlar mezofill hujayralarining o'ziga xosligi ulardagi assimilyatsiyalovchi ustunsimon hujayralarda yo'g'onlashishning, bo'rtma va g'uddalarning mavjudligidir. Boshogdoshlar barglarining panikoid va xloridoid tiplari ulardagi karns-hujayra va mezofillning C<sub>4</sub> tipi bilan xarakterlanadi. O'tkazuvchi bog'lamlari barg markazida joylashgan. Ular karns-hujayra bilan hamda bir qator ustunsimon hujayralar bilan o'ralgan. Karns-hujayra proyeksiyasi kataksimon. Har bir o'tkazuvchi bog'lam orasida parenxima hujayralari joylashgan, ayrimlarini orasida suv saqlovchi hujayralari ham mavjud (tariq). Epiderma va ustunsimon hujayralari orasida bargni buralishini ta'minlovchi motor hujayralar joylashgan. Mezofillning xloridoid tipi poliploid tipning soddalashgan tipi bo'lib hisoblanadi va u cho'l o'simliklari uchun xos tipdir (78-rasm).





**78-rasm. Boshhoqdoshlar vakillari barglarining anatomik tuzilishi:**

A<sup>1</sup> – A<sup>2</sup> - *Stipa hohenackeriana* (arundenoid tipli barg mezofilli),  
 B<sup>1</sup> – B<sup>2</sup> - *Aeluropus litoralis* (panikoid tipli barg mezofilli). Shartli  
 belgilar: MH – motor hujayra, SK – sklerenxima, T – tuk,  
 UH – ustunsimon hujayra, E – epiderma, O'H – o'rab turuvchi  
 hujayra, QH – qrans-hujayra (Berdibayeva, 2010).

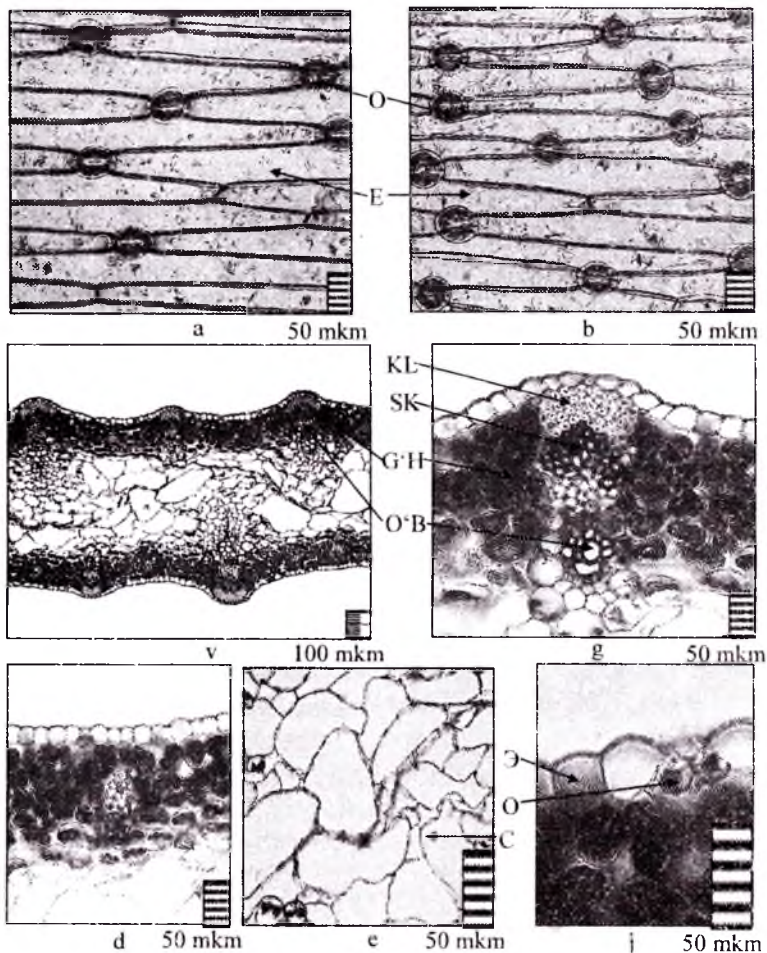
Gulsafsardoshlar oilasi vakillari barg mezofillining izolateral-ustunsimon, izolateral-g'ovaksimon va g'ovaksimon tipliligi, ustki (adaksial) epiderma hujayralarining yirikligi, ayrim turlarida farqlanmasligi, g'ovaksimon, ustunsimon hujayralarning xlorofill donachalariga boyligi, suv jamg'aruvchi hujayraning mavjudligi, og'izchalarning chuqur joylashganligi, o'tkazuvchi bog'lamlarning yopiq kollateral tipliligi, har bir o'tkazuvchi bog'lamlarning kollenxima hujayrasi bilan himoyalanganligi bilan farq qiladi (79-80 - rasmlar).

**Ochiq urug'li o'simliklar bargining anatomik tuzilishi.** Ninabargli o'simliklar bargining ko'ndalang kesimi yarim doirasimon shakliga ega. Barg markazidan alohida transfuzion to'qima va yo'g'on

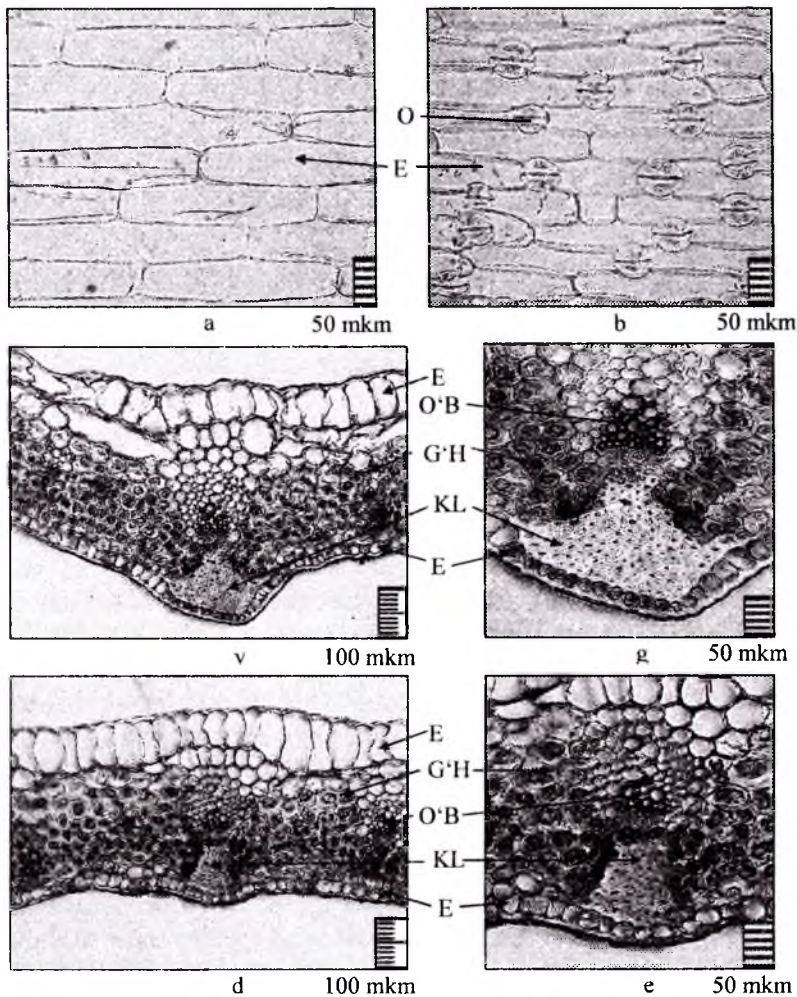
devorli endoderma bilan o'ralgan 1 yoki 2 ta o'tkazuvchi bog'lam o'tadi. Endodermadan tashqi tomonga qarab mezofill, undan keyin gipoderma va epiderma joylashgan. Ninabarglilarning epidermasiga yo'g'on po'st (qobiq) va kutikula mavjudligi xos bo'lib, hujayra bo'shlig'i deyarli ko'rinmaydi. Og'izchalar ko'psonli, qatorlari paralel bo'lib, bir yoki ikkala tomonda joylashgan. Gipoderma hujayralari ham yo'g'on po'stga (qobiqqa) ega. og'izchalar tagidagi gipoderma qavati bo'linib ketadi (mavjud emas).

Mezofill hujayralari hujayraning ichki tomonda hosil qilgan. Mezofill ustunsimon va g'ovaksimon to'qimalarga bo'linmagan. Mezofillda hujayralararo bo'shliq va ajratma kanallar taraqqiy etgan. Qarag'ay o'simligi ignabargida epitelial hujayralar bilan o'ralgan 2 ta ajratma kanal mavjud. Bu hujayralarning tashqi tomonda tolalarni o'rab turuvchi hujayralar mavjud. Mazkur sklerenxima hujayrasi gipodermaga hujayrasiga birikib turadi. Bargning ko'ndalang kesimida o'tkazuvchi bog'lamlar qiyshiq joylashgan bo'lib, ksilema bog'lamlari bargning ustki (adaksial) tomonga qarab joylashgan, floema esa bargning ostki (abaksial) tomonga qarab joylashgan.

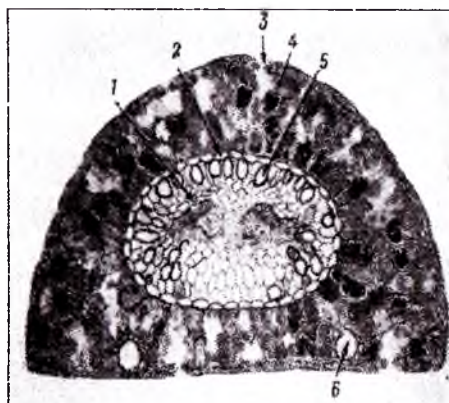
Floema parenximasi ksilema parenximasiga nisbatan kuchli taraqqiy etgan. Ksilemaning parenxima hujayralari kraxmal to'playdi. O'tkazuvchi bog'lamni o'rab turuvchi transfuziya to'qimasi – 2 ta tip hujayradan tuzilgan: yog'ochlashmagan qobiqli tirik parenxima hujayralaridan hamda yog'ochlashgan qobiqli va nayni g'ovaklari chamberakli (transfuzion traxeidli) hujayralardan tuzilgan (81-rasm ).



**79-rasm. Gulsafsardoshlar vakili (*Iris korolkowii*) bargining anatomik tuzilishi:** a – ustki (adaksial) epiderma; b – ostki (abaksial) epiderma; v – barg mezofilli; g – o‘tkazuvchi bog‘lam; d – xlorofilli g‘ovaksimon hujayra; ye – suv jamg‘aruchi hujayra; j – og‘izchani chuqur joylashganligi. **Shartli belgilar:** KL – kollenxima, O - og‘izcha, SK – sklerenxima, SH – suv jamg‘aruvchi hujayra, E – epiderma, O‘B – o‘tkazuvchi bog‘lam, G‘H – g‘ovaksimon hujayra.



**80-rasm. Gulsafsardoshlar vakili (*Juno svetlanae*) bargining anatomik tuzilishi:** a – ustki (adaksial) epiderma; b – ostki (abaksial) epiderma; v-d – barg mezofilli; g – asosiy oʻtkazuvchi bogʻlam; ye – yon oʻtkazuvchi bogʻlam. **Shartli belgilar:** KL – kollenxima, O - ogʻizcha, E – epiderma, OʻB – oʻtkazuvchi bogʻlam, GʻH –gʻovaksimon hujayra.



**81-rasm. Ochiq urug'li o'simliklar bargining ko'ndalang kesigi:**  
 1 – o'tkazuvchi bog'lam, 2 – endoderma, 3 – og'izcha, 4 – barg mezofilli,  
 5 – transfuzion to'qimasi, 6 – ajratma kanali, 7 – albumin hujayrasi,  
 8 – nayla, 9 – okaymlen teshiklari

Parenxima hujayralari tannid moddalariga, smolaga va kraxmalga ega. Endodermasi yo'g'on devorli bo'lib, aksariyat hollarda kraxmal tutuvchi hujayralardan iborat (81-rasm).

**Barglarning ekologik turli-tumanligi.** Barglarning shakli va o'lchamlari o'simliklarning ekologik hususiyatlarini ko'rsatadi. Asosan yirik kam qirqilgan bargli o'simliklar havo va tuproq namligi yetarli, ozuqaga boy, yorug'lik o'rtacha tushadigan yerlarda (o'rmonlarda, daraxtlar atrofida) o'sadi.

Yorug'lik to'g'ri tushadigan, namlik kamroq bo'lgan joylarda o'sadigan o'simliklarning barglari mayda, barg yaproqlari qalami semiz bo'ladi. Tashqi muhit ta'sirida o'simliklar barglarining shakli o'zgarishi mumkin. Masalan, suvda yashovchi ayiqtovon o'simligida ikki xil shakldagi barg yaproqlari uchraydi: poyaning suvga botib turgan qismidagi barglari qirqilgan, suv yuzasidan yuqoriga chiqib turgan poya barglari qirqilmagan.

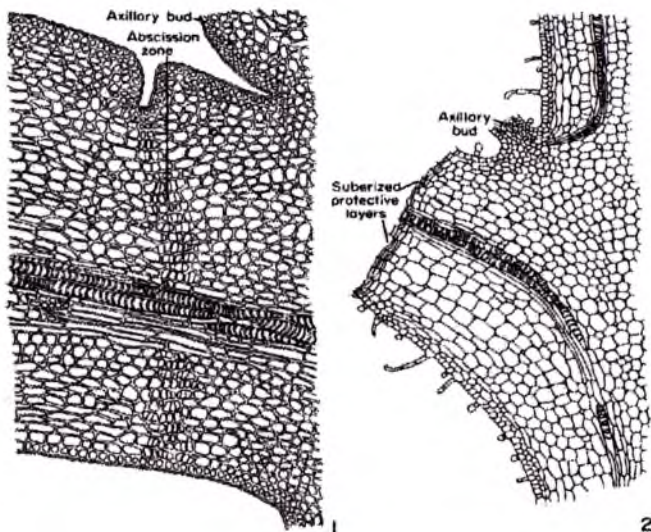
Kuchli qirqilgan suv tagidagi barglar suvda erigan karbonat angidridni yengil o'zlashtirishga moslashgan. Bitta o'simlikda turlicha shakldagi va tipdagi barglarning uchrashiga **geterofilliya** deyiladi (yunon. geteros-turli). Bitta bo'g'imda turli shakldagi va o'lchamdagi barglarning uchrashiga **anizofilliya** deyiladi (yunon. anizos-teng emas).

**Barglarning yashovchanligi.** Barglarni o'simliklarda yashovchanligi turlicha. Ko'pchilik o'simliklarda barglar bir necha oy yashaydi va qishda to'kiladi. Doimiy yashil bargli o'simliklarning barglarini faqat bir qismigina to'kiladi, shuning uchun doim yashil bo'lib, barglari to'kilmaganga o'xshab ko'rinadi. Barglarning yashovchanligi turli o'simliklarda turlicha masalan: qarag'ay 2-yil, qora qarag'ay - 6-7 yil, zarnob - 6-10 yil, araukariya - 15 yil, Afrika cho'llarida yashaydigan velvichiya barglari esa 100 – yildan ortiq hayot kechiradi.

**Barglarning qarishi va to'kilishi.** Har bir o'simlik turi bargining hayoti ma'lum muddat bilan chegeralangan. Ignabarglilarda, subtropik va tropik turlarning barglari 3-5 yil va undan ko'proq yashaydilar. O'tsimon, bir yillik o'simliklarning bargldari novdalari bilan birga nobud bo'ladilar. Bargli daraxtsimon o'simliklar ular qayerda yashasalar ham mazkur mamlakatning xazonrezgilik barg to'kilishi mavsumida, vegetaiya davrining oxirida barglarini to'kilishlari kuzatiladi.

Ayrim daraxtsimon o'simliklarning barglari (siren) yashil holda to'kiladi, boshqa o'simliklarda (qayin, jo'kada) ular sarg'ayadilar yoki qizaradi (olcha). Sariq barglarning vakuollarida karotin, qizil barglarda barg to'kilishidan oldin antotsin miqdori ortadi. Barglardan uglevodlar qishlovchi poya va novda organlarga o'tadi, bargda esa qisman protein, gemitsellyuloza, qand moddalari qoladi. Barg to'kilishidan oldin uning asosida ajratiuvchi yoki bo'linuvchi qavati shakllanadi (82-rasm).

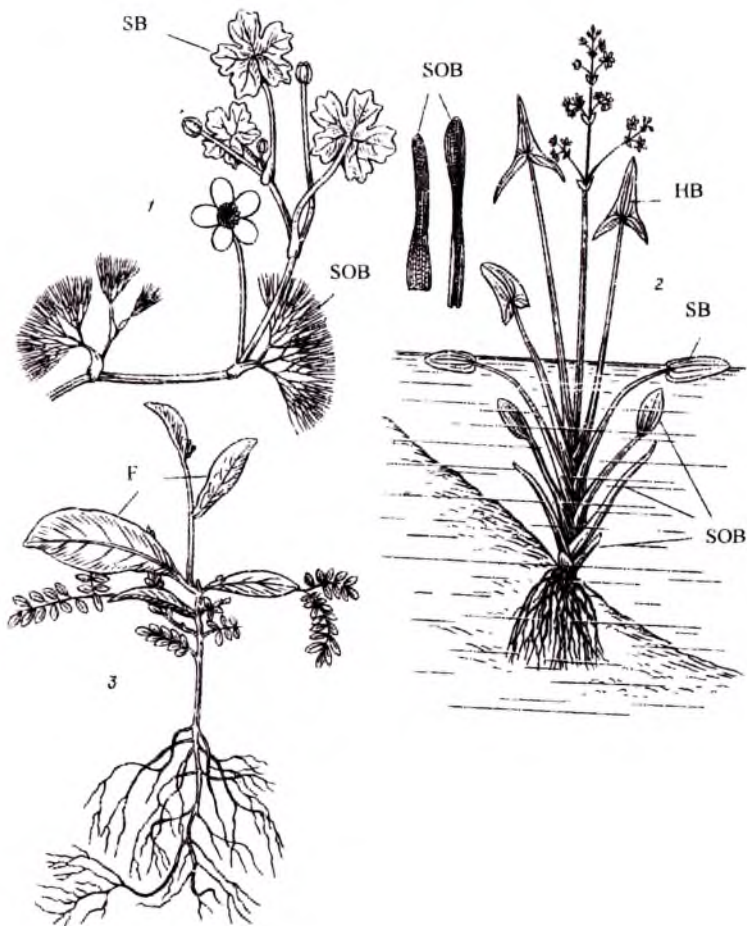
Alohida qavatlarning qobig'i shilimshiqlanadi va uziladigan barg ingichka o'tkazuvchi bog'lamda osilib turadi. Ajratuvchi qavatga birikib turgan hujayralarda suberinizatsiya (po'kaklashish) jarayoni kuzatiladi. Sungra esa fellogen va periderma shakllanadi. Barg to'kilish jarayoni stress holatga moslanish jihatdan katta ahamiyatga ega.



**82-rasm. To'kiluvchi barg bandi asosining bo'ylama kesimi:**

1 – nok o'simligi barg bandi asosining to'kilishidan oldingi ko'rinishi,  
 B – nok o'simligidagi barg bandining to'kilgan ko'rinishi. Shartli belgilar:  
 AH – ajratuvchi hujayra, P – po'kaklashgan himoya qavati O'B – o'tkazuvchi  
 bog'lam, BQK. – barg qo'ltig'ida joylashgan kurtak.

**Shakli o'zgargan barglar (metamorfozi).** Barg metamorfozi juda keng tarqalgan xolat: bular g'ubbalar (bargchalar, yonbarglilar), mo'ylablar, tutuvchi barglar tikanlar qora zirkka xos. Ba'zan ular qisqargan barg plastinkasining tomirlari ko'rinishida bo'ladi. Tomirlar yog'ochlashib, 3-5 bo'lakli tikanlarga aylanadilar, ularning qo'ltiqlarida kurtaklar joylashadi (78-rasm). Akatsiya va qayrag'och o'simligining yonbarglari tikanga aylangan. Ayrim turlarda barg bandining o'zgarishi (kengayishi), ya'ni bargcha ko'rinishiga aylanishi kuzatiladi.



**83-rasm. Yashash sharoitiga bog'liq shakli o'zgan barglar:**

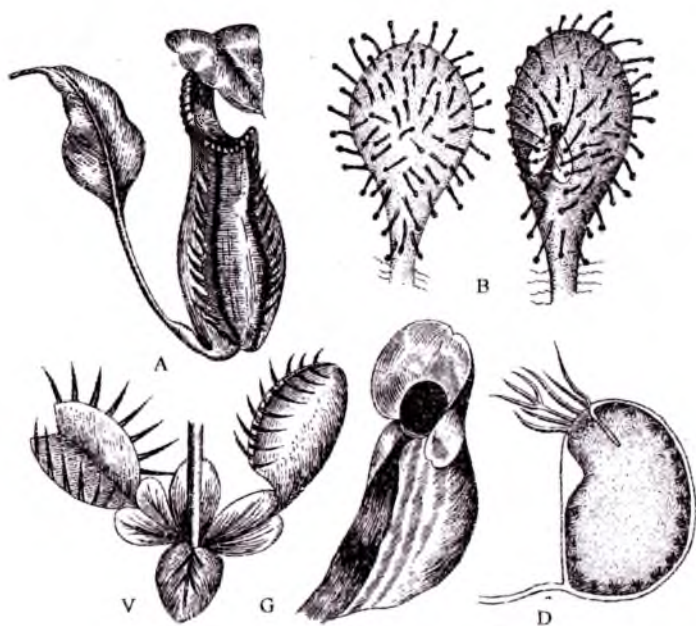
1 – suv ayiqtovoni, 2 – o'qbarg, 3 – akatsiY. Shartli belgilar:

SB – suzuvchi barg, SOB – suv osti bargi, F – fillodi (bargga aylangan kengaygan barg bandi), HB - havo barglari.



Dukkakdoshlarning aksariyat vakillariga mo'yalablar xos. Tropik o'simliklarda (disxidiya) barg chetlari ichiga buralib olib, qopcha hosil qiladilar. Bu qopchalarda nam to'planadi va ularga qo'shimcha ildizlar kiradi. Ayrim suvda, botqoqda o'sadigan hamda epifit o'simliklarning barglari yirtich yoki hasharotxo'r bo'ladi (rosyanka puzirchatka) (83-rasm).

Rosyanka bargining chetlarida boshsimon tuklar joylashgan bo'lib, ular shilimshiq ajratadilar. Hasharotlar shilimshiqqa yopishib qoladi va shilimshiq uni o'rab oladi. Shilimshiq modda hasharotni falaj qiladi, so'ngra barg cheti ichiga buralib, o'ljani hazm qiladi. Oradan 2-3 kun o'tgach barg yozilib yana asl xoliga qaytadi (84-rasm).



**84-rasm. Hasharotxo'r o'simliklar barglarining metamorfozi:**

A – Nepenthes, B – Drosera, V – Dionaea, G – Sarracenia,  
D – Utricularia vulgaris.

Puzirchatka o'simligida odatdagi fotosintezlovchi barglardan tashqari, ularda tutuvchi barglar ham taraqqiy etgan: qiyshiq chiziqli

yoki sharsimon barglar (sharchalar) sharchaga kirish qismi antena yoki tukchalar o'ralgan. Tirqishning yuqori qismidagi bezchalar qandsimon suyuqlik ajaratadi, bu esa hasharotlarni jalb etadi. Sharchaning ichki qismidagi bezlar hasharotlarni hazm qiluvchi fermentlar ajratadilar. Tropik o'simlik turlarida hasharot tutuvchi apparatlar yirik va murakkab tuzilgan bo'ladi (84-rasm).

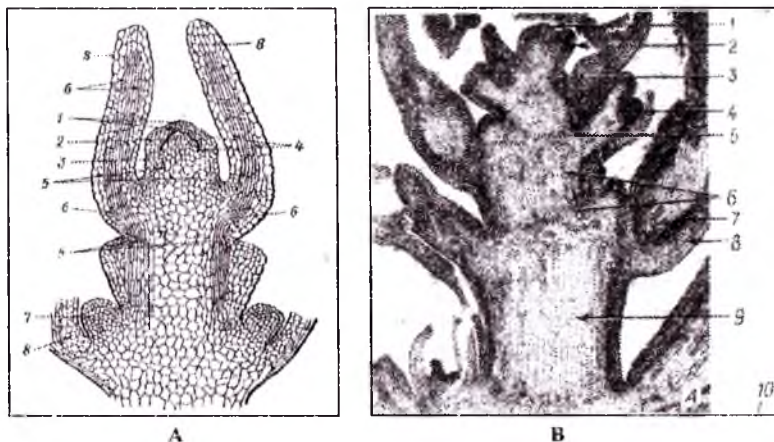
### **18-§ Poya va uning anatomik tuzilishi**

Poya novdaning asosiy o'q qismi bo'lib, yuqoriga va eniga o'sadigan bo'g'imlardan va bo'g'im oralig'idan tashkil topgan. Bo'g'imlarning cho'zilishiga qarab poyalar qisqargan yoki uzun bo'lishi mumkin. Ba'zida qisqargan poyalar faqat bitta bo'g'imdan tashkil topgan bo'lishi ham mumkin. Poyalar asosan silindrsimon shaklda bo'lib, unda to'qimalar radial simmetriya holatda joylashadi. Lekin ko'pchilik o'simliklarning poyasi ko'ndalang kesimda uchburchakli, to'rt burchakli yoki ko'pburchakli hattoki yassi qanotli bo'lishi mumkin. Poyaning asosiy vazifasi o'tkazuvchanlik va tayanchdir, u barg hamda ildizni bir-birlari bilan bog'laydi. Ko'pchilik o'simliklarning poyalarida oziq moddalar to'planadi. Epidermasining ostida xlorenxima bo'lgan yosh poyalar esa fotosintez jarayonida qatnashadi. Daraxtsimon va o'tsimon o'simliklarning poyalari yoshlari bilan farq qiladi. O'tsimon o'simliklarning poyalari mavsumga bog'liq holda bir yil, kamdan kam ikki-uch yil yashaydi. Daraxtlarning poyasi ko'p yil yashaydi. Daraxtlarning asosiy poyasini tana deyiladi.

Ikkipallai va ochiq urug'li daraxtsimon o'simliklarning poyalar anatomik jihatdan o'xshash.

**Poyaning birlanchi yo'g'onlashishi.** Poyalarning anatomik tuzilishi bajaradigan vazifasiga ko'p jihatdan bog'liq bo'ladi. Poyada o'ta murakkab to'qimalar tizimsi rivojlanib barcha organlarni o'zaro bog'laydi. Mexanik to'qimalar poyaning tayanchi hisoblanadi. Poya va novda doimo o'sib yangi organlarni hosil qilib turadi, shuning uchun ularning o'sishini "ochiq" tizim deb qaraladi. Poyada ham ildiz kabi meristemalar tizimi mavjud bo'lib, poyaning bo'yiga va eniga o'sishini ta'minlaydi. Lekin poyaning apikal meristemasidan to'qimalar doimo ketma-ket akropetal holatda hosil bo'lmaydi va shu bilan ildizdan farq qiladi. Bu holatni shunday tushuntirish mumkin, poyaning apeksida ketma-ket boshlang'ich barglar paydo bo'lib, erta

bo'g'imlar shakllanadi, lekin bo'g'im oraliqlarini rivojlanishi esa kechikadi. Ko'p vaqtda yosh bo'g'imlar asosidagi interkalyar meristemadan hosil bo'ladigan doimiy to'qimalar va bo'g'im oraliqlarining o'sishi ancha uzoqqa cho'ziladi. Masalan, bir pallali o'simliklarda apikal meristema to'pgul hosil qilishga sarf bo'lib, poyani o'sishi interkalyar meristemaga bog'liq bo'ladi. Shunday qilib poyaga murakkab meristemalar: apikal, yon interkalyar tizimi xosdir (85-rasm).

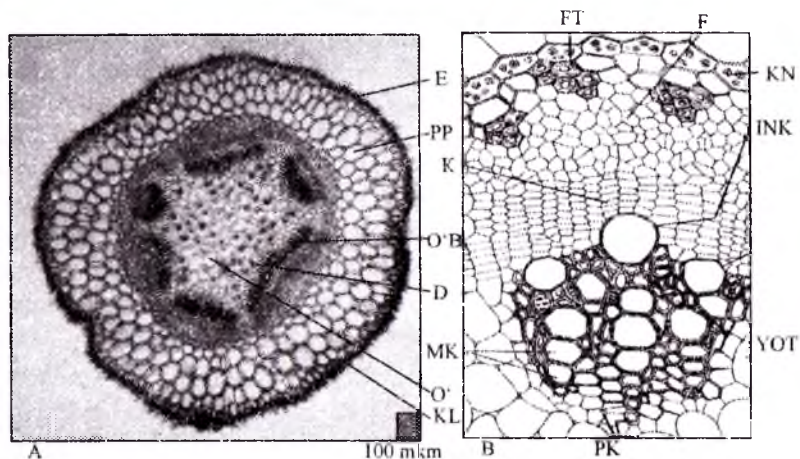


**85-rasm. Poyaning uchki qismi:**

A - 1-4 – tunika (bu yerda o'sish konusi joylashgan), 2 va 5 – qobiqni hosil qiluvchi meristema, 3 – epiderma, 6 – prokambiy, 7-kurtak g'uddasi, 8 – o'sayotgan barg; B – tok o'simligi poyasining uchki qismi: 1 – apeks, 2 – barg, 3 – qo'ltiq kurtagi, 4 – bo'lajak mo'ylab, 5 – bo'g'im, 6 – bo'g'im oralig'i, 7 – prokambiy, 8 – asosiy meristema, 9 – o'zak.

Avvaldan ma'lum bo'lishicha poya apeksida protoderma va prokambiy hosil bo'lib, ulardan epiderma va o'tkazuvchi to'qimalar paydo bo'ladi. Prokambiy bilan protoderma oralig'idagi meristema birlamchi po'stloqqa aylanib, prokambiydan ichkaridagi asosiy meristemadan o'zak hosil bo'ladi. Poya birlamchi meristemaning faoliyati natijasida birlamchi tuzilishga ega bo'ladi (86-rasm). Poyaning birlamchi tuzilishi uzoq vaqt saqlanishi mumkin, agar prokambiy ichida kambiy hosil bo'lsa, u vaqtda poyada kambiydan

ikkilamchi to'qimalar hosil bo'lib, poya ikkilamchi tuzilishga o'tadi. Poya yo'g'onlashib borgan sari epiderma va birlamchi po'stloq hujayralari o'lib, o'rniga periderma paydo bo'ladi.



**86-rasm. Poyaning birlamchi tuzilishi:**

A - poyaning ko'ndalang kesigi. B - O'tkazuvchi bog'lam. Shartli belgilar:

INK – ikkilamchi nay ksilmasi. D – druz, YOT – yog'ochlashgan tolalar,

K – kamtiy. KL – kollennixima, KN – kraxmal saqlovchi nov,

MK – metaksilema, PK - protoksilema, PP – po'stloq parenximasi,

F – floema, FT – floema tolasi. E – epiderma. O' – o'zak.

O'B – o'tkazuvchi bog'lam.

**Poyada birlamchi to'qimalarning joylanishi.** Birlamchi tuzilishga ega bo'lgan poyada markaziy silindir va birlamchi po'stloq mavjud bo'lib, ildizdan birlamchi po'stloqni ustki tomonidan og'izchalarga ega bo'lgan, epiderma bilan qoplanishidan farq qiladi. Poyada to'qimalarning joylanishi turlicha bo'ladi (55-rasm). Birlamchi po'stloq tarkibiga: xlorenxima, mexanik to'qima, parenxima, ajratuvchi to'qima va boshqa bir qancha to'qimalar kirishi mumkin. Xlorenxima fotosintezga qulay bo'lishi uchun epiderma tagida joylashib, kollennixima yoki sklerennixima bilan navbatlashib kelishi mumkin (85-86-rasmlar).

Poyaning markaziy silindri ancha murakkab tuzilishga ega. Birlamchi **o'tkazuvchi to'qimalar**, o'tkazuvchi naylar boylamini hosil qiladi. Boylamlar parenxima bilan bir – birlaridan ajralib turadi.

Birlamchi ksilema o'zak yaqinida, birlamchi floema esa ksilemadan tashqarida po'stloq yaqinida joylashadi. Ba'zida poyada ichki floema ham paydo bo'lib, ksilema bilan o'zak oralig'ida joylashadi. Ichki floema boylam tarkibiga ham kirishi (qovoq poyasi) yoki ayrim boylam hosil qilishi ham mumkin, ba'zida tutash xalqa hosil qilishi mumkin. Ba'zi o'simliklarda tashqi floemaning o'tkazuvchi elementlari bilan po'stloq oralig'ida tolalar paydo bo'ladi. Tolalar tutash halqa tarzida yoki guruh-guruh bo'lib boylamlar yaqinida shakllanadi va tolali nay to'dalaridan tashkil topgan boylam deyiladi. Tolalar birlamchi floemalardan paydo bo'ladi. O'tkazuvchi to'qimalardan ichkarida parenxima hujayralaridan tashkil topgan o'zak yotadi. Ba'zida o'zak hujayralarida oziqa moddalar to'planadi yoki hujayralar oralig'ida idioblastlar joylashgan bo'lib tanin, shilimshiq va boshqa moddalarni saqlaydi, ba'zida havo bo'shliqlari paydo bo'ladi. Barglarning o'tkazuvchi to'qimalari poyalarga o'tib davom etadi. Novdaning umumiy o'tkazuvchi to'qimalar tizimi apeksida – metamerlar (barg, bo'g'im, kurtak) shakllangan vaqtdan boshlab paydo bo'ladi. Rivojlanayotgan bargning prokambiy boylamlari poya bo'g'imi orqali o'tib, markaziy silindirdagi boylamlar bilan qo'shiladi va sintetik boylamlarni hosil qiladi. Bo'g'imlarning anatomik tuzilishini turlicha bo'lishi barglardagi prokambiy bog'lamlar soniga va bo'g'imda ularning qo'shilishiga bog'liq bo'ladi. Poyada markaziy silindriga kirgan barcha barglarning boylamlari barg izlari deb ataladi. Barg izlarini uzunligi barg asosidan poyaga kiringangacha bo'lgan masofa bilan o'lchanadi. Ba'zida barg izlari tez poyaga kiradi, ba'zida bir necha bo'g'imlargacha tushib keyin o'tkazuvchi to'qimalari bilan birlashadi. Barg izlari 1-2-3 yoki ko'p boylamli bo'lishi mumkin. Boylamlar poya o'qiga, bo'g'im parenximasi orqali kiradi va barg lakuni deb ataladi. Lakunlarni soniga qarab bo'g'imdagi barg izlari 1-2-3 va boshqa lakunli bo'lishi mumkin. Barg va poyalardagi o'tkazuvchi to'qimalarning o'zaro aloqasi bir qancha sabablarga bog'liq: barglarning poyada joylashishiga; barglarning katta kichikligiga; tomirlanish tiplariga bog'liq va nodal anatomiyasi deb ataladi. Nodal anatomiya o'simliklarning oila turkumi uchun mustahkam belgi bo'lib o'zaro qarindoshliklarini aniqlashga yordam beradi. O'tkazuvchi naylar (birlamchi floema) – barg izlari poyaning yuqori qismida halqa shaklida joylashadi. Sintetik boylamlarda kambiy jadal ishlaydi.

## 19-§ Poyaning birlamchi yo'g'onlashishi

Poyaning birlamchi yo'g'onlashishi poyaning qalinlashishida birin-ketin paydo bo'ladigan ikki fazani - birlamchi va ikkilamchi yo'g'onlashishi kuzatish mumkin. Bu qalinlashishlarning orasida chegara aniq ko'rinmaydi. Poyaning birlamchi qalinlashishi eniga o'sishi, o'sish konusi yaqinidagi apikal meristema hujayralarini va undan paydo bo'lgan to'qimalarning bo'linishi va cho'zilishi natijasida sodir bo'ladi. Keyinchalik kambiydan paydo bo'lgan to'qimalar hisobiga ikkilamchi qalinlashish vujudga keladi. Birlamchi qalinlashishda kambiy qatnashmasdan birlamchi po'stloq kuchli rivojlansa – bunday qalinlashishga kortikal (lot. cortex - po'stloq) qalinlashish deyiladi (kaktuslarda). Agar birlamchi qalinlashishda o'zak kuchli rivojlansa medullyar (lot. medulla-o'zak) qalinlashish deyiladi (kartoshkada). Ba'zida po'stloq va o'zak bir xilda rivojlanadi. Poyaning uzinasiga o'sishi bilan birlamchi qalinlashishi o'zgarib boradi. Maysalarda apikal meristema poyani hosil qilgani uchun hajmi uncha katta bo'lmaydi. Keyinchalik bo'g'imdan bo'g'imga o'tgan sari apeksning hajmi kattalasha boradi, o'sish davom etadi, birlamchi qalinlashish kuchaya boradi, natijada poyaning uchki tomoni ingichkalashib, pastki tomonidan ikkilamchi to'qimalar paydo bo'ladi. Birlamchi to'qimalar sezilmay qoladi, gul hosil bo'ladi - poyaning yuqoridagi qismida poya konus shaklida bo'ladi.

**Birlamchi yo'g'onlashishning evolyutsiyasi.** XIX – asrning 70-yillarida fan Mol De Barii va De Sak tadqiqotlariga ko'ra poya uch tipdagi to'qimalardan tashkil topgan degan fikrlar paydo bo'lgan: ular epiderma asosiy parenxima va o'tkazuvchi to'qimalar evolyutsiya davomida poyaning tuzilishi murakkablashib yana bir qancha to'qimalar paydo bo'lib, turli tipdagi poyalarning tuzilishi vujudga kelgan. Murakkab tuzilgan poyalarni o'rganish uchun fransuz botanigi Van Tigem tomonidan Stelyar nazariyasi ishlab chiqilgan. Van Tigemning avvalgi tushunchasicha ildizning markaziy silindirini birlamchi o'tkazuvchi to'qimalarini peritsikl o'rab turadi deyilgan, keyinchalik bu tushunchani poyalarning tuzilishini o'rganishda foydalangan (87-rasm).

1) Poyaning qadimgi sodda tipi-gaplostel (yunon. gaplos - sodda) yoki protostel - gaplostel markazda ksilema joylashib, floema bilan o'ralgan (riniofit va boshqa sodda tuzilgan o'simliklar poyasida va hozirgi ba'zi sporalı yuksak o'simliklarda ham uchraydi).

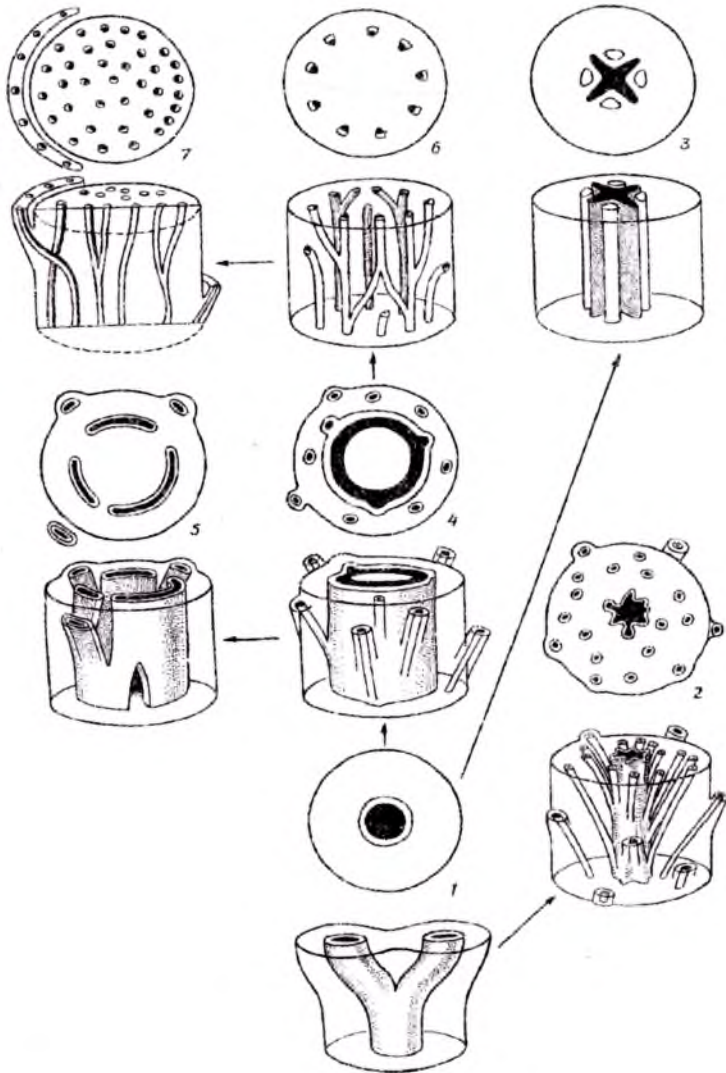
2) Gaplosteldan – aktinostel (yunon. aktinos – nur) ya'ni ksilema ko'ndalang kesimda yulduzsimon ko'rinishda. Protoksilema nurlarning oxirida paydo bo'ladi (ekzarx) keyin markazga qarab intiladi (plaun, o'lgan qirqbo'g'imsimonlarning poyasida uchraydi). Gaplostellardan aktinostellarning paydo bo'lishi sabablari: yon organlarga boradigan o'tkazuvchi naylarning paydo bo'lishi; aktinostelda ksilema va floemaning hajmi kengayib, atrofdagi tirik to'qimalar bilan aloqasi kuchayadi, o'tkazuvchanlik xususiyati oshadi.

3) Sifonostel (yunon. sifon - nay) bu vaqtda poyada o'zak paydo bo'ladi. Poyada ksilema naylari o'zakdan uzoqlashib poyaning mustahkamligini ta'minlaydi.

O'zakning parenximadan tashkil topganligi poyaning moddalar to'plash xususiyatini yengillashtiradi. Keyinchalik poyaning evolyutsiyasi natijasida murakkablasha borishi, yirik barg va yon novdalarning rivojlanishi va yirik parenximadan tashkil topgan lakunlarning paydo bo'lishi bilan bog'liq, natijada o'zakdan po'stloqqa radial markazdagi to'qimalarni bo'laklarga bo'lgan keng yo'llar – birlamchi o'zak nurlari paydo bo'ladi.

4) Shu tariqa diktiostel (yunon. diktion - to'r) va 5) Eustel (gr. eu - yaxshi, haqiqiy) tuzilishlariga ega bo'lgan poyalar paydo bo'ladi. Eustel - urug'li o'simliklarga xos bo'lib – endarx rivojlanadigan ksilemaga ega bo'lgan ochiq kollateral boylamlarni hosil qiladi.

6) Poya evolyutsiyasining oxirida ataktostel (yunon. a – teskari, taktos – tartib bilan joylashish) tuzilishiga ega bo'lgan poyalar paydo bo'lib, bir pallali o'simlikka xosdir. Bu tip eustildan kamby to'qimasini yo'qligi bilan farq qiladi. Boylamlar murakkab joylashadi, ba'zi boylamlar – barg izlari avval markazga qarab qiyshayib, so'ngra tashqariga qarab yo'naladi. Shuning uchun poyaning barcha yuzasida boylamlar mavjud bo'ladi. Ildiz asosan gaplosteldan paydo bo'lgan bo'lib tuzilishi tuproqdan oziqlanishiga moslashgan.



**87-rasm. Stelalar (o'zaklar) evolyusiyasi:**

1 – gaplostel, 2 – aktinostel, 3 – ildiz steli, 4 – sifonostel, 5 – diktiostel, 6 – eustel, 7 – ataktostel.



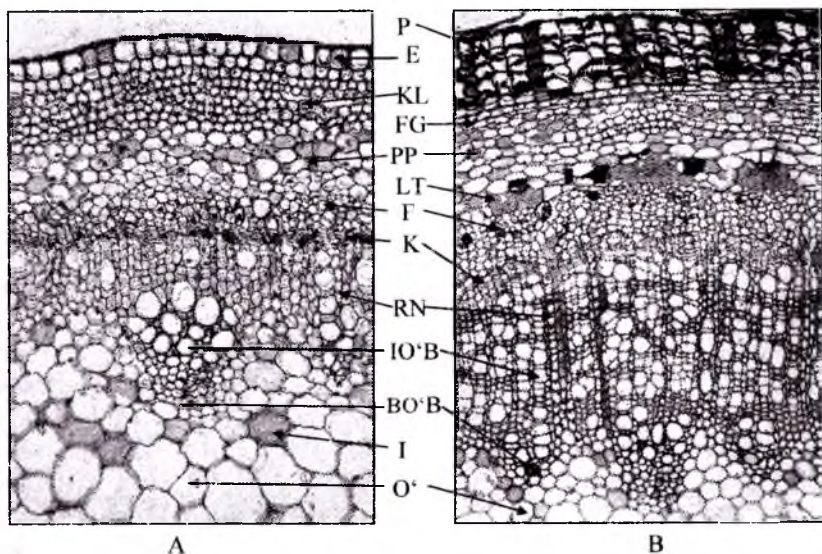
## 20-§ Poyaning ikkilamchi yo'g'onlashishi

Prokambiy poya bo'ylab joylashgan ingichka meristema hujayralardan tashkil topgan. U boshqa parenxima hujayralardan o'zini shakli va bo'linishi bilan farq qiladi. Prokambiydan birlamchi o'tkazuvchi naylar paydo bo'ladi. Shuning uchun prokambiy joylashgan qatorda keyinroq o'tkazuvchi naylar hosil bo'lishi aniq ko'rinadi. Agar prokambiy tutash halqa hosil qilib joylashsa, undan birlamchi floema va ksilemaning halqasi hosil bo'ladi, agar boylam holatda joylashsa undan birlamchi o'tkazuvchi naylar boylami paydo bo'ladi. Prokambiy asosan boshlang'ich barg asosida hosil bo'ladi va ikki yo'nalishda rivojlanadi yuqoriga akropetal bargning uchki qismiga va pastga poyaga qarab bazipetal avval paydo bo'lgan yosh boylamlar tamon. Birlamchi ksilema va floemalarning ham rivojlanishi shu tartibda boradi. Avval floema keyinchalik ksilema naylari hosil bo'ladi. Prokambiy hujayralari bo'linayotgan vaqtdan boshlab o'tkazuvchi to'qimalar hosil bo'la boshlaydi. Birinchi floema elementlari prokambiydan o'tkazuvchi boylamlarning tashqi tomonida, birlamchi po'stloqqa yaqin joyda paydo bo'ladi. Demak, floema ekzarxno paydo bo'lib markazga intilib rivojlanadi. Birinchi paydo bo'lgan floema elementlarini profloema deyiladi va u uzoq yashamaydi, so'ngra uzoqroq saqlanadigan metafloema elementlari paydo bo'ladi. Devorlari halqasimon va spiralsimon qalinlashgan protoksilema elementlari prokambiydan boylamining ichki tomonda o'zak atrofida paydo bo'ladi. So'ngra undan tashqi tomonda metaksilema paydo bo'ladi. Demak, metaksilema endarxno paydo bo'lib, markazdan qochib po'stloq tomon rivojlanadi. Prokambiy hujayralari birlamchi o'tkazuvchi naylarni hosil qilishga sarf bo'lsa, yopiq kambisiz boylam hosil bo'ladi masalan: bir urug' pallali o'simliklar poyalarida. Agar birlamchi ksilema bilan birlamchi floema oralig'ida prokambiy qoldig'idan kambiy hosil bo'lsa, unda ochiq boylam shakllanadi va kambiydan yangi-yangi ikkilamchi o'tkazuvchi to'qimalar paydo bo'ladi (88-rasm).

### **Poyalarning ikkilamchi yo'g'onlashishi va kambiyning faoliyati.**

Kambiyning paydo bo'lishi va uning ishi hamma o'simliklarda bir xil bo'lmasdan, keyingi paydo bo'gan morfogenetik qatorda kambiyning ishi susayib hatto yo'qolishga ham olib kelgan: A – avval kambiy halqa shaklida hosil bo'lgan prokambiydan shakllanib, uzluksiz ikkilamchi o'tkazuvchi to'qimalarni hosil qiladi (89-rasm, 1). B – kambiy avval prokambiy boylamlarida so'ngra boylamlar orasida paydo bo'ladi va bir butun kambiy halqasini hosil qiladi va undan

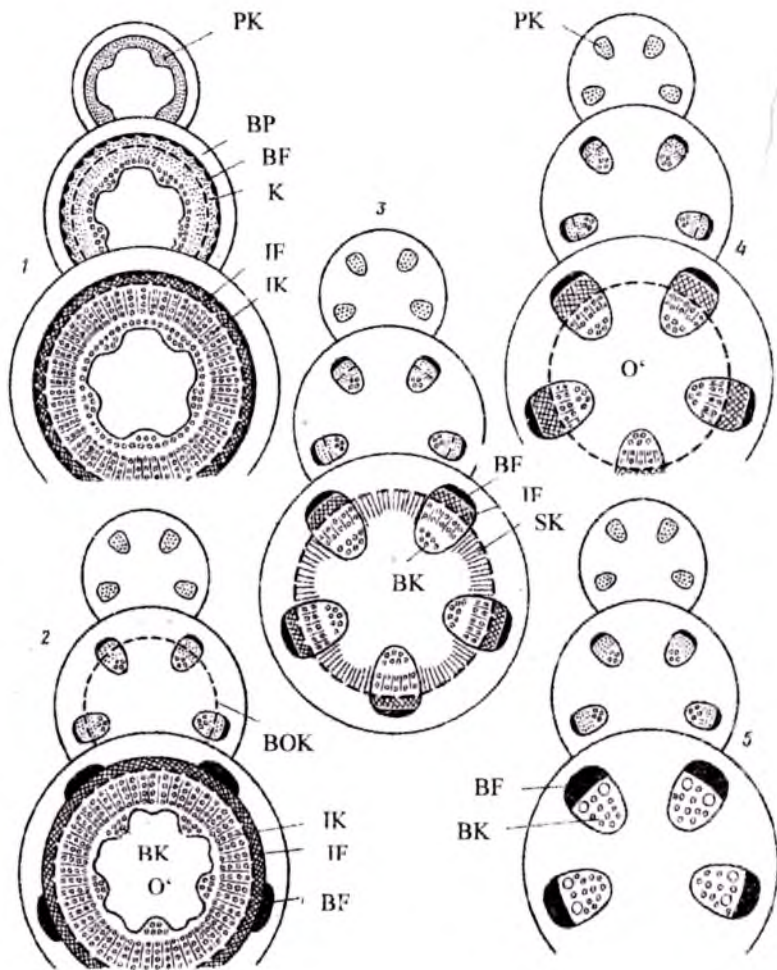
uzluksiz (boylamlar ichidagi va tashqarisidagi) ikkilamchi to'qimalar differentsiyallashadi (89-rasm, 2). V – kambiy avval prokambiy boylamlarda so'ngra boylamlararo halqalar shaklida paydo bo'ladi, lekin boylamlararo kambiy faqat mexanik to'qima elementlarini hosil qiladi (89-rasm, 3) yoki o'zak va po'stloq parenximasidan farq qilmaydigan yupqa po'stlik parenximasini ham hosil qiladi (89-rasm, 4). G – kambiy umuman paydo bo'lmaydi. O'tkazuvchi naylar boylamlari birlamchi parenximalar orasida joylashadi (89-rasm, 5).



**88-rasm. Marjon daraxti poyasiuing ikkilamchi yo'g'onlashuvining boshlang'ich (A) va yakuniy (B) bosqichlari.**

Shartli belgilar: BO'B – birlamchi o'tkazuvchi bog'lama, I – idioblast, IO'B – ikkilamchi o'tkazuvchi bog'lama, K – kambiy, KL – kollenxima, LT – lub tolalari, P – po'kak, PP – po'stloq parenximasini, RN – radial nurlar, F – floema, FG – fello-gen, E – epiderma, O' – o'zak.

Ko'pchilik daraxt va butalarning novdalari A - B – tiplarida rivojlanadi, oz vaqt yashaydigan novdalar uncha yo'g'onlashmagan novdalar boylamlari tipi qoladi (V-G). Kambiyning paydo bo'lishiga va ishiga barglarning soni, kattaligi va poyada joylashishi muhim rol o'ynaydi. G – tipi barcha bir pallali o'simliklarga xosdir.



**89-rasm. Poyaning prokambiy, kambiy va oʻtkazuvchi bogʻlamlarning turli taraqqiyot darajalari:**

- 1-5 – poyaning taraqqiyot tiplari. Shartli belgilar: BK – birlamchi ksilema, BOK – bogʻlamlar orasidagi kambiy, BP - birlamchi poʻstloq, BF – birlamchi floema, IK – ikkilamchi ksilema, IF – ikkilamchi floema, K – kambiy, PK – prokambiy, SK – sklerenxima, Oʻ – oʻzak.

Kambiy 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 bo'linadi (poyaning ustki qismiga parallel holatda), bo'lgan yosh kambiy hujayralarning bittasi initsial hujayralar kabi qaytadan bo'linish xususiyatiga ega. Boshqa yosh hujayralar esa yana 2-3-martaba 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.

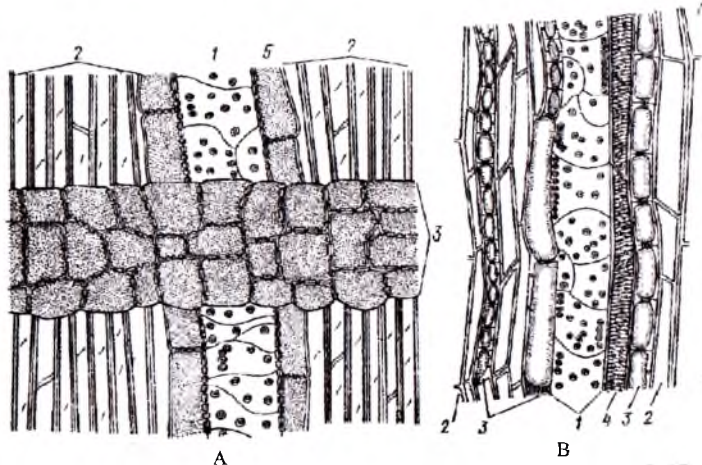
Kambiy ichki tomoniga, tashqi tomonga nisbatan ko'proq hujayralarni hosil qiladi, ya'ni ksilema – floemaga nisbatdan ko'proq va tezroq rivojlanadi. Kambiydan hosil bo'lgan hujayralar ko'p vaqtgacha kambiy hujayralarga o'xshab turadi va kambiy zonasini hosil qiladi. Lekin bu zonada faqat bir qatorgina initsial hujayralar bo'lib, o'zining faoliyatini ko'p yillar davomida saqlab qoladi.

Shunday qilib, kambiydan hosil bo'lgan ikkilamchi ksilemani yog'ochlik deb, ikkilamchi floemani lub deb ataladi. Uzunasiga cho'zilgan hujayralardan tashqari kalta initsial hujayralar ham bo'ladi va ularga ikkilamchi o'zak nurlari deb ataladi.

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. Kambiyning qari hujayralarini o'rniga yosh hujayralarni hosil qiladi. Shunday qilib, poyada ikki jarayon bir vaqtda ketadi: 1) moddalarni o'tkazishga yosh hujayralar qatnashadi; 2) qari hujayralar ishdan chiqadi. Poyaning markaziy silindrining asosiy qismini o'lik hujayralar tashkil etadi va moddalar almashinuvga - o'tkazishga qatnashmaydi.

## **21-§ Yog'ochlikning tuzilishi**

Yog'ochlikning tuzilishi. 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 (o'rta qismidan bir nechaga) tolalar, o'rinbosuvchi tolalar kiradi (90-rasm).



**90-rasm. Qayrag'och o'simligi poyasining bo'ylama-radial (A) va bo'ylama-tangental (B) kesmasi:**

1 – nuqtali naylar, 2 – libriform, 3 – o'zak nurlari, 4 – traxid,  
5 – yog'och parenximasi.

Yog'ochlikning asosiy qismi o'lik hujayralar naylar, traxeidlar, tolalar (libriform) tashkil etadi. Bulardan tashqari tirik hujayralar ham bo'lib, ularda moddalar to'planadi va harakat qiladi. Bu moddalar bahorda shakarga aylanib, suv bilan birgalikda poyalarning yosh o'suvchi qismiga yetib boradi. Aniqlanishicha, 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 (bu albatda novdalarning kuchli o'sishi, yangi barglarning hosil bo'lishi bilan bog'liq). Kambiy mavsumga qarab ishlaydi. Bahorda yangi novdalar va barglar paydo bo'lganda kambiy jadal ishlab yirik diametrlı 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 kambiy ishini mutlaqo to'xtatadi.

Kelgusi yilgi bahorda kambiy yana kuchli ishlay boshlaydi va yangi-yangi yog'ochlikning elementlarini hosil qiladi. Shunday qilib yil halqalari hosil bo'ladi. Birinchi yil bitta ikkinchi yilda ikkita va

h.k. 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.

Daraxtlarning yoshi bilan halqalarning soni to'g'ri kelmaydi. Ba'zida birinchi yilda bir necha halqalar ham hosil bo'ladi, masalan: daraxtlarning barglari biror sababga ko'ra to'kilsa (hasharotlar ko'payib ketganda) keyin yangidan hosil bo'lganda kambiy yana kuchli ishlab, yangi–yangi halqalarni hosil qiladi, bu esa yil halqalari emas. Yil halqalarning kengligiga o'sish sharoiti katta ta'sir ko'rsatadi.

Agar daraxt soya joyda o'ssa (archalarda) yil halqalari tor bo'ladi, poya va tanasi ingichka bo'ladi. Daraxtlarning yil halqalari kengligiga ob-havo ham ta'sir etadi. Yaxshi ob-havo yili daraxtlar yaxshi o'sib yil halqalari keng bo'ladi va teskarisi. Daraxtlarning yil halqalarning keng va torligiga qarab o'tgan - oldingi yillardagi ob-havoni ham aniqlash mumkin.

Daraxtlarning yoshi ulg'aygan sari tirik qisimlarning o'lib borishi yog'ochlikning morfologik o'zgarishiga va ba'zi moddalarning hosil bo'lishiga olib boradi. Ko'p daraxtlarda tillalar – (yunon. tilos - xalta) tillalar – tirik parenxima hujayralarning o'sishidan hosil bo'ladi. Tillalar o'tkazuvchi naylar ichiga poralar orqali kirib (naylar atrofidagi parenximaning o'sishi tushiniladi) naylarning ichini to'sib qo'yadi va suv o'tishiga to'sqinlik qiladi. Ko'p vaqtlarda tillalarning devorlari kuchli qalinlashib ichida smola va oshlovchi moddalar hosil bo'ladi va daraxtlarning zamburug'lar bilan zararlanishidan va yemirilishidan saqlaydi. Tillalar jang'aruvchanlik vazifasini ham bajaradi.

Kambiy atrofidagi yog'ochlikni yosh elementlarini zabolon – o'zak atrofi - yog'ochlikning tashqi qavati deyiladi. Undan ichkarida joylashgan yog'ochlik kam suv saqlaydi, hattoki suv o'tkazishda unuman qatnashmasligi ham mumkin. Agar bu yog'ochlik zabolondan ko'p farq qilmasa yetilgan yog'ochlik deyiladi (nok, archa). Ba'zi daraxtlarning markazidagi yadrosi zabolondan ko'p farq qilib to'q rangda bo'ladi (eman, shumtol, qarag'ay). Bunda yadroga tonin - smola kabi moddalar ko'p to'planadi. Bunday yog'ochlikni yadroli yog'ochlik deyiladi.

Daraxtlarning evolyutsiyasi shuni ko'rsatadiki sporalari 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. Avval hosil bo'lgan traxeidlaning po'sti yupqa bo'lib, devorlarida hoshiyali poralar aniq ko'rinadi. Bu traxeidlar suv o'tkazish vazifasini bajaradi. Yog'ochlikdan keyin hosil bo'lgan traxeidlarning diametri kichkina devorlari qalin bo'lib, mexanik vazifani bajaradi.

Yil halqalarini chegarasi bir-biridan aniq ko'rinadi. 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. Nurlarning 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 jamg'arma oziq moddalar yaxshi ko'rinib turadi va yon tomonlarga harakatda bo'ladi.

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.

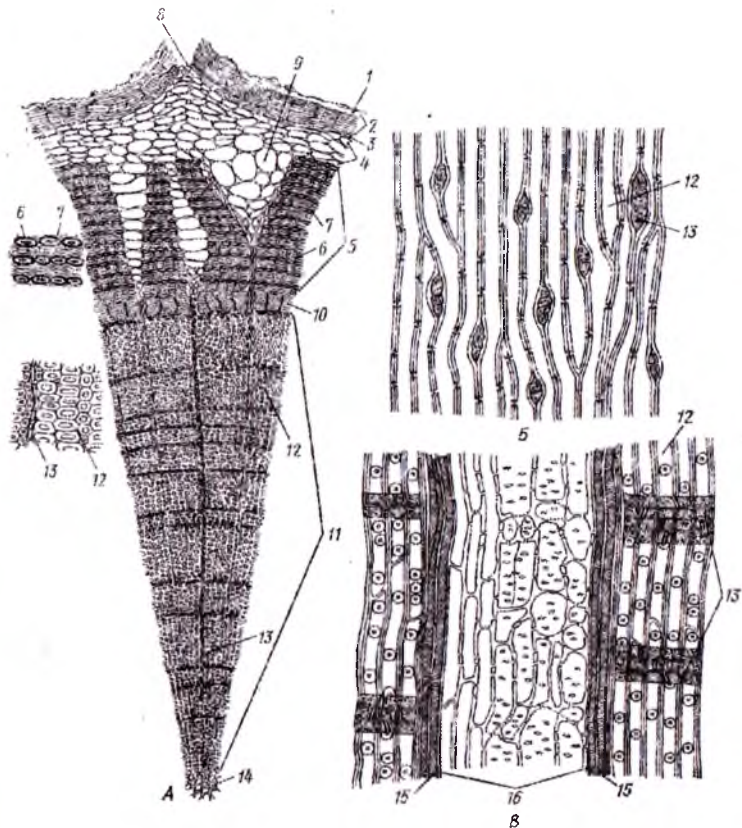
Yopiq urug'li o'simliklarni yog'ochliklari uchun xos xususiyat ularda naylarning bo'lishidir. Lekin yopiq urug'li o'simliklarning orasida naylar uchramaydigan turlar ham mavjud. Shuning uchun yopiq urug'li o'simliklarni ikki guruhga bo'lish mumkin:

1) ikkilamchi naysiz o'simliklar, ya'ni avlodlarning yog'ochligida naylari bo'lib, evolyutsiya natijasida yashash sharoitiga moslashib, naylarni yo'qotgan (suvda yashovchi o'simliklar parazitlar);

2) birlamchi naysiz o'simliklar ya'ni avlodlarida hech qachon naylar bo'lmagan, (nepentus - kuvacha, suvda yashaydigan hasharotho'r o'simlik) hozirgi vaqtda 5 ta oila, 10 ta turkumga mansub o'simliklar (drimis, bubbiya, ekzospemum, zigoginum, belliolium, psevdovintera, amborella, sarkandra, tetratsentron, troxodendron) yog'ochligi gomoksilyar (yunon. gomo – bir xil, ksilom - yog'ochlik) tipida bo'lib, yog'ochligi bir xil traxeidlardan tashkil topgan va ninabargli o'simliklar yog'ochligiga nisbatan soddaroq tuzilgan.

Yog'ochlik tuzilishning evolyutsiyasini traxeidlar va naylarning xususiyatlarigagina qarab emas, balki yog'ochlik tolalarining, vertikal va nurli parenximalarning tuzilishiga ham qarab kuzatilgan. Umuman aytganda, yopiq urug'li o'simliklarning yog'ochligi ochiq urug'li o'simliklarning yog'ochligiga nisbatan turli-tuman va murakkabroq tuzilgandir. Kuzatishlarning ko'rsatishicha barg hosil qiladigan yopiq

urug'li o'simliklarning poyalaridan suv ochiq urug'li o'simliklarning poyalariga nisbatan tezroq ko'tariladi demak, yog'ochlik tuzilishning evolyutsiyasi yopiq urug'lilarning tez va yaxshi rivojlanishiga keng maydonlarni egallashga sabab bo'lgan omillarning biridir. Bu to'qima ikki tizimdagi - vertikal va gorizonta! (radial) elementlardan tashkil topgan (91-rasm).



**91-rasm. Oddiy kiparis poyasining kesmasi:**

A – ko'ndalang kesmasi, B – bo'yлама-tangental kesmasi, V – bo'yлама-radial kesmasi. 1 – epiderma qoldig'i, 2 – fellema qavati, 3 – fellogen, 4 – po'stloq parenximasi, 5- floema, 6 – floema elementlari, 7 –lub tolalari, 8 – po'stloq tirqishlari, 9-13 – o'zak nurlari, 10 – kambiy, 11 – yog'ochlikning yillik halqasi (13 yosh), 12 – halqasimon traxeidlar, 14 – o'zak, 15 – spiralsimon traxeidlar (birlanchi), 16 – o'zak parenximasi.



Vertikal joylashgan tizimga yo‘ldosh hujayralar bilan birgalikda elaksimon naylar, vertikal joylashgan lub parenximasi va lub tolalari kiradi. Gorizontal elementlariga esa lub nurlari kiradi. Bulardan tashqari ajratuvchi to‘qimalar ham uchrashi mumkin.

Lub tolalari ko‘pincha qattiq lub deb nomlanib qavatlar hosil qilib joylashadi, ularning oralig‘ida tirik hujayralardan iborat bo‘lgan yumshoq lub guruhlari joylashadi. Yumshoq lub tarkibiga – yo‘ldosh hujayralari bilan birgalikda elaksimon naylar va lub parenximasi kiradi.

Ikkilamchi lubga ikki xil sharoit kuchli ta‘sir ko‘rsatadi.

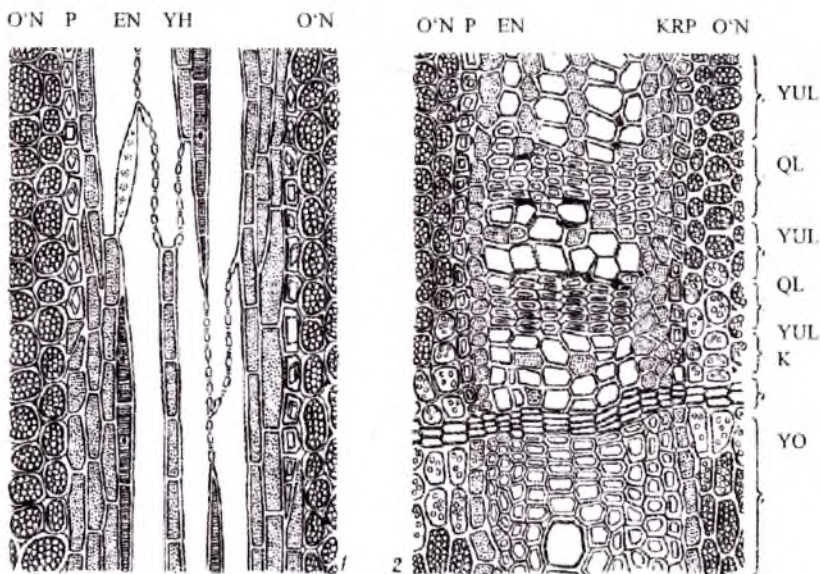
1) Yog‘ochlik kuchli o‘sish natijasida po‘stloqni markazdan chetga suradi, bu vaqtda hujayralarning shaklini o‘zgarishi ikki yo‘nalishda boradi: a) aylana bo‘ylab cho‘ziladi (tangental); b) radial tomondan siqiladi.

2) Ikkilamchi lubning qatnashishi natijasida po‘stloqning ustki tomonida ikkilamchi va uchlamchi himoya qiladigan to‘qimalar hosil bo‘ladi (92-rasm).

Radial tomonga siqilgan lub juda tez plastik moddalarni o‘tkazish xususiyatini yo‘qotadi. Elaksimon elementlar ezilib o‘ladi. Faqat ba‘zi bir daraxtlarda (juka) bir necha yil o‘lmasdan o‘tkazuvchanlik xususiyatini davom ettiradi. Shunday qilib po‘stloqda moddalarning vertikal o‘tkazuvchi qismi juda oz bo‘lib faqat 1 mm ni tashkil etadi.

Lubning ba‘zi parenxima hujayralarini devorlari qalinlashib, sklereidlarga aylanishi mumkin va poyaning mustahkamligini ta‘minlashda qatnashadi. Lub po‘stloqning tangental cho‘zilishiga xizmat qiladi. Bu vaqtda lubning yupqa po‘stli tirik hujayralari joylashgan yeri yorilib ketmasligi uchun (birlamchi parenxima nurlari) kuchli tangental cho‘zilib o‘sadi va kengayadi. Bunday nurlarning kambiya qaragan uchki tomoni uchburchak shaklida bo‘ladi.

Bir pallali o‘simliklarning poyalarini anatomik tuzilishini o‘ziga xos xususiyatlaridan biri kambiy to‘qimasining yo‘qligidadir va shu bilan ikki pallali o‘simliklar poyasini tuzilishidan farq qiladi. Ba‘zi bir pallalikalardagina yaxshi rivojlanmagan kambiyning isbi kuzatilishi mumkin.



**92-rasm. Tok o'simligi poyasi ikkilamchi lub tolasining tuzilishi:**

1 – bo'ylama-tangental kesmasi, 2 – ko'ndalang kesmasi. Shartli belgilar:

YO – yog'ochlik, YH - yo'ldosh hujayralar,

K – kambiy, KRP – kristalli parenxima, P – parenxima, EN – elaksimon

naylar. YUL – yumshoq lub, O'N - o'zak nurlari, QL – qattiq lub.

Agar bir pallalik o'simliklarning poyasida ikkilamchi qalindashish vujudga kelgan bo'lsa, unda bu jarayon o'tkazuvchi naylar boylamdan tashqarida paydo bo'lgan maxsus meristema to'qimasi hisobiga bo'ladi. Bir pallalik o'simliklarning o'tkazuvchi naylar boylamlari kambiy yopiq tipda bo'lib, prokambiy boylamlaridan paydo bo'ladi va ikkilamchi to'qimalar hosil bo'lmaydi.

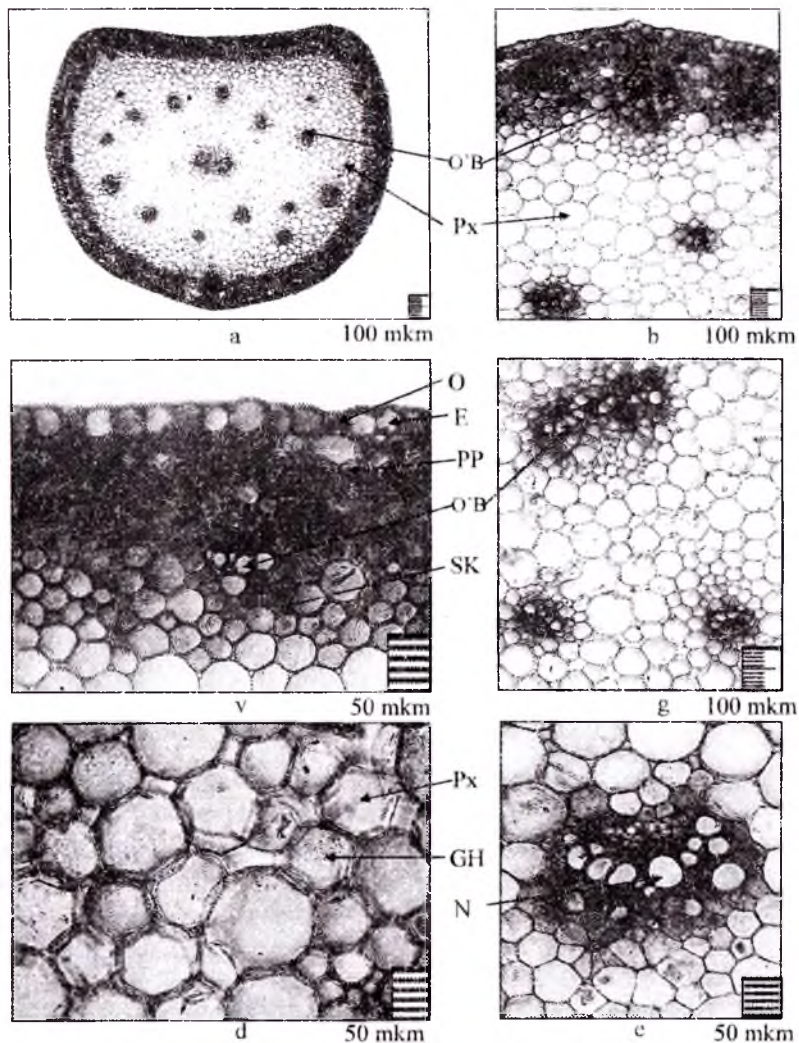
Kambiysi bo'lmagan lekin juda ko'p barglari rivojlangan o'simliklarning poyasiga shu ko'p barglarni izlari kirib, poyaning ko'ndalang kesimini barcha qismiga tarqaladi. Poyaga kirgan barg izlari tarkibiga kirgan boylamlar turlicha harakatda bo'ladi, ba'zilar tez poyaga kirib poya bo'ylab pastga yo'naladi va so'ngra chetdagi boylamlar bilan qo'shiladi, boshqalari poyaning markaz qismiga o'tib, so'ngra chetga qarab yo'naladi. Ularning poya o'tkazuvchi naylar boylamlari bilan qo'shilishi bo'g'im oraliqlarini turli qismlarida bo'lib

boylamlarning qoʻshilishi asosan boʻgʻimlarda yuz beradi. Natijada murakkab tuzilishga ega boʻlgan ataktostel tipi vujudga keladi.

Ataktostelning turli variantlari boʻlishi mumkin. Agar poyaning oʻrta qismida havo boʻshligʻi boʻlsa, boylamlar poyaning chetki qismida joylashadi. Somon poyalarda kuchli sklerenxima toʻqimasining rivojlanishi, uning mustahkamligini taʼminlaydi. Bir pallalik oʻsimliklarning poyasida oʻtkazuvchi naylar boylamlari poyaning barcha qismida tarqoq holda joylashganligi sababli poʻstloq bilan markaziy silindirni ajratishda ancha qiyinchiliklarni tugʻdiradi.

Bir pallali oʻsimliklarning poyalarida kuchli oʻsish kuzatiladi. Maysalarning uchki apikal meristemasi oʻsimlik rivojlanish vaqtida koʻlami kattalashib kuchli mustahkam poyani hosil qiladi. Shuning uchun poyaning asosi ingichkalashib teskari konussimon shakliga oʻtib qoladi. Apikal meristema doimiy katta oʻlchamga yetganda, poya toʻgʻri nay shaklida boʻladi (palmalarda). Maysalarning ildizlarida ham kambiy boʻlmaydi, shuning uchun yer ustki qismini taʼminlay olmaydi, natijada bir pallali oʻsimliklarning poyalarining asosida koʻp sonlik qoʻshimcha ildizlar paydo boʻladi.

Bir pallali oʻsimliklar poyaning chetgi qismida meristema hujayralari saqlanib qolib (ikkilamchi qalinlashgan zona deb atalgan), kambiy hujayralariga oʻxshaydi, lekin boshqacha ishlaydi. Bu ichkari tomonga hosil qilgan hujayralarning koʻpchiligi asosiy parenximaga aylanadi, baʼzilar prokambiy kabi boʻlinib yopiq tipdagi boylamlarni hosil qiladi. Tashqi tomondagi hujayralari periderma kabi qoplagich toʻqimani, bir pallalilar kambiyi boʻlgan avlodlaridan kelib chiqqan, lekin kambiy yoʻqolgach qaytadan kambiy hosil boʻla olmaydi demak, bir pallali oʻsimliklarning evolyutsiyasi orqaga qaytmagan (93-rasm).



**93-rasm. Bir pallali gulsafsar (*Iris vicaria*) po'yasining anatomik tuzilishi:**

a – sxema; b – detal; v – po'stloq parenximasi va sklerenxima; g-ye – o'tkazuvchi bog'lam; d – o'zak. Shartli belgilar: GH – gidrotsit hujayra; PP – po'stloq parenximasi; Px – parenxima, O'B – o'tkazuvchi bog'lam, N – nay; SK – sklerenxima; O – og'izcha, E – epiderma.

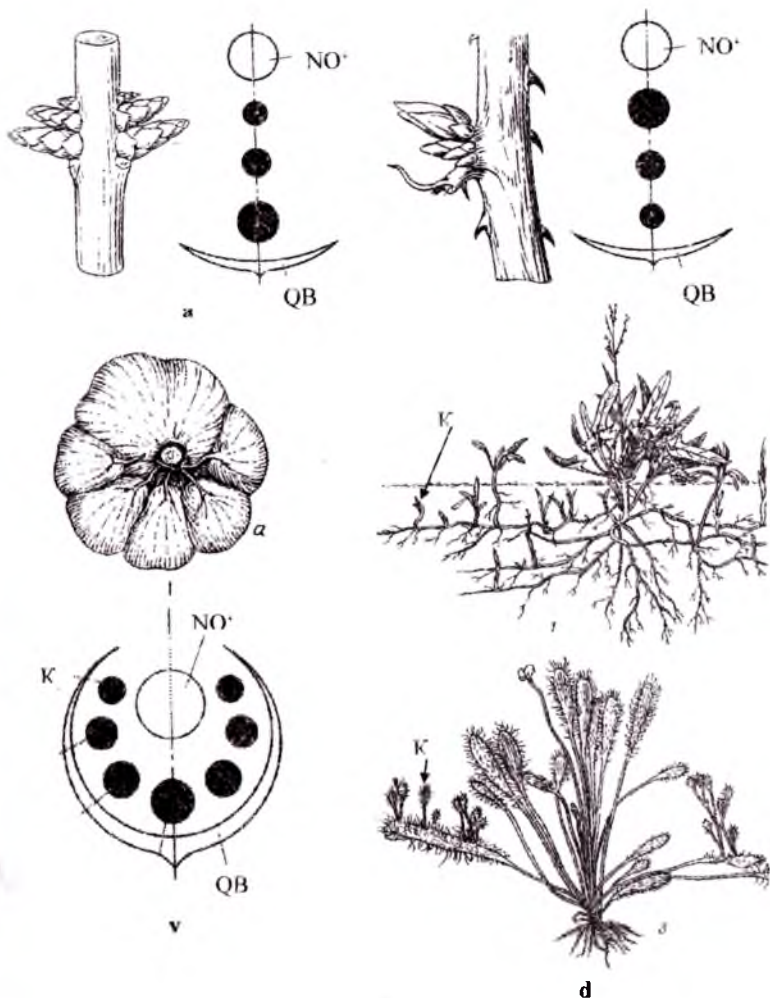
## 22-§ Novdalar tizimining paydo bo'lishi, o'sishi va shoxlanishi

Ma'lumki, ko'pchilik urug'li va gulli o'simliklarning novdalariga shoxlanish xosdir. Novda apeksida yon kurtaklarning erta paydo bo'lishi, novdaning cheksiz shoxlanishidan dalolat beradi va o'sayotgan novdaning o'q qismida rezerv kurtaklarni paydo qiladi.

Novdalarning bo'yiga o'sishi va yon novdalarning paydo bo'lishi kurtak hisobiga bo'ladi, kurtaklarning belgilariga qarab klassifikatsiyalash mumkin. Novdalarning o'sishi va shoxlanishi kurtaklarning yozilishi bilan bog'liq. Kurtaklar joylashishiga qarab 1) uchki (terminal) va 2) yon (barg qo'ltig'ida) bo'lishi mumkin. Yon kurtaklar asosiy poyaning uchki qismiga yaqin joydagi boshlang'ich barglar qo'ltig'ida, ekzogen holatda, meristematik do'mboqchalar shaklida paydo bo'ladi.

Yon kurtaklar 3–5 boshlang'ich barglar qo'ltig'ida (apeksdan pastga qarab sanaganda) paydo bo'ladi. Kurtaklarning poyada joylashishi, barglarning joylashishi bilan bir xilda bo'ladi. Kurtaklarning barglar qo'ltig'ida joylashishi muhim biologik ahamiyatga ega. 1) Barg kurtaklarni tashqi mexanik ta'sirlardan, qurishidan saqlaydi, ba'zida o'sishiga yordam beradi, nam kamera hosil qiladi (soyabonguldoshlar, bug'doydoshlar). 2) Barg kurtakni fotosintez jarayonida hosil bo'lgan organik moddalar bilan ta'minlaydi.

Barg bilan kurtak doimo bir-birlariga yordam berib turmaydi. Ba'zida barglar kurtaklarning hayotchanligiga va yozilishiga to'sqinlik qiladi. Bitta bargning qo'ltig'ida asosan bitta kurtak bo'ladi ba'zida esa bir qancha uchrashishi mumkin: bunday qo'shimcha kurtaklarning paydo bo'lishi barg qo'ltig'idagi meristemaning uzoq vaqt ishlashiga bog'liq. Agar kurtaklar barg qo'ltig'ida birining ustida biri vertikal joylashsa – serial kurtaklar deyiladi (maymunjon, yong'oq). Bunday serial kurtaklar ba'zida barobariga o'sib shoxlarni hosil qiladi, ba'zida navbatma – navbat o'sib ko'p yillar davomida yon novdalarni hosil qilib boradi (94-rasm).



**94-rasm. Kurtak tiplari:**

**a-b** – serial kurtaklar: a – yuqoriga qarab kichrayuvchi kurtaklar, b – pastga qarab kichrayuvchi kurtaklar; **v** – kollateral kurtaklar; **g-d** – qo‘shimcha kurtaklar: **g** – !dizdagi qo‘shimcha kurtaklar, **d** – bargdagi qo‘shimcha kurtaklar. Shartli belgilar: **NO** – novda o‘qi, **K** – kurtak, **QB** – qoplovchi barg, **QK** – qo‘shimcha kurtak.

Yong'oqning murtagini har bir urug'palla barglar qo'ltig'ida 6 ta dan kurtak joylashadi. Agar kurtaklar bir qatorda yonma – yon joylashsa – kollateral kurtaklar deyiladi (sarimsok piyoz) (94-rasm).

**Qo'shimcha kurtaklar.** Ekzogen holatda barg qo'ltig'ida paydo bo'lgan kurtaklardan tashqari, poyaning turli qismlarida paydo bo'lgan kurtak ham uchrab, ularni qo'shimcha yoki adventiv kurtaklar deyiladi. Bunday kurtaklar endogen holatda ichkarida yotgan to'qimalardan paydo bo'ladi, qo'shimcha kurtaklar poyalarning bo'g'im oraliqlarida, barglarda va ildizda paydo bo'lishi mumkin. Bunday kurtaklar poyada, peritsikidan, kambiydan, o'zak nurlari parenximasidan, bargning mezofillidan hatto epidermasidan, jarohat meristemasidan paydo bo'ladi.

Qo'shimcha kurtaklar qaysi to'qimalardan paydo bo'lmasin tuzilishi jihatidan uchki va yon kurtaklardan farq qilmaydi. Qo'shimcha kurtaklar novdalarning vegetativ qayta tiklanishini va vegetativ ko'payishini ta'minlaydi (88-rasm).

Masalan, qo'shimcha kurtak yordamida o'simliklar ildizlaridan ko'payadi (malina, qoqio't va boshqalar). Ildiz bachkilar ildizdagi qo'shimcha kurtaklardan chiqqan poyadir.

Qo'shimcha kurtaklar barglarda kam uchraydi. Briofillyumning barglarida qo'shimcha kurtaklardan kichkina novdalar qo'shimcha ildizlari bilan birgalikda o'sib chiqadi. "Ona"sidan uzilib yerga tushib o'sishni davom ettiradi. Bunday kurtaklarni ajraluvchi kurtaklar deyiladi. Hasharotxo'r o'simlik rosyankaning barglarida ham qo'shimcha kurtak va novdalar o'sib chiqadi. Ko'pchilik qirqquloqsimonlarda ham shunday kurtaklar kuzatiladi, xona o'simliklaridan begoniyani ham barg bo'laklari va bandidan ham shunday yosh o'simlik olish mumkin.

**Kurtakdan novdalarning rivojlanishi.** Kurtaklarning novdalarga aylanishi, yosh barglarning o'sishi va bo'g'im oralig'ining uzayishi bilan boshlanadi. Kurtakdagi o'sish konusini qoplab turgan yosh barglarning hammasi birdaniga o'smaydi, ular birin-ketin o'sib, tashqariga egilib, novdaning o'qidan uzoqlashadi. Kurtakni o'rab turgan tangacha barglarning eng tashqaridagisi bu vaqtda o'smaydi, yoki sekin o'sadi, tez qurib qoladi. Uning izi poya asosida qoladi va "kurtak aylanasi" deyiladi. Bu asosan daraxt va butalarning yillik o'sish joyida yaxshi ko'rinadi. Kurtak aylanasi novdalarning yoshini aniqlash mumkin: tashqi tangacha barglardan ichkarida

joylashgan tangacha barglar asosi bilan o'sadi, shuning uchun bahorda uchki qismi qurib ketadi masalan: na'matakda.

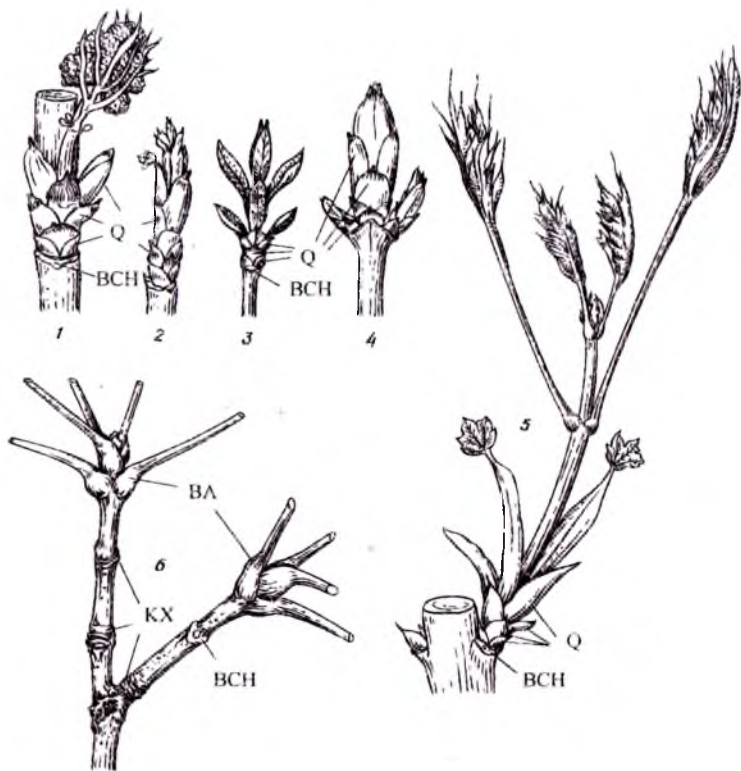
Kurtakdan chiqqan yashil assimilyatsiya qiladigan barglarning plastinkasi va barg bandi kuchli o'sadi. Bo'g'im oralig'i interkalyar meristema (bo'g'im osti o'sish) hisobiga o'sadi. Bu vaqtda ko'pchilik birlallali o'simliklarning (qaysiki bo'g'imlari barg asoslari bilan o'ralgan) yopiq bo'g'imlari ichidan yangi naysimon barg asosiga o'ralgan yosh barglar birin - ketin paydo bo'lib turadi. Agar bo'g'im oralig'i tez o'ssa uzun novdalar paydo bo'ladi. Agar bo'g'im oralig'i o'smasa kalta novdalar paydo bo'ladi. O't o'simliklarning kalta novdalarini to'p novdalar deyiladi (qoqi, zubturm). Ba'zi o't o'simliklarning novdasi juda qisqa bo'lganligidan novdasiz deyiladi, bu albatda noto'g'ri.

Novdaning uchki kurtagi doimo yangi barglarni hosil qilib turadi. Ba'zida biror bir sabablarga ko'ra uchki kurtak o'sishdan to'xtaydi. U vaqtda novdaning uchida boshqa kurtak paydo bo'lmaydi. Poyaning o'sishi yon kurtaklar hisobiga bo'ladi. Novdaning uchida gul yoki to'pgul paydo bo'lganda vegetativ kurtak qaytadan paydo bo'lmaydi va novda bo'yiga o'smaydi. Uchki kurtak batamom yo'qoladi.

Yillik va elementar novdalar. Mavsumi iqlim bo'lgan zonalarda kurtakdan novda bir marotaba bahorda yoki yozda shakllanadi (daraxt, buta, ko'p yillik o't o'simliklar). So'ngra boshlang'ich novdasi bo'lgan qishlovchi tinimdagi kurtaklar paydo bo'ladi. Bir vegetatsiya davrida kurtakdan o'sib chiqqan novdalarga yillik novdalar deyiladi. Bu ayniqsa, daraxtlarda yaxshi ko'rinadi. Barglarini qishda to'kadigan daraxtlarda yangi barglar faqat bir yillik novdalarda hosil bo'ladi. Ko'p yillik novdalarda barglar hosil bo'lmaydi. Doimo yashil bargli o'simliklarning barglari 3-5 yillik novdalarda saqlanadi.

Kurtakdan yangi novdalar bir yilda bir necha marotaba paydo bo'lishi mumkin. Mavsumsiz iqlimli tropik yerlardagi daraxtlarda bir qancha vaqtgacha tinimdagi kurtaklar paydo bo'lib turadi, so'ngra yil davomida bir necha marta ulardan yangi novdalar shakllanadi (95-rasm).





**95-rasm. Kurtakdan novdalarning hosil bo'lishi:**

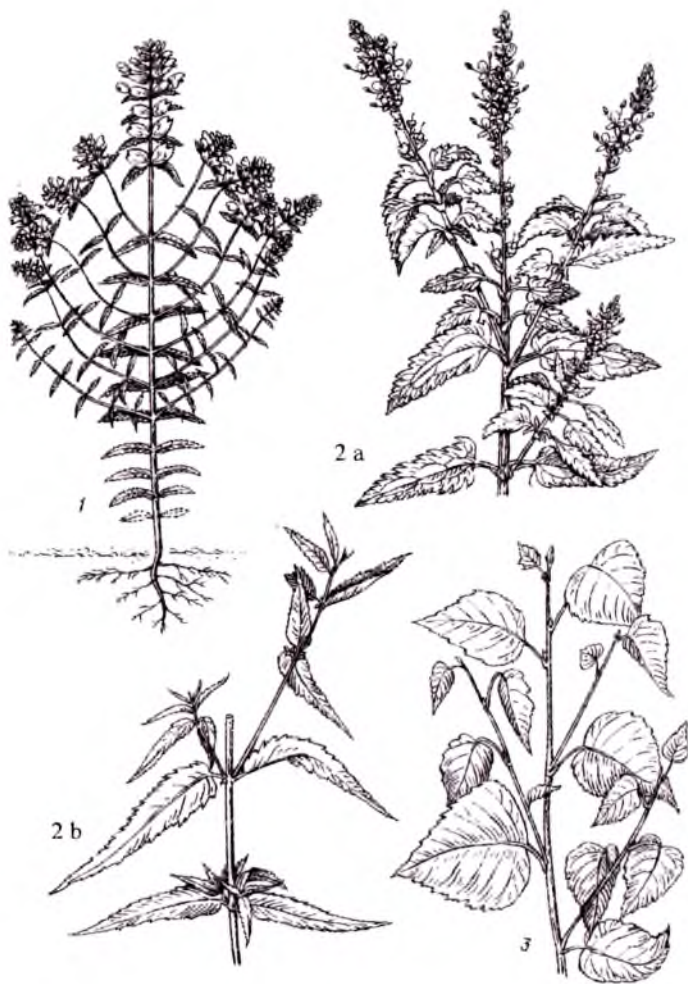
1 – marjon o'simligi kurtagining o'sish va rivojlanishi. 2 – Na'matak, 3 – Siren. 4-5 – Zarang o'simligining novdasining o'sishi, 6 - yetuk Zarang novdasining kurtak xalqasi. Shartli belgilar: BA – barg asosi, BCH – barg choki; KX – kurtak xalqasi, Q – qobiq.

Ularda yana yangi kurtaklar paydo bo'ladi. Masalan, kauchuk beradigan Braziliya Geveya daraxti. Bunday novdalarning o'sishi tashqi muhit ta'siriga bog'liq bo'lmagan hodisalar subtropik o'simliklarda uchrashi mumkin. Masalan, choy butasi, bir yilda 3-4-marotaba novdalarining yangidan o'sishi mumkin. Demak, bir yilda bir necha marotaba yangidan o'sishi vujudga kelgan novdalarni elementar novdalar deyiladi.

**Kurtaklar va to'ldiruvchi novdalar.** Bir oz tinimda bo'lib, so'ngra yana yangi yillik elementar novdalarni hosil qiluvchi kurtaklarni qishlovchi yoki tinimdagi kurtaklar deyiladi. Bunday kurtaklar ko'p yillik daraxtsimon va o't o'simliklarda paydo bo'lib, tupning ko'p yilligini ta'minlaydi. Bu kurtaklar kelib chiqishi bo'yicha ekzogen (uchki, yonbarg qo'ltig'ida) va endogen (qo'shimcha) bo'lishi mumkin (96-rasm).

Agar yon kurtaklar tinim davriga o'tmasdan o'zi paydo bo'lgan novda bilan barovar o'sib doimo yangi organlarni hosil qilib tursa bunday kurtaklarni to'ldiruvchi kurtaklar deyiladi. Paydo bo'lgan novda juda tez o'sadi, ko'p barg hosil qiladi, ba'zida bunday novdalarda to'pgullar soni ko'payadi, urug' mahsuldorligi oshadi. O't o'simliklarda bunday yon novdalar, asosiy novda bilan barovar o'sib, baravariga quriydi.

**Tinimdagi kurtaklar.** Tinimdagi kurtaklar daraxt, buta va ko'p yillik o't o'simliklariga xos. Bunday kurtaklar kelib chiqishi bo'yicha barg qo'ltig'ida yoki qo'shimcha bo'lishi mumkin. Bu kurtaklar ko'pincha harakatga kelmasdan ko'p yillar davomida uyquda bo'ladi, ba'zida umuman harakatga kelmaydi. Novda va ildizlari bilan o'lib ketadi. Bu kurtaklar ko'p yillar davomida hayotchanligini saqlaydi. Tinimdagi kurtaklarning harakatga kelishiga daraxtlarning zararlanishi, chopilishi, kesilishi yoki poyaning qarishi, asosiy kurtaklarning zararlanishi sabab bo'ladi. Ba'zida ko'p yillik daraxtlarning tanalarida tinimdagi kurtaklar o'sib yosh novdalarni hosil qiladi. Buning biologik ahamiyati shundaki, daraxtlar yosharadi, novdalar tizimi paydo bo'ladi (eman, terak, tollarda). Ninabargli daraxtlarda bunday xodisalar yuz bermaydi.

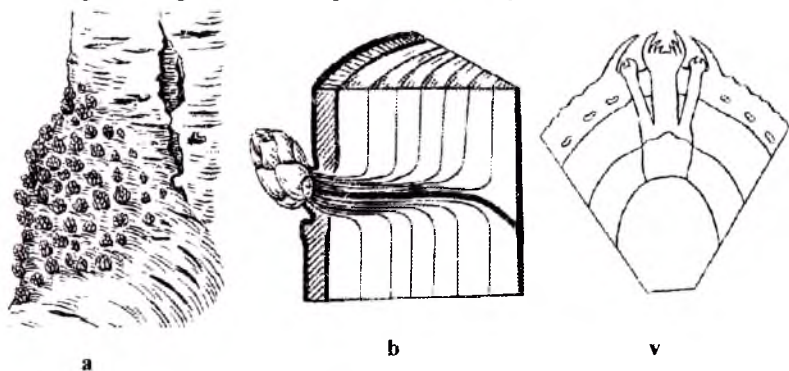


**96-rasm. To'ldiruvchi novdalar:**

1 – *Rhinanthus major*. 2 – *Veronica longifolia*: (a – to'pgul qismida, b – novdagi vegetativ qismida), 3 – qayin daraxti.

Tinimdagi kurtaklar butalarda ham boʻlib, butalarning birinchi tartibli novdalarning asosida yoki uchki qismiga yaqin joyda paydo boʻladi. Bu kurtaklar qulay sharoit boʻlganda harakatga oʻzi kelib hosil boʻlgan poyadan oʻzib ketadi. Shunday qilib tinimdagi kurtaklardan yangi novdalar hosil boʻlib, qarilari qurib boradi. Novdalarda yangidan tinimdagi kurtaklar paydo boʻlaveradi. Toʻnkalarda paydo boʻlgan tinimdagi kurtaklar, ildizi yaxshi boʻlganligi uchun tez oʻsadi. Madaniy daraxtlarda bunday novdalarni "bachki" deyiladi. Baʼzi oʻsimliklarda tinimdagi kurtaklardan qisqa boʻgʻimli barg emas gul hosil qiluvchi novdalar oʻsib chiqadi, bunday holatni kaulifloriya (lot. caulis – poya, flos - gul) deb ataladi, bu koʻpincha tropik daraxtlarga xos (kakao). Glidichiyada tinimdagi kurtaklardan tikonlar paydo boʻladi.

Novdalar tizimi, uchki, yon, qoʻshimcha, barg qoʻltigʻidagi kurtaklarning harakatidan paydo boʻladi. Kurtaklar novdalarda tinim davrini kechmasdan oʻsishi mumkin. Novdalar tizimini hosil boʻlishida yillik va elementar novdalar katta ahamiyatga ega. Kurtaklardan oʻsib chiqqan novdalar turlicha: qisqa, uzun, vegetativ, generativ boʻladi. Oʻsimliklarning yer ustki qismi barcha novdalar bilan birgalikda gabitus (tashqi koʻrinish) deyiladi (97-rasm).



**97-rasm. Tinimdagi kurtaklar:**

a – qayin daraxt poyasi asosida toʻplangan tinimdagi kurtaklar yigʻindisi, b - tinimdagi kurtakning oʻsish sxemasi, v – ikki yillik kurtak.

Baʼzi yuksak oʻsimliklar guruhlarida kurtaklar barcha boʻgʻimlarda paydo boʻlmaydi, boʻlgani ham yetilmasligi mumkin. Novdalar

tizimining asosiy o'qini o'sishi - uchki va undan sag'al pastroqdagi kurtaklar hisobiga bo'ladi. Yon novdalar mutlaqo paydo bo'lmaydi yoki sust rivojlanadi. Bu asosan yog'ochsimon qirqquloq, sagovnik.

Subtropik, tropik daraxtlariga xos. Gulli o'simliklardan palmalar ba'zi kaktuslar, yukka, agava va boshqalar misol bo'ladi. Bu o'simliklarning barglari yirik bo'lib poyaning uchki qismida to'p barglar hosil qilib joylashadi. Novdaning shox-shabbasi barglardan tashkil topadi. Ba'zilarida yon novdalar paydo bo'lib, to'p gullar hosil qiladi, gullab mevalangandan keyin quriydi.

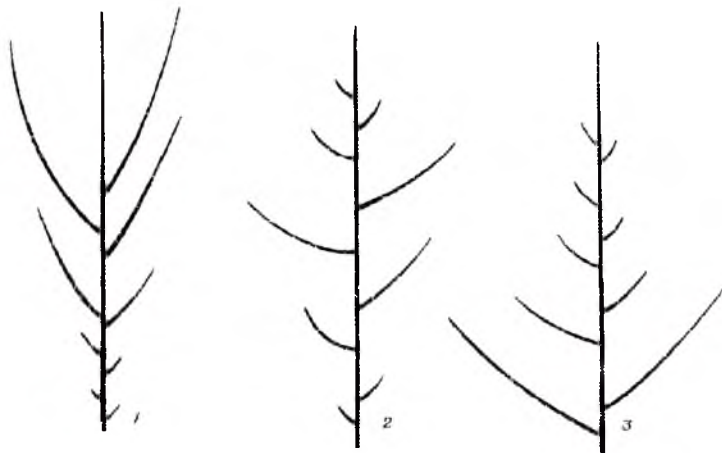
Shoxlanmaydigan kam shoxlanuvchi o'simliklarga bir yillik o'tlar ham misol bo'ladi, ba'zi o'tlarda yon novdasi faqat bitta asosiy novda bo'ladi. Shoxlanmagan uchki kurtak faqat gul hosil qiluvchi o'simliklarga bug'doy, kungaboqarlarni misol qilish mumkin.

Ko'p shoxlanuvchi o'simliklarga yetmak turlari misol bo'lib, barcha yon novdalari bir vaqtda o'sib gullaydi - yostiqsimon shakldagi o'simlik to'pi paydo bo'ladi. Ba'zi antraktidada c'sadigan Azorella – novdalarining ko'pidan toshga o'xshaydi.

Novdalar tizimining shoxlanishida asosiy novdadagi yon novdalarning o'sish tezligi turlicha bo'lishi mumkin:

Agar o'simliklarning eng kuchli rivojlangan yon novdalari asosiy novdaning uchki qismiga yaqin joylashsa – **akroton** shoxlanish deyiladi. Bu tipdagi shoxlanish asosan daraxtlarga xos bo'lib, o'tsimon o'simliklarda kam uchraydi (moychechak, kakra).

**Mezoton** shoxlanishida kuchli yon novdalar asosiy novdaning o'rta qismlarida rivojlangan bo'ladi. O'simliklarning kuchli o'sgan yon novdalari asosiy novdaning asosiga yaqin joylashgan bo'lsa **baziton** shoxlanish deyiladi. Bu tipdagi shoxlanish butalarga va ko'p yillik o'tsimon o'simliklarga xosdir (98-rasm).



**98-rasm. Novdalarning shoxlanishi:**

1 – akroton, 2 – mezoton, 3 – baziton.

Ko'pincha o'simliklarning asosiy novdasi o'zining boshlang'ich teskari geotropizmini saqlaydi (grekcha ge - yer, tropizm – yo'nalish ya'ni yerning tortish kuchiga teskari) va ortotrop – tikka o'sadi. Yon novdalar esa turli yo'nalishda asosiy novdaga nisbatan turlicha burchaklar hosil qilib o'sadi. O'simliklarning gorizontol o'sgan novdalarini plagiotrop yo'nalishdagi novda deb, yo'nalishini o'zgartirib ozgina ko'tarilgan ya'ni uchki qismi tikka o'sa boshlagan novdalarga esa anizotrop o'sgan novdalar deyiladi. Bunday shoxlanish ko'pincha butalar va o'tsimon o'simliklarda uchraydi.

Agar o'simliklarning yon shoxlari yuqoriga vertikal o'ssa piramida shaklli shabba (archa, terak) hosil bo'ladi. Ingichka, uzun bo'g'im oraliqlariga ega bo'lgan daraxtlarning yon shoxlari pastga qarab o'sib o'ziga xos doimiy «yig'loqi» shox-shabbalarni hosil qiladi (majnuntol).

Agar plagiotrop novdalar yer barglab o'ssa u vaqtda daraxtlar yoyilgan shaklli shabbalarga ega bo'ladi (O'rta Osiyodagi baland tog'larda o'sadigan archalar). Bunday daraxtlarning novdalarida qo'shimcha ildizlar paydo bo'lib, shu ildizlar yordamida yerga birikib o'sadi. Ba'zi o't o'simliklarda ham yer barglab o'suvchi plagiotrop novdalar paydo bo'ladi. Agar bu novdalar qo'shimcha ildizlar hosil qilib o'ssa, ularni o'rmllovchi novdalar deyiladi (g'ozpanja, ayiq

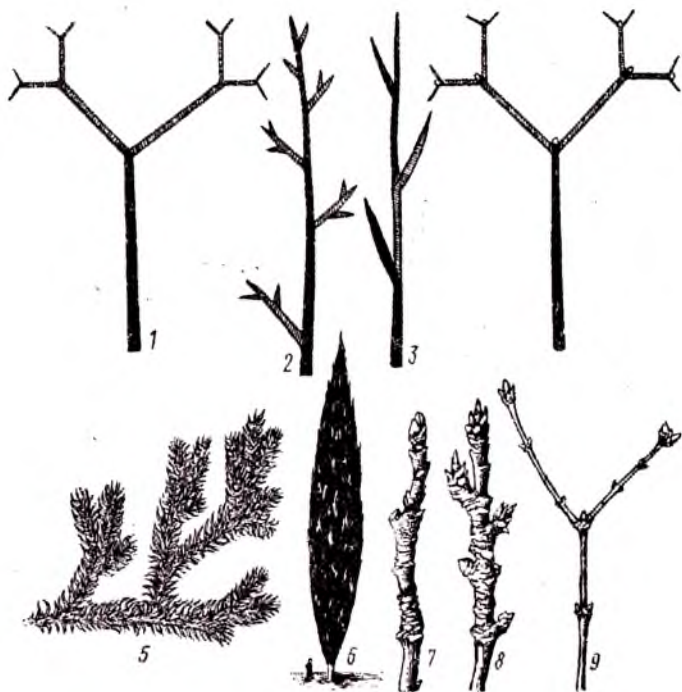
tovon va boshqalar). Novdalarning plagiotrop holatda o'sishi ildiz poyalarga va stolonlarga ham xosdir. Plagiotrop novdalar yorug'likdan, namlikdan to'liq foydalanishga moslashgan bo'lib, ularning barg yaproqlari gorizontal joylashgan bo'ladi. Qish kunlari esa novdalar qor tagida qolib himoyalanaadilar. Shuning uchun yoyilib, o'rmalab o'sadigan novdalarga ega bo'ladigan o'simliklar sovuq va nam yetarli bo'lgan iqlimli zonalarda keng tarqalgan.

**Novdalar shoxlanishi.** Novdalar turli-tuman shoxlanadi, buning sababi novdalarda yon kurtaklarning joylashishi, yon novdalarning turli tomonga o'sishi va yashab turgan sharoitga bog'liqligidadir. Shoxlanmagan novdalar (oddiy) ham ma'lum bo'lib, ular ko'pchilik palmalarning turlariga, bananlarga va makkajo'xori kabi o'simliklarga xosdir.

Asosiy ikki pallali o'simliklarning novdalari turli tiplarda shoxlanadilar: dixotomik, monopodial, simpodial va yolg'on dixotomik (psevdodixotomik). O'simliklarning shoxlanish darajasi, yon shoxlarning turli tomonga o'sishi, ularning o'lchami va tashqi ko'rinishi uning gabitusini ko'rsatadi (lot. gabitus-habitus- tashqi ko'rinishi) (99-100 -- rasmlar).

Dixotomik shoxlanishda o'sish konusi ikkiga ajralib ikkinchi tartibli ikkita bir xil yon novdalr paydo bo'lib o'sishga boshlaydi. Bu novdalarning ham uchki meristemasi o'z tartibida yana ikkiga bo'linadi (plaunlarda).

Monopodial shoxlanishda – asosiy novdaning (urug' murtagidan hosil bo'lgan) uchki meristemasi ko'p yillar davomida o'z vazifasini bajarib o'sadi. Monopodiyning barg qo'ltig'idagi yon kurtaklaridan II – tartibli III - tartibli va hakoza novdalar paydo bo'lib, o'zining uchki meristemasi hisobiga o'sib rivojlanadi.

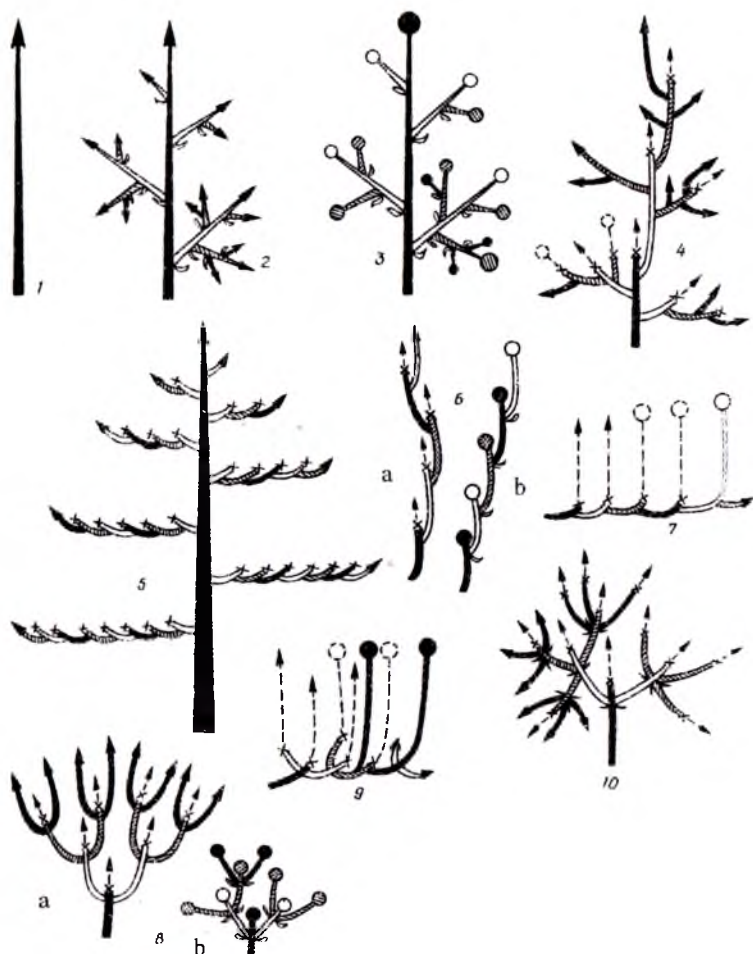


**99-rasm. Novdalarning shoxlanish tiplari:**

1-5 – dixotomik (platan), 2-6 – monopodial (ciparis), 3-7- 8 – simpodial (nok, olto'ri), 4-9 – soxta dixotomik (siren).

O'simlik tanasining pastki qismidagi – pastki yarusdagi yon shoxlar boshqa qismlarga qaraganda kuchliroq rivojlanadi va tashqi ko'rinishi konus shaklini eslatadi (qora qarag'ay, oq qarag'ay, eman va boshqalar). Bir va ko'p yillik o't o'simliklarda novdaning uchki kurtagi gul yoki to'pgul hosil qiladi va yopiq monopodial shoxlanish vujudga keladi.





**100-rasm. Monopodial va simpodial shoxlanish tiplarining umumiy sxemasi:**

1-2-3 - novdalarning monopodial o'sishi. 1 – bitta meristema. 2 – ochiq meristema. 3 – yopiq meristema; 4 – simpodial shoxlanish. 5 - aralash shoxlanish (asosiy poya - monopodial, yon novda - simpodial), 6 – novdalarning monoxozial va akrosimpodial o'sishi, 7 – novdalarning monoxozial va bazisimpodial o'sishi.

8 – novdalarning dixazial, akrosimpodial o'sishi. 9- novdalarning dixazial, bazisimpodial o'sishi, 10 – novdalarning pleyoxazial o'sishi

Simpodial shoxlanishda – o'simliklarning uchki tomoni yoki yuqorigi yarusi biror sabablarga ko'ra quriydi, yoki faqat bitta uchki

kurtak o'radi, yoki bo'lmasa o'sish konusi generativ novdani hosil qiladi. Natijada poyaning yuqorigi barg va o'rta zararlanmagan qismidagi barg qo'ltig'idagi yon kurtaklardan yon vegetativ novdalar o'sib chiqadi. Bu novdalar o'zining uchki meristemasiining hisobiga o'sib rivojlanadi va II, III va boshqa tartibli novdalarni hosil qiladi, natijada o'simlik eniga va bo'yiga o'sib kattalashadi. Shunday qilib, bu tipdagi shoxlanishda asosiy o'q tana bitta bo'lmasdan, o'simlikning gabitusi ko'p tartibli, bir-birlaridan kelib chiqqan novdalar tizimsidan tashkil topadi (nok, qayin, tol va boshqalar), ko'pchilik ko'p yillik o'tlar (bug'doydoshlar, qorabosh va boshqalar).

Yolg'on dixotomik shoxlanish - bu simpodial shoxlanishni bir turi bo'lib, faqat poyada barglar qarama - qarshi joylashgan bo'ladi. Bunda ham har yili uchki kurtak o'lib, keyingi yil birdaniga ikkita yon kurtak rivojlanadi va ikki yon shoxlar paydo bo'ladi. Ikki shox oralig'ida o'lgan avvalgi novdaning qoldig'i saqlanadi, qarama - qarshi shoxlar o'sishni davom ettiradi. Bu tipdagi shoxlanish yana uchki kurtak generativ poya yoki gul hosil qilganda ham vujudga keladi. Bundan keyin asosiy poya o'sishdan to'xtaydi (nastarin, kashtan, to'pgullar).

### 23-§ To'pgullar

**To'pgullar haqida umumiy tushuncha.** Yopiq urug'li o'simliklarning gullar hosil qilishi natijasida shakli o'zgargan novdalar tizimining ayrim tiplariga to'pgullar deyiladi. To'pgullar tuzilishi jihatidan o'simliklarning vegetativ qismidan bir qancha farq qiladi. Novdalarning gullash davriga o'tishi, uning kuchli o'sishi va yangi shaklining paydo bo'lishi bilan birga boradi. Bu vaqtda uchki meristema, boshlang'ich gulni hosil qilish bilan birga shaklini o'zgartiradi, kuchli o'sadi va qismlarga bo'linadi. Ko'p o'simliklarda to'p gullar kurtaklarning ichida shakllanadi (marjon daraxti, siren).

To'p gullar kurtaklarning harakatga kelib yozila boshlaganidan keyin yanada yaxshiroq ko'rina boshlaydi. Ko'pchilik novdalarning to'p gullarini apikal meristemasi gulga aylanadi, bunday novdalar bo'yiga o'sishdan to'xtaydi. Gullab meva hosil qilib bo'lgandan keyin novdaning shu qismi qurib, uzilib tushadi. To'pgullar hosil bo'lgan joylardagi barglar turlicha bo'ladi.

Agar gulyonbargchalar yashil rangda bo'lib yaxshi rivojlansa **frondoz** to'pgullar deyiladi. Agar gulyonbarg hajmi jihatdan akropital

tartibda qichraysa **frondulez** to'pgullar deb ataladi. Agar tangacha barglar sifatida shakllansa – **brakteoz** to'pgullar deb ataladi (landish, siren). Agar yalang'och bo'lsa **ebrakteoz** to'pgullar deyiladi (turp). To'pgullarning kuchli rivojlanib ko'p sonli yon shoxlarning hosil qilishi, gullarining turli vaqtda ochilishi chetdan changlanishiga yordam beradi (101-rasm).



**101-rasm. Gulyonbarg joylashishiga qarab to'pgul tiplari:**

a - frondozi to'pgullar, b – frondulez to'pgullar, v – brakteoz to'pgullar,  
g – ebrakteoz to'pgullar.

To'pgullarning tipi, to'p mevalarning tiplari, meva va urug'larning tarqalishi bilan bog'liq. To'pgullar shoxlanishiga qarab **oddiy** va bo'ladi.

Oddiy to'pgullarning asosiy o'qida gullar yakka-yakka joylashib shoxlanish ikkinchi tartibdan oshmaydi (zubturm va boshqalar).

Murakkab to'pgullarning asosiy o'qida oddiy to'pgullar joylashib ularni parsiallar deb ataladi. Shoxlanish 2-4 va undan ko'proq tartibda bo'ladi (nastarin).

To'pgullarni hosil qilgan novdalarning qismiga ya'ni har yili kurtakdan paydo bo'lib gullab, mevalagandan keyin quriyidigan

novdaning qismini birlashgan to'pgullar yoki sinfloressensiya deyiladi.

Sinfloressensiyani hosil qilgan novdalar bir necha zonalarga bo'linadi. Birinchi zonaga shunday novdalarning pastki qismi kirib to'p barglarini qo'ltig'ida o'simlikning yer ustki organlarini hosil qiluvchi kurtaklar joylashadi, bu zonani yangidan hosil qiluvchi zona deyiladi.

Keyinchalik bu zona o't o'simliklarning ko'p yillik qismining tarkibiga kiradi. Undan yuqoriroqdagi qismi kam rivojlangan shoxlanmagan zona deyiladi. Bu zonada barglar qo'ltig'idagi kurtaklar rivojlanmaydi yoki umuman paydo bo'lmaydi. Undan yuqoriroqdagi qism shoxlanish qism bo'lib, yon kurtaklar kuchli rivojlanib to'ldiruvchi novdalar paydo bo'ladi.

Asosiy novda (shoxlanish zonasidan asosiy bo'g'im oralig'i bilan ajralgan) asosiy to'pgul bilan tamomlanadi.

To'ldiruvchi novdalar asosiy novdaning tuzilishini takrorlaydi va takrorlovchi zona yoki parakladiya deyiladi. Parakladiyalar I-II-III va undan ham ko'proq tartibda shoxlanadi.

Demak, asosiy va yon novdalardagi to'pgullar birgalikda birlashgan to'pgullarni hosil qiladi. Shunday qilib, o't o'simliklar bitta shoxlangan asosiy novdasida turli darajadagi to'pgullarni ajratish mumkin. Sinfloressensiyaning rivojlanishi yashash sharoitiga bog'liq bo'ladi.

To'pgullarni ta'riflaganda asosiy morfologik belgilarga ahamiyat beriladi:

1. To'pgullarni gulyonbarglarning bo'lishi – bo'lmasligiga qarab:

- a) frondoza
- b) brakteoz
- v) yalang'och

2. Shoxlanish tartibiga qarab:

- a) oddiy
- b) murakkab

3. Asosiy o'qning o'sishiga qarab:

- a) monopodial
- b) simpodial

To'pgullarning monopodiya shoxlanishida faqat bitta apikal meristema hisobiga o'sadi va monopodial rasemoz yoki bortiq

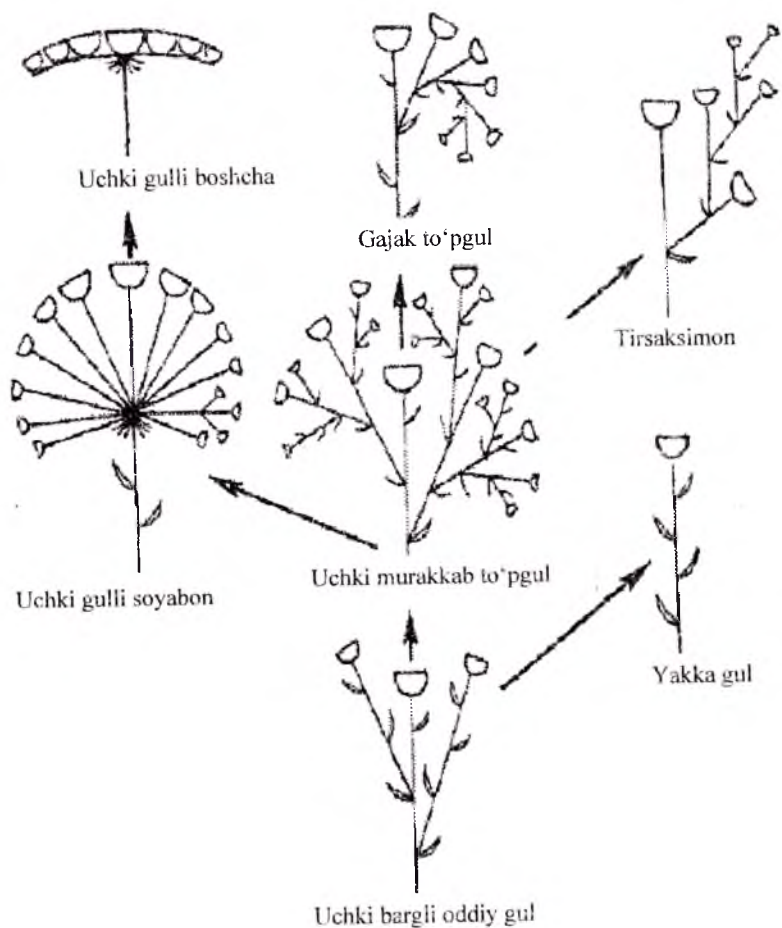
to'pgullar deyiladi (achambiti). Agar asosiy o'q bir necha tartibli novdalar hisobiga simpodial o'ssa simpodial yoki simoz to'pgul deyiladi (kartoshka).

Asosiy novdaning, prakladilarning va xususiy to'p gullarni apikal meristemasini holatiga qarab yopiq va ochiq to'pgullarga bo'linadi. Agar to'pgullarning uchi gul bilan tugasa **yopiq** to'pgullar deyiladi. Bunda avval uchki qismidagi gullar ochiladi (102 – rasmlar).

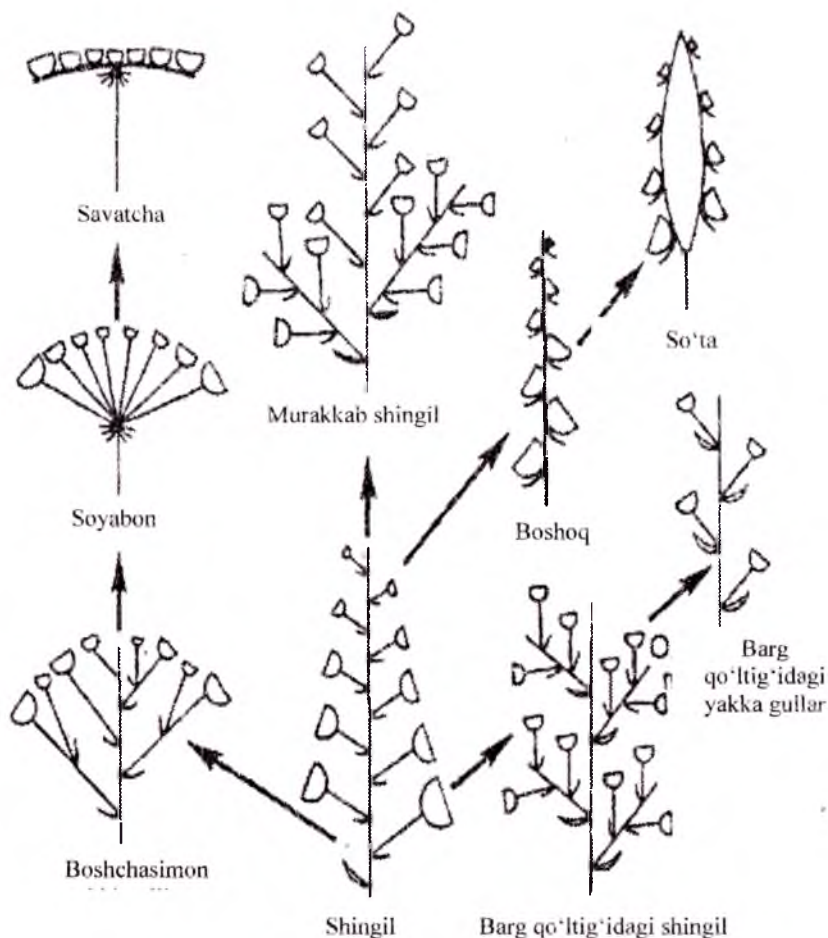
Ba'zi o'simliklarning apikal meristemasini vegetativ holatda bo'lib, **ochiq** to'pgullar deyiladi. Ochiq to'pgullarda gul pastdan yuqoriga qarab akropetal ochiladi. Simpodial to'pgullarda avval uchki gul ochiladi va **yopiq** to'pgul deb ataladi (102-103 – rasmlar).

To'pgullarning o'q qismining o'sishiga va shoxlanishiga qarab ikkiga bo'linadi:

- 1) Rasemoz (monopodialni) to'pgullar;
- 2) Simoz (simpodial) to'pgullar.



102 – rasm. Yopiq to'pgullar (uchki gulli) va ularning evolyutsion sxemasi:



**103 – rasm. Ochiq to'pgullar (yon gulli) va ularning evolyutsion sxemasi:**

Murakkab to'pgullarda asosiy o'qning turli xil o'sishi uchraydi ba'zida asosiy o'q monopodial o'sib, yon to'pgullar simpodial o'sadi. bunday monopodial va simpodial to'pgullarning birgalikda kelishiga tirs deyiladi.

Oddiy to'pgullar monopodial o'sib, barcha gullar asosiy o'qqa birikkan bo'ladi (104-rasm).

1) Boshqoq to'pgullarda asosiy o'q kuchli rivojlangan bo'lib, gullar o'q bo'ylab bandsiz yoki juda qisqa band bilan birikadi (zubturli).

2) Shingil to'pgullarda asosiy o'q uzun bo'lib, unda gullar bir xil uzunlikdagi band bilan ketma-ket spiralsimon joylashadi (oq akasiya, burchoq va boshqalar).

3) Sotada to'pgullarda asosiy o'q ser etli bo'lib, gullar bandsiz joylashadi (makkajo'xori).

4) Kuchala to'pgullarning asosiy o'qi osilib turib egilgan shingilni hosil qiladi (yong'oq, tol).

5) Soyabon to'pgullarda asosiy o'q qisqargan bo'lib, gullarning yaxshi rivojlangan bir xil uzunlikdagi gulbandlari bir joydan chiqadi (piyoz, olcha).

6) Boshcha to'pgullarda asosiy o'q juda qisqarib ketgan bo'lib, unda gullari bandsiz yoki yaxshi rivojlanmagan band bilan zich joylashgan (beda, skabioza).

7) Savatcha to'pgullarda asosiy o'q yassi yoki konussimon kengaygan bo'lib, gullari bandsiz joylashgan (kungaboqar, butako'z). Gullar akropetal holatda ochiladi avval chetki gullar, so'ngra o'rta qismdagi gullar.

Murakkab to'pgullarda asosiy o'qqa gullar emas balki oddiy to'pgullar joylashadi (104-rasm).

1) Murakkab boshqoq – monopodial shoxlangan asosiy o'qda ikkinchi tartibli o'q bo'lib oddiy boshqoqlar joylashadi (bug'doy, arpa).

2) Murakkab shingil – uzun monopodial asosiy o'qda ikkinchi tartibli oddiy shingillar joylashadi (uzum, siren).

3) Murakkab soyabon – asosiy o'qning yuqorigi tomoni qisqargan bo'lib, undagi gulyonbarglarning qo'ltig'ida oddiy soyabonlar joylashadi (sabzi, ukrop).

4) Murakkab qalqon – bu aralash to'pgul bo'lib, uning asosiy o'qi oddiy qalqon, yon o'qlari savat yoki qalqonlardan iborat (bo'ymodaron).

**Simoz.** Simoz - simpodial o'sadigan murakkab to'pgullar bo'lib, birinchi gul ochilgandan keyin asosiy o'q o'sishdan to'xtaydi. Yon shoxlarini soni tur uchun o'zgarimas bo'ladi. Gullar yuqoridan pastga qarab (bazipetal) ochiladi. Yon shoxlarning soniga qarab uchga bo'linadi: dixazii, monoxazii va pleyxazii.

**I. Dixaziy** - to'pgulda asosiy o'q gul bilan tugaydi, guldan pastki bo'g'imda qarama-qarshi yoki ketma-ket ikkita ikkinchi tartibli yon



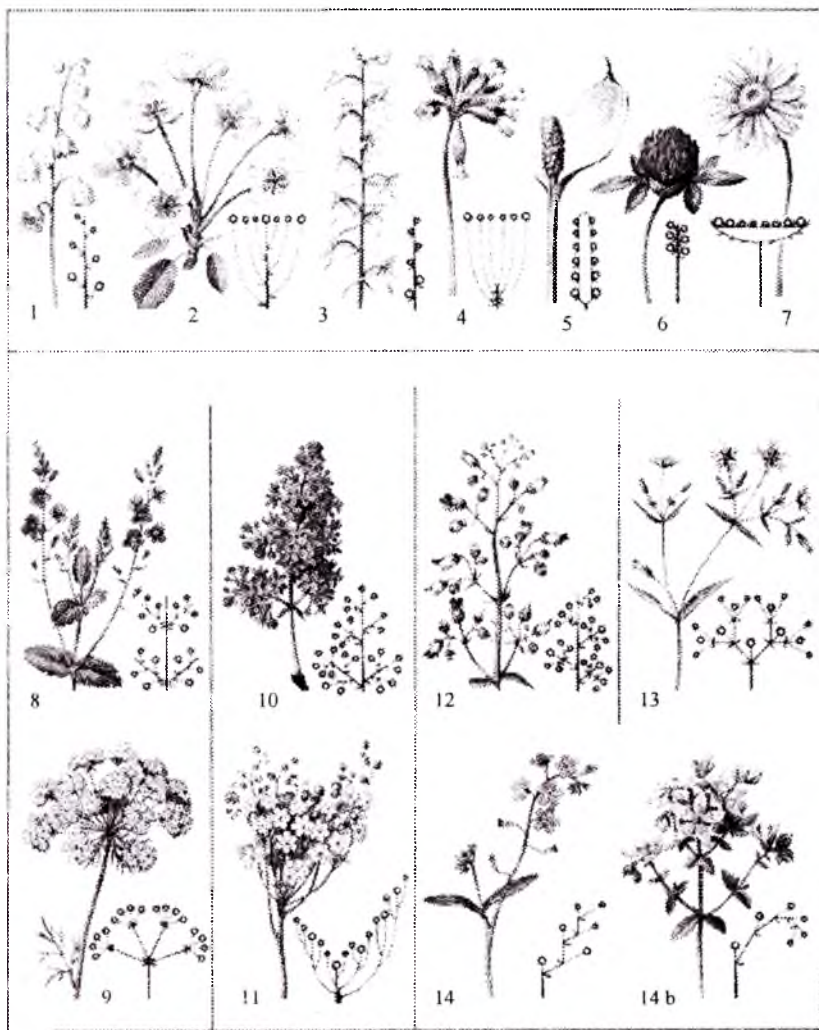
o'qlar hosil bo'ladi. Bularning uchi ham gul bilan tugaydi. Ikkinchi tartibli shox ham asosiy o'qqa o'xshash shoxlanadi (chinnigul).

**II. Monoxaziy** - bu tipdagi simoz to'pgulning asosiy o'qi faqat bita yon o'qni hosil qiladi. Yon o'qlar asosiy o'qning yuqorigi qismida paydo bo'ladi. Monoxaziy ikkiga: gajak va ilon izi to'pgullarga bo'linadi.

1) Ilonizi - asosiy o'qning uchi gul bilan tugaydi va keyin o'smaydi. Guldan pastda paydo bo'lgan ikkinchi tartibli o'qlar asosiy o'qning birgal o'ng tomonida birgal chap tomonida rivojlanib gul bilan tugaydi (gladiolus, gulsapsar).

2) Gajak to'pgulda – asosiy o'q bitta gul bilan tugaydi, yon o'qlar asosiy o'qning faqat bir tomonida paydo bo'ladi va gul bilan tamomlanadi. Uchki tomoni esa ichiga qarab qayrilib boradi.

**III. Pleyoxaziy** - simoz to'pgul bo'lib, asosiy o'qning o'rniga kelgan bir qancha yon shoxlar deyarlik mutovka shaklida joylashadi va kuchli o'sib asosiy o'qdan uzunroq bo'ladi (sutlama). Yon o'qlardagi to'pgullar dixazii va monoxaziy bo'lishi mumkin.



**104-rasm. To'pgul tiplari: oddiy to'pgullar:** 1 – shingil, 2 – qalqon, 3 – boshq, 4 - soyabon, 5 – so'ta, 6 - boshcha, 7 – savatcha; **murakkab to'pgullar:** 8 – murakkab shingil, 9 – murakkab soyabon, 10 – piramidasimon ro'vak, 11 – qalqonsimon ro'vak, 12 – monoxaziy, 13 – dixaziy, 14 a – tirsaksimon, 14 b – gajak to'pgul.

**IV. Ro'vak** – monopodial o'sadigan asosiy va simpodial yon o'qlarga ega bo'lgan murakkab to'pgul. Ko'pincha bu to'pgul ikki qator gajak yoki ilonizi to'pgullaridan tashkil topadi (labguldoshlar, govzabondoshlar).

Haqiqiy ro'vak asosiy o'q yaxshi rivojlanib ko'p sonli va tartibli yon to'pgullarni hosil qiladi. Gullab bo'lgandan keyin asosiy o'qi osilib qoladigan to'pgullarga kuchala deyiladi. Agar asosiy o'qi qisqa va yon o'qlari bilan qo'shilib o'ssa, parsial to'pgullarning soni kamayib ketsa ro'vak yolg'on soyabonga o'xshab ketadi (kartoshka).

To'pgullarning gullari changlanishiga, moslashishiga qarab ekologik guruhlarga bo'linadi:

1. Antodiyalar – (antos - gul) qaysi to'pgul bo'lishidan qat'iy nazar tashqi tomonidan yakka gullarga o'xshaydi – zoofil - turlar kiradi. Antodiyalarga – qalqonsimon ruvak misol bo'lib, hasharotlarni yirik ochiq rangli gulyonbarglari yoki naslsiz, tojburglari yirik savatcha to'pgullarning chetki, gullari hasharotlarni jalb qiladi (astra, georjin);

2. Kuchala – asosiy o'q osilib tushgan uchi qayrigan, gullari mayda ko'rimsiz anemofil turlar (shamol yordamida changlanadigan) (tol, terak, eman).

#### **24-§ Shakli o'zgargan novdalar**

Yaxshi rivojlangan o'q ildizi bo'lgan, poyaning ko'p yillik qismi kaudeks deyiladi (ko'p yillik o'tlarda, butalarda, lot. soudex - tana). Ildiz bilan birgalikda kaudeks oziq moddalar to'planadi, unda ko'psonli kurtaklar joylashgan bo'lib, ularning ko'pchiligi o'yqudagi kurtaklar hisoblanadi. Kaudeks kamdan-kam yer ustida uchraydi, asosli yer ostida tuproqqa ko'milgan bo'ladi.

Ba'zida o'simliklarda ustki qismi qurigan qisqa yarim rezetka (to'pbarg), holatdagi gul hosil qiladigan poyaning asosidan yoki tuproqqa ko'milgan rezetkali poyaning qisqargan asosidan paydo bo'ladi. Kaudeksning novdadan kelib chiqanligi undagi barg o'rni va uning qo'ltig'idagi kurtakning mavjudligidadir (105-rasm).

Kaudeksning yer ostki novdadan farqi shundaki, yer ostki novdalarning ko'p yillik qismi o'lib boradi, kaudeks esa kambiy hisobiga tanasi kengayib boradi, o'lmaydi ko'p yillar yashagandan so'ng asta-sekin ildizga aylana boshlaydi.

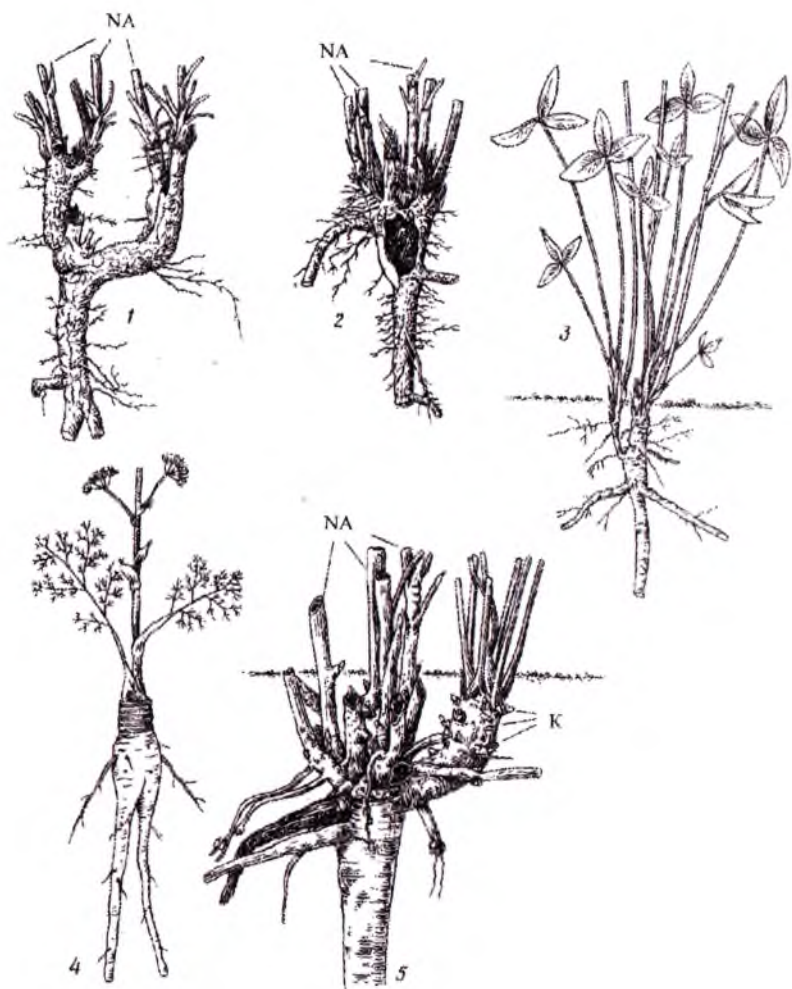
Ildiz bilan poyaning chegarasi yo'qolib ketadi, shuning uchun bu qismini ko'p vaqt poya – ildiz deyiladi. Kaudeks ko'p yillar yashashi

natijasida o'zakning parenximasi yemirilib bo'shliq hosil bo'ladi. Kaudeks bir necha qismlarga bo'linib o'sa boshlaydi, bunga – partekulyatsiya deyiladi.

**Ildiz poyalalar.** Ildiz poya – rizom (ildizsimon) o'simliklarning organi bo'lib ko'p yillik gorizontal yoki vertikal o'sib, oziq moddalarni jamg'arishga vegetativ ko'payishga moslashgan, ko'p yillik qism. Ildiz poyaning yosh qismida bo'g'im va bo'g'im oraliqlari bo'lib, bo'g'imlarida tangacha barg va kurtaklar joylashgan. Shu belgilariga qarab kaudeksni tez ajratish mumkin. Ildiz poyaning kurtaklaridan yon novdalar o'sib chiqadi.

Ildiz poyalarning uchki qismi yildan – yilga o'sib shoxlanib boradi, asosi esa o'lib boradi, qo'shimcha ildizlar kuchli rivojlanadi. Bo'g'im oraliqlarining uzun, kaltaligiga qarab: uzun ildiz poya kalta ildiz poyalarga bo'linadi. Ildiz poya monopodial (shirin miya) yoki simpodial o'sadi. Vegetativ yo'l bilan hosil bo'lgan yangi to'plar yig'indisiga klon deyiladi.

**Ildiz poyalarning shakllanishi.** Ildiz poya avval yer ustida paydo bo'lib, so'ngra tuproq bilan qoplansa yer ustki novdadan yer osti novdaga aylansa epigeogen – ildiz poya deyiladi. Agar ildiz poya o'simlikning tuproqqa ko'milgan qismidagi kurtakdan hosil bo'lsa gipogeogen – ildiz poyalalar deyiladi (106-rasm).



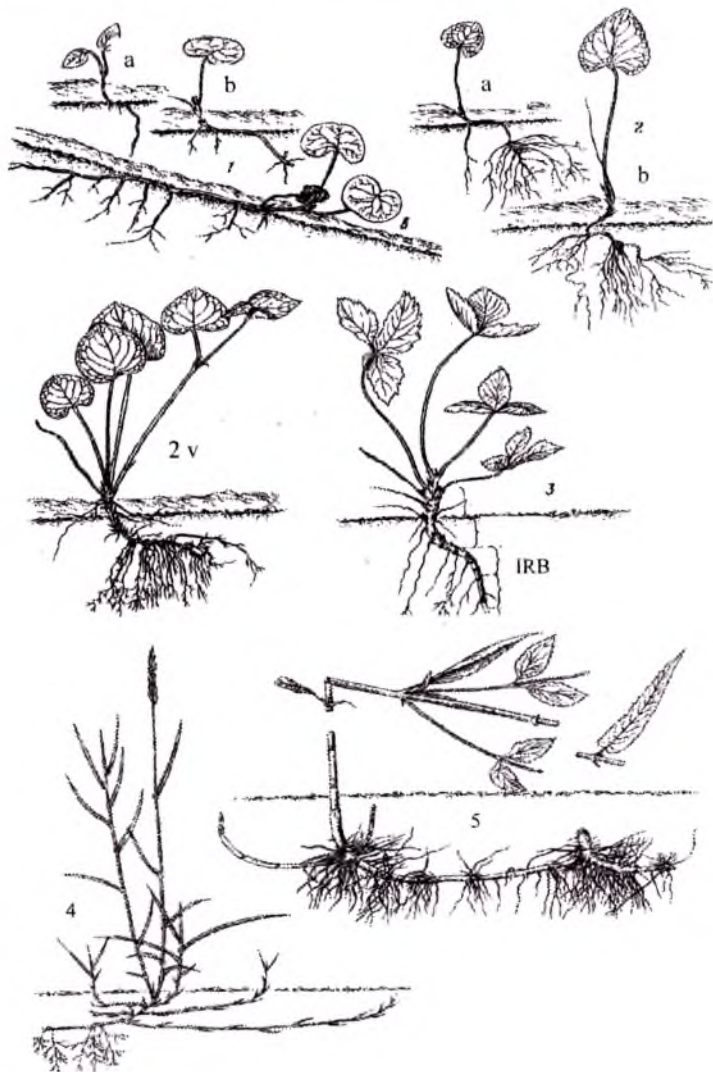
**105 – rasm. Ko‘p yillik o‘tlarning kaudeklari:**  
 1-2 – *Centaurea scabiosa*. Shartli belgilar: NA-novdalarning asosi,  
 K-kurtaklar

**Yer osti stolonlar tunganaklar.** Oq, mo'rt, ingichka bo'g'imlarida tangachasimon bargchalari bo'lgan o'sish jarayonida uchki tomoni qayrilib yo'g'onlashib oziq moddalar to'playdigan tugunak hosil qilishga moslashgan yer osti novdalariga stolon deyiladi. Stolonlarning qayrilgan joylarida ko'p sonli qo'shimcha ildizlar paydo bo'ladi. Tugunaklarda bo'g'im oralig'i, mayda tangacha barglari uning qo'ltig'ida bir necha kurtaklar shakllanadi. Tugunaklar vegetativ ko'payish xususiyatiga ega bo'lib, kurtaklari harakatga kelib yashil assimilyatsiya qiladigan yer ustki novdalarni hosil qiladi. So'ngra novda asosida yana stolonlar paydo bo'lib, tugunaklar hosil qiladi (107-rasm). Stolon ildiz poyalardan umrining qisqaligi mo'rtligi, oziqa moddalarni to'plamasligi bilan farq qiladi. Ba'zi ko'p yillik o'simliklarda tugunaklar stolondan emas, balki gipokotilning yo'g'onlashishdan ham paydo bo'lib oziqa moddalarni to'plashga moslashgan (107-rasm).

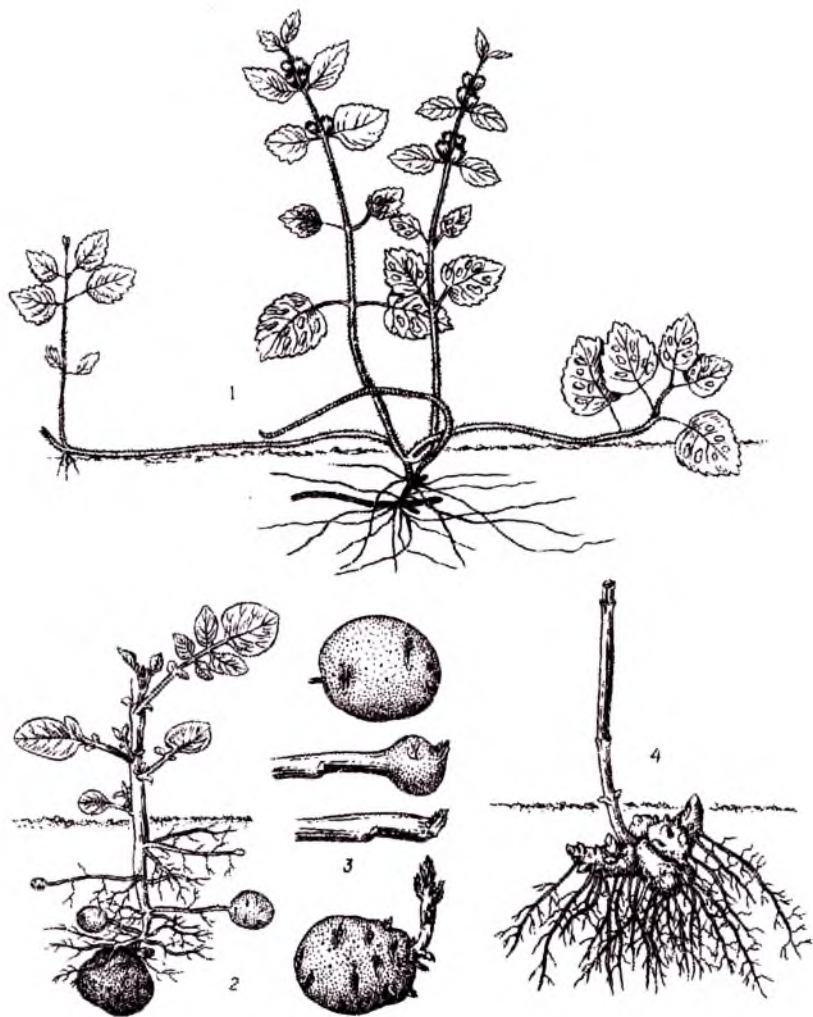
**Yer ustki stolonlar.** Yer ustki stolonlar yer ostki stalondan, fotosintezga qatnashadigan yashil barglari va poyasi yer bag'irlab o'sadi, so'ngra uchki kurtak yuqoriga ko'tarilib to'p barglar hosil qiladigan joyga aylanadi. Bo'g'imlaridagi barg qo'ltiqlarida kurtaklar joylashadi (qulupnay, yuzpanja). Vazifasi vegetativ ko'payish va katta maydonlarni egallaydi.

**Piyozbosh.** Piyozbosh – yer osti sirak, yer usti novda bo'lib, juda kalta tanasi, uchki va barglar qo'ltig'idagi kurtaklarning oziq moddalar to'playdigan etdor sukkulent tangacha barglari o'rab turadi. Tanasining ostki qismidan qo'shimcha ildizlar paydo bo'ladi. Tashqi barglari ichki barglariga nisbatan “yupqaroq” bo'ladi. Piyozboshlar vegetativ ko'payish organi hisoblanadi (lolalar, piyozlar) (108-rasm).

**Sukkulent novdalar.** Barglari sukkulent o'simliklar. Barglari etdor oziqa moddalarni to'plashga moslashgan. Bu o'simliklar suv tanqis cho'llarda yashashga moslashgan. Novdasining ko'p qismini to'p barglar egallaydi. Bularning barglarida suv va shilimshiq moddalar saqlovchi hujayralari mavjud. Metamorfozlashgan kurtakka karambosh misol bo'ladi.



**106 – rasm. Epigeogenli (1-3) va gipogeogenli (4-5) ildizpoyalar:**  
 1 – a-v – *Asarum europaeum* ildizpoyalarning rivojlanishi, 2 – a-b-v – *Viola mirabilis* ildizpoyalarning rivojlanishi, 3 – *Fragaria vesca*, 4 – *Agropyrum repens*, 5 – *Veronica longifolia*. Shartli belgilar: IRB – ildizpoyalarning rivojlanish bosqichlari.



**107 – rasm. Yer ustki (1) va osti (2-4) stolonlar:**

1- *Galeobdolon huteum*, 2 – kartoshka (*Solanum tuberosum*), 3 – stolon shakllanishi va kartoshka tujanagining rivojlanishi, 4 – *Scrophularia nodosa* oʻsimligida tujanakli ildipoya.



Karam ikki yillik o'simlik, kalta poyasida joylashgan to'p barglari yashil rangda bo'lib, bir oz sukkulent. Uchki kurtak tezda o'sishdan to'xtaydi, barglar eniga o'sib ichkariga qayrilib karam boshini hosil qiladi. Ichki barglari rangsiz, kam xloroplastlar saqlaydi. Qishlab chiqqandan keyin madaniy karamboshning uchki kurtagi rivojlanishini davom ettirib, uzun gul bandini novdani hosil qiladi.

**Poyalari sukkulent o'simliklar.** Bularga amerika kaktuslari ko'pgina Afrika sutlamalari misol bo'ladi, bu o'simliklarning barglari metamorfozlashishi yoki qisqarib ketishi poyasining o'zgarishiga sukkulent bo'lishiga olib kelgan. Suvli qalin poyasi assimilyatsiya va suv jamg'arish vazifasini bajaradi. Bularning poyasida parenxima to'qimasi yaxshi rivojlangan, epiderma qalin kutikula bilan qoplangan (soleros poyasi, kaktuslar) (109-rasm).

Ko'pchilik kaktuslarda poyasi yumaloq bo'lib, barg mutlaqo hosil bo'lmaydi. Yon shoxlari paydo bo'lgan joylarda bo'g'imlar yaxshi ko'rinadi. Brazilyada o'sadigan Peireskia turkumiga kiruvchi kaktuslarning poyasi sukkulent emas yashil barglar hosil qiladi, lekin barg qo'ltig'idagi kurtaklar, sukkulent kaktuslardagi kabi metamorfozlashgan.

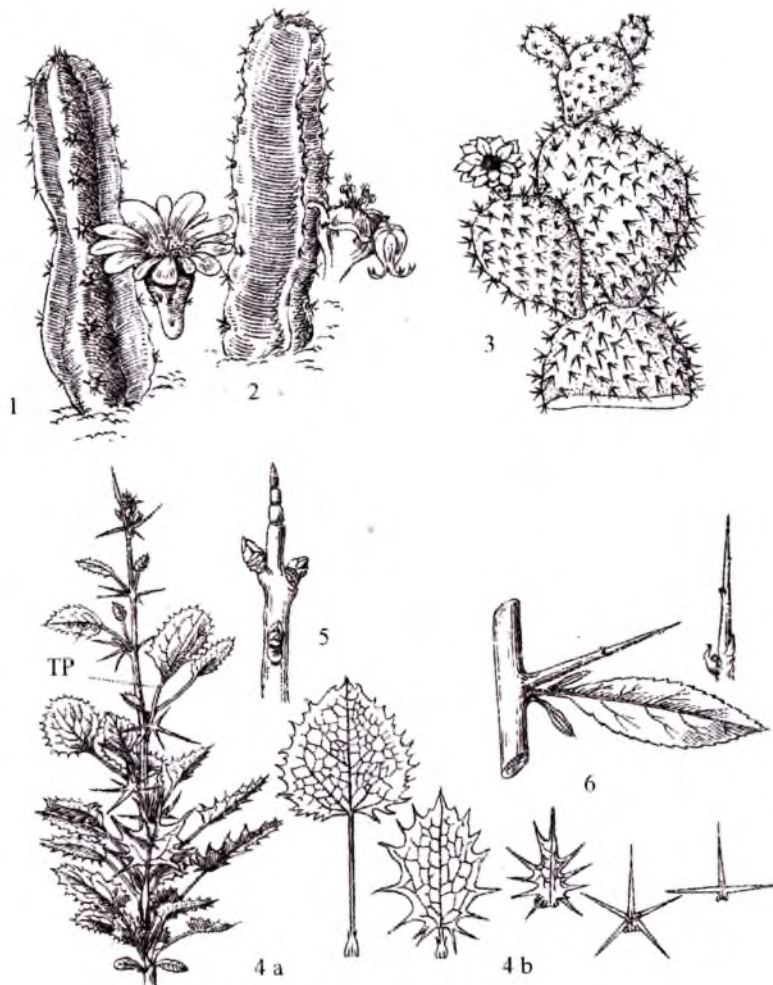
**Tikonlar.** Kaktuslarning tikonlari barglarning o'zgarishidan kelib chiqqan. Zirklarning bargi tikonga aylanib shakli o'zgargan, uning qo'ltig'ida yaxshi rivojlangan yashil bargli qisqargan novda paydo bo'ladi. Yovoyi olma, noklarning qisqargan novdalari metamorfozlashgan bo'lib, uchlari o'tkir tikonga aylangan.

Do'lona daraxtining tikon barg qo'ltig'ida paydo bo'lgan shakli o'zgargan yon novdalardir. Gledichiya darxtining tikonlari uyqudagi kurtaklardan paydo bo'lgan (109-rasm). Fillokladi va kladodii – (fillon – barg, klados – shox). Bular barglarga o'xshash poyalardir. Bu Ruscus turkumi turlarini novdasini tangachasimon barglarini qo'ltig'ida yupqa tekis bargsimon fillokladiy rivojlanadi. Fillokladii barg qo'ltig'idan paydo bo'lgan novdani eslatadi, lekin barg kabi o'sishi cheklangan bo'ladi. Fillokladida barglari hech qachon uchramaydigan tangacha barglar va to'pgullar paydo bo'ladi.



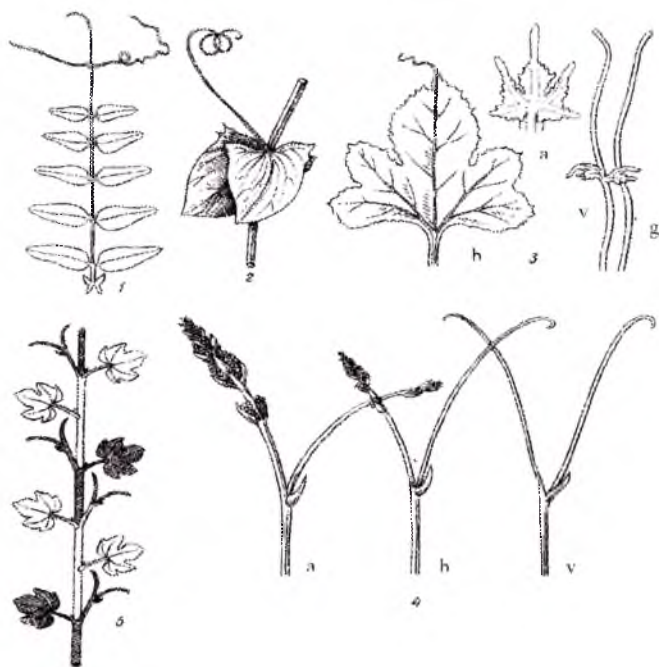
**108 – rasm. Piyozboshlar:**

1 –a-b – Za'faron o'simligining umumiy ko'rinishi va qiz kurtaklari.  
 2 - piyoz, 3 – boychechak, 4 – liliya, 5- lola. Shartli belgilar: UK – uchki  
 kurtak , BQK - barglar qo'ltig'idagi kurtak,  
 QK – qiz kurtak.



**109 – rasm. Sukkulent poyali va turli tikan poyali (TP) o’simliklar:**  
 1-3 – kaktuslarning novdasi va guli, 2 – sutlana o’simligining novdasi va guli,  
 4 a, b – qora zirk o’simligining bargsimon tikanlari, 5-6 – nok va do‘lananing  
 tikanli poyasi.

Bu o'simliklar suvni kam bug'latishga biror organi emas, balki parcha novdasi bilan moslashgan.



**110-rasm. Kelib chiqishi turlicha bo'lgan gajaklar:**

1, 2, 3 – barg gajaklari, 4, 5 – novda gajaklari, 3 – qovoq, 4 – tok.

**Gajaklar.** Ilahib o'suvchi o'simliklarda ularning bargi yoki poyasi gajaklarga aylanishi mumkin. Bunday o'simliklarning poyasi ingichka, nozik tuzilganligi uchun mustaqil ravishda o'zini tik tutolmaydi, shuning uchun gajaklar biror narsaga chirmashib oladi va poyani ushlab turadi. Dukkakdoshlar oilasining ko'p turlarida bargning shakl o'zgarishidan hosil bo'lgan gajaklarni ko'rish mumkin (tok, qovoq) (110-rasm). Masalan, no'xat, burchoq (*Lathyrus*), qovoq o'simliklarida bargning eng uchki qismi, yoki bargning o'zi, ba'zan yoi bargchalar gajakka aylanadi (110-rasm). Poyaning shakl o'zgarishidan hosil bo'lgan gajaklarni yovvoyi va madaniy toklarda, shuningdek boshqa o'simliklarda uchratish mumkin.

## VI BOB. O'SIMLIKLARNING KO'PAYISHI VA QAYTA TIKLANISHI

### 25 §-Ko'payish haqida umumiy tushuncha

Ko'payish deganda shu turga mansub bo'lgan o'simliklar sonining ortishi tushuniladi. Ko'payish orqali o'simliklar o'zlariga o'xshagan individni yaratadi, biroq har doim ham ota-onasiga, ya'ni o'ziga o'xshagan individ yaratmaydi.

**Ko'payish tiplari.** Ko'payish barcha tirik organizmlarga xos bo'lgan xususiyatlardan biri hisoblanib, ko'payish asosan o'simliklarda uch xil: vegetativ, jinsiz va jinsiy yo'llar bilan ko'payadi.

Vegetativ ko'payishda irsiy belgilar avlodlarda o'zgarmaydi. Yuksak o'simliklarda spora hosil bo'lganda xromosomalarning soni kamayadi, shuning uchun sporadan paydo bo'lgan yosh o'simlik ona organizmga o'xshamaydi.

Jinsiy ko'payganda ota-onalariga xos belgilar turli rekombinatsiyaga uchrab avlodning genotipi o'zgarishi mumkin.

### 26 § O'simliklarning vegetativ ko'payishi

**Vegetativ ko'payish** – (lot. vyegetativus – o'sish) o'simliklarning jinsiz ko'payish shakllaridan biri bo'lib, bir o'simlikdan bir organizmning yuzaga kelishi bilan izohlanadi. Har bir ajralgan qism bir qancha vaqt ayrim yashab, ancha organlar hosil qiladi (ildiz, poya va boshqalar). Ya'ni vegetativ ko'payishda o'simliklarning bir qismidan butun boshli organizm o'sib chiqadi. Vegetativ ko'payish tabiiy va sun'iyga bo'linadi.

Vegetativ ko'payish barcha o'simliklarga xos belgidir. Bu jarayon bir va ko'p hujayrali suvo'tlari (spirogira, vosheriya, valoniya, kaulerpa va boshqalar)da zamburug' va lishayniklar tanasining regeneratsiyasiga qarab tananing bir necha bo'laklarga bo'linib ketishi yoki yuksak o'simliklarda, ildizpoya, bachki, piyoz, tugunak kabi organlarni yuzaga kelishi, shuningdek tananing ayrim qismlaridan bir butun o'simlik paydo bo'lish xususiyatiga asoslangandir.

Yuksak, chunonchi yopiq urug'li o'simliklarda, vegetativ ko'payishning bir necha turi (masalan, tabiiy sharoitda ildizpoya, bachki, piyoztugunak, ajratuvchi kurtaklar chiqarish va boshqalar) uchraydi. Vegetativ ko'payish o'simliklar hayotida katta ahamiyatga

ega. Mevachilikda uning ikki: qalamcha va kurtak payvand usullari qo'llaniladi.

**Tabiiy va sun'iy vegetativ ko'payish.** Bunday ko'payish ko'pincha urug'dan ko'payishi qiyin bo'lgan o'simliklarda uchraydi. Bu jarayon ko'pyillik o'simliklar orasida (o't, chala buta, daraxt) tez-tez ko'rinadi. Ko'pincha o'rmonzorlarda daraxtlarning ostida o'sishga moslashgan o'tchil o'simliklarning urug'lari deyarli pishib yetilmaydi. Bunga asosiy sabab yorug'likning yetarli bo'lmashligi hamda changlatuvchi hasharotlarning ozligidir. Shuning uchun bu xildagi o'simliklar yer osti ildizpoyasi, ildiztugunak, piyozboshlar yordamida juda ham tez ko'payadi va ko'plab yosh o'simliklar o'sib chiqadi (landish, qizilmiya (shirinmiya), lola va boshqalar).

Vegetativ ko'payishning eng ko'p tarqalgan tabiiy usullari quyidagilardir:

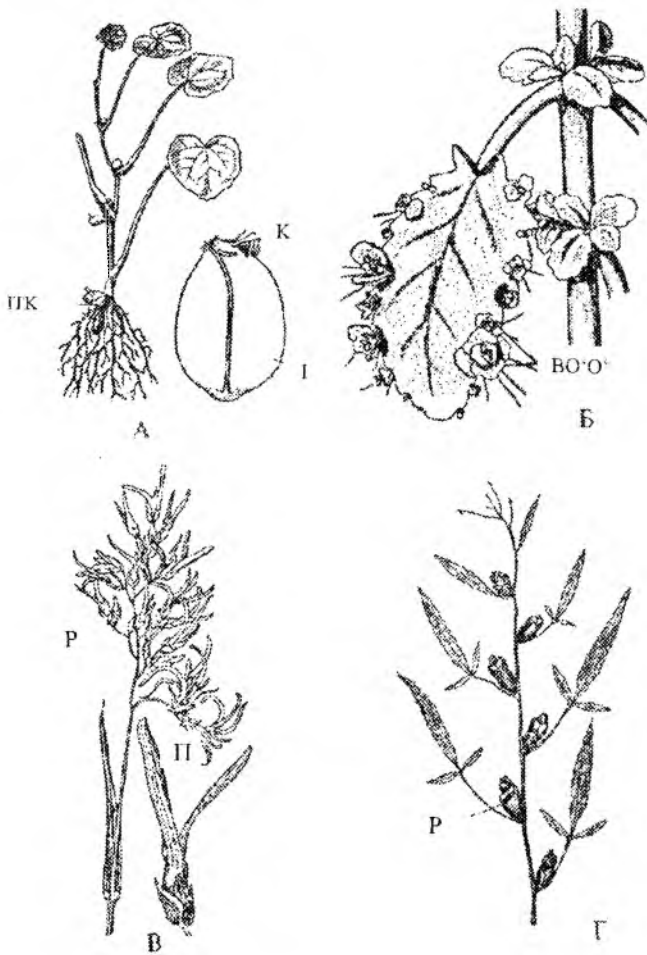
**Ildizpoya.** Talaygina ko'p yillik o'tchil o'simliklar ildizpoyalari yordamida vegetativ ko'payadi. Ildiz poyalari kalta va bo'g'in oralig'i qisqa bo'lgan o'simliklarda (masalan, ajriq, g'umay, tog'rayhon, kiyiko't va boshqalar) kurtaklar bir-biriga yaqin turadi, shuning uchun ham yer usti novdalari g'uj bo'lib chiqadi. Ildizpoyalari uzun bo'lgan o'simliklarda kurtaklar bir-biridan uzoq joylashgan, shu sababli ulardan chiqadigan yer usti novdalari tarqoq holda joylashadi (qamish, qiyoq va boshqalar).

**Tugunaklar.** O'zbekistonning adir va cho'llarida o'sadigan zira, hashaki zira va skorsonera o'simliklar ildizpoyasining yer ostida qalinlash (yo'g'onlash)gan qismi tugunak deb ataladi. Tugunaklarda o'simlik uchun zarur oziq moddalar to'planadi va vegetativ ko'payish vazifasini bajaradi. Bunday ko'payishni kartoshka, topinambur va boshqa o'simliklarda ko'rish mumkin. Bu xildagi tugunaklar yer ostida joylashganligi uchun yer osti tugunaklar deb ataladi.

**Piyozboshlar** (boshpiyoz). O'rta Osiyo cho'l, adir va tog' o'simliklari orasida lola, narsiss, chuchmo'ma, boychechak, liliya (piyozgul), piyoz kabilar piyozboshlar bilan ko'payadi. Ba'zi o'simliklarda piyoz kurtaklari barg ko'ltiqlari yoki to'pgullarida hosil bo'ladi. Sarimsoq va liliya singari o'simliklarning piyozi mayda piyozchalardan iborat, ular to'kilsa, undan yangi o'simlik o'sadi. Ba'zi o'simliklarning gullarida urug' o'rnida kichkina bargli novdalar hosil bo'ladi va keyinchalik ona o'simlikdan uzilib ildiz chiqaradi. Bunday o'simliklar bolalovchi o'simliklar deb ataladi.

**Ildizbachkilar** vegetativ ko'payishning bir vositasi bo'lib, ildizdagi kurtaklardan o'sib chiqadigan qo'shimcha bachki poyadir (masalan, yantoq, pechak, kakra, olxo'ri, terak, toi, qayrag'och va boshqalar). Ildizbachkilar, qo'shimcha ildizlarning endogen usul bilan hosil bo'lgan kurtaklaridan rivojlanadi va juda qisqa muddat ichida katga maydonlarni egallaydi. Tabiatda shunday o'simliklar borki, ular bir necha xil vegetativ ko'payish xususiyatiga ega. Masalan, adir va qirlarda o'sadigan gazako't ildizbachkilar, ildizpoya va partikulyatsiya vositasida ko'payadi (111-rasm). Madaniy o'simliklarni tabiiy ko'payish xususiyatlarini o'rganib, vegetativ ko'paytirish mumkin. Masalan, bog', park va skverlarda ekiladigan ziynatli, manzarali o'simliklarni ildizpoyalari, ildizbachkilar va tuplarini bo'lish vositasida ko'paytirish mumkin. Loladoshlar (piyozdoshlar) oilasining ko'pchilik vakillari sun'iy ravishda piyozboshlar, tugunaklar yordamida ko'paytiriladi (masalan, piyoz, sarimsoq, lola, gulisumbul (giatsint), ilongul (gladiolus) va boshqalar.

**O'simliklarni qalamchalar vositasida ko'paytirish.** Qalamcha usuli bilan gui, mevali daraxt va toklar ko'paytiriladi. Qalamcha ona organizmidan ajratib, shoxchalari 20-40 sm uzunlikda qirqib olingan bo'lakchalardan iboratdir. Qalamcha, o'simlik turiga qarab, bir nechga kun (tol, terak, chakanda), bir necha hafta yoki bir necha oydan keyin ildiz oladi.



**111-rasm. Vegetativ ko'payish xillari:**

A – ildiz asosidagi bo'lajak o'simlik, B – bargdagi bo'lajak o'simlik, V – G – barg asosidagi yosh o'simlik piyozchalari. **Shartli belgilar:** I – ildiz, ITK – ildizning tugunak kurtagi, K - kurtak, P – piyozcha.

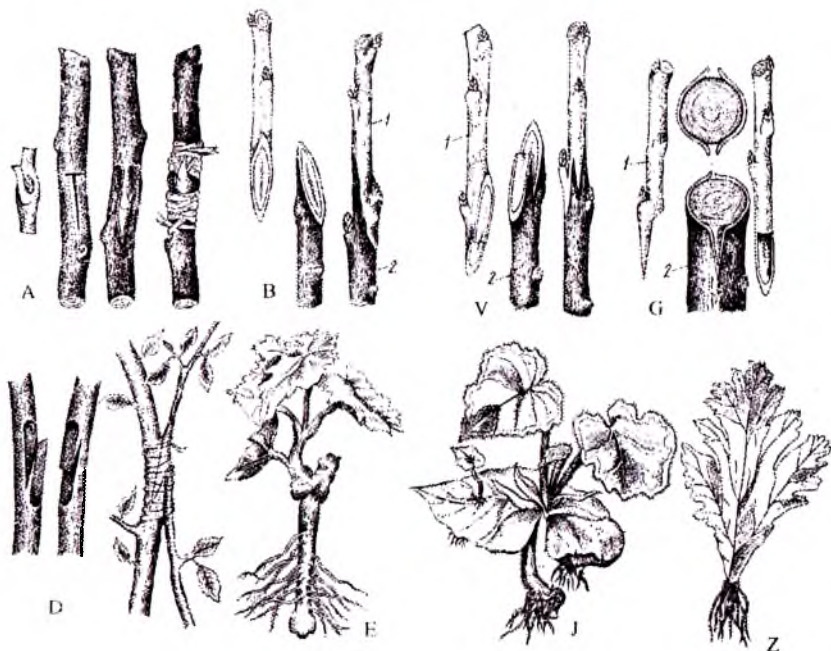


Qalanchalarda yangi novdalar qo'ltiq kurtaklaridan chiqadi, qo'shimcha kurtaklar hosil bo'lmaydi. Qalamchalar novdadan (tol, terak, qoraqat chakanda, tok va boshqalar) bargdan (masalan begoniya) yoki ildizpoyadan (qoqi, malina) iborat bo'lishi mumkin. Ba'zi o'simliklar (tol, terak) juda ham osonlik bilan ildiz chiqaradi, ammo, ayrim o'simliklar (masalan, chakanda, atirgul) qiyinchilik bilan ildiz chiqaradi. Shuning uchun ham bunday o'simliklarning qalamchalari geteroauksin degan modda eritmasida (12–24 soat) ushlanib, ularning ildiz hosil qilishi tezlashtiriladi.

Qishloq xo'jalik amaliyotida juda ko'p mevali va manzarali o'simliklar (daraxt, buta va o'tchil o'simliklar) qalamchalar vositasida ko'paytiriladi. Bu usul bilan olingan o'simlik, urug'dan ko'paytirilgan o'simlikka nisbatan tez hosilga kirib, nav xususiyatlari to'liq saqlanadi. Parxish usuli bilan ko'paytirish. Bunda o'simlik shoxlari yoki novdalari (tok, sambitgul) yoysimon qilib yerga egiladi va novdasining uchi yerdan chiqib turadigan qilib tuproqqa ko'miladi. Bir qancha vaqtdan keyin novdaning yerga ko'milgan kurtaklaridan qo'shimcha ildizlar hosil bo'ladi. Kelgusi bahor yoki kuzda ildiz chiqargan parxishlarni boshqa joyga ko'chirib o'tkazish mumkin.

Payvand qilish usuli bilan o'simliklarni ko'paytirish. Qiyinchilik bilan ildiz chiqaradigan, qalamcha va parxish yo'li bilan ko'paymaydigan, urug'lardan ko'payganda esa murakkab gibril bo'lganligi uchun aynib ketadigan, ona o'simlik navini bermaydigan meva daraxtlari payvand qilib ko'paytiriladi. Ba'zan payvand daraxtlarning shoxlari sinib, yalang'och bo'lib qolgan joylarni to'ldirish yoki pastki qismi qisman zararlangan daraxtni saqlab qolish maqsadida qilinadi. Payvand payvandlanayotgan o'simlikning nav xususiyatini mustahkamlash va saqlash, xo'jalik ko'rsatkichlari past navlarni sifatli, sovuqqa, zararkunanda va kasalliklarga chidamli navlar bilan almashtirish, gullashi va meva tugishini tezlashtirish maqsadlarida qo'llaniladi. Payvand deb bir o'simlikka ikkinchi o'simlik qalamchasi yoki kurtagini ulashga aytiladi. Payvand qilinadigan o'simlik payvandtag, ulanadigani payvandust deb ataladi. Bu usul qishloq xo'jaligida, ayniqsa mevachilikda eng ko'p qo'llaniladi. Payvandning ikki usuli (kurtak payvand va qalamcha payvand)dan ko'p foydalaniladi. Kurtak payvand yoki okulirovka (lot. oku l us – ko'z) iyun o'rtalaridan sentyabr o'rtalarigacha o'tkaziladi. Kurtak payvand uchun ko'pincha yoz oxirida tinim davrida bo'lgan,

o'sha yili hosil bo'lgan va kelgusi yilda o'sadigan kurtaklar, hosilga kirgan hamda nav xususiyati yaxshi bo'lgan novdalardan olinadi.



112 – rasm. O'simliklarning qalamcha va payvandlash yordamida

ko'paytirish usullari:

A – kurtak payvand yoki okulirovka. B – qalamcha yordamida payvandlash. V – payvandlash: payvantak va payvandust, G – po'stloqostiga payvandlash.

D – yaqinlashtirib tilchalari orqali payvandlash, YE – qalamchadan hosil bo'lgan yosh o'simlik. J – Z – bargdan hosil bo'lgan qalamchalar.

i – payvandust, 2 – payvantak.

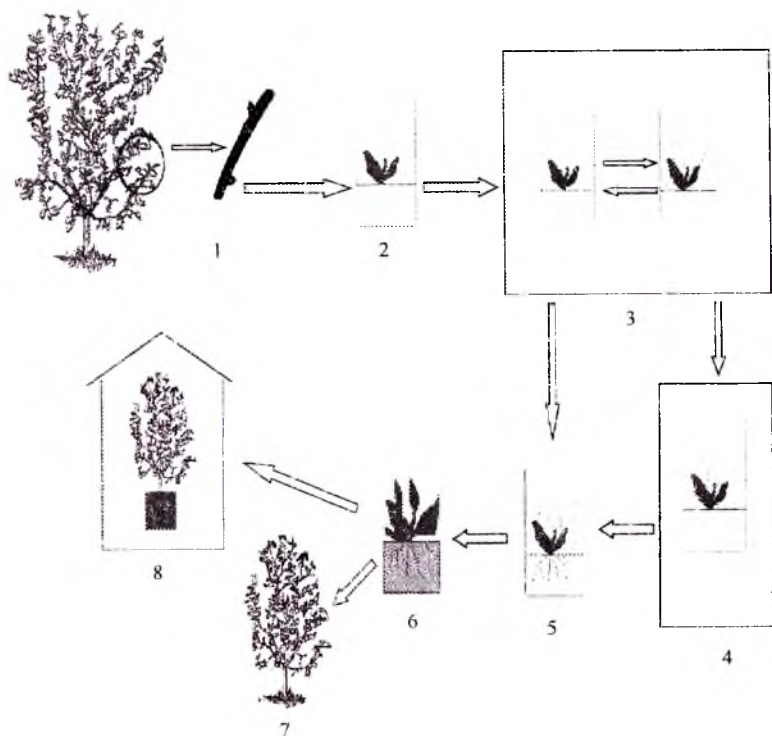
Kurtak payvand qilishdan 3–4 kun oldin ko'chatzor sug'oriladi. Payvandtag ildiz bo'g'zidan 15–20 sm (atirgul) yoki bir metrgacha (tut) barcha yon shox-lar olib tashlanadi. Payvandtag po'stlog'i yog'ochlik qismigacha 3 sm uzunlikda "T" shaklida payvand pichog'i bilan tilinadi, so'ngra bu joyga bir oz yog'ochlik qismi bilan kesib olingan bitta kurtak o'rnatiladi va tut po'stlog'i yoki plaster bilan bog'lanadi. Payvand qilingan ko'chatzor qondirib sug'oriladi.

Ulangan kurtaklar 10–15 kunda tutadi. Tutgan kurtakdagi barg bandi sal tegilsa, tushib ketadi. Payvand tutmagan vaqtda qayta payvandlanadi. Payvand tutib ketgach, kurtak ulangan joydan yuqorisi kesib tashlanadi. Bu usulda asosan, tut, olxo'ri, atirgul payvandlanadi. Mevachilikda kurtak payvand usulidan tashqari naycha payvand ham qo'llaniladi.

Qalamcha payvand yoki kopulirovka (lot. kopulyarye – qo'shish, birlashtirish), asosan bahorda qo'llaniladi. Bu usulning bir qancha xillari ma'lum. Masalan, oddiy va tilchali qalamcha payvand, qo'ndirma payvand, iskana payvand va h.k. Oddiy qalamcha payvandda payvandtag va payvandust bir xil yo'g'onlikda bo'lishi kerak. Payvandtag ham, payvandust ham bir-biriga mos kelib, zich qilib payvandlanadi, keyin bog'lanib bog' malhami surtiladi. Bu usul asosan, erta bahorda kurtaklar yozilguncha bajariladi (112-rasm, B).

Odatda payvandtag payvandustdan yo'g'onroq bo'lganda ko'pincha ko'ndirma va iskana (yorma) payvand qo'llaniladi. Payvand mustahkam bo'lishi uchun payvandtag yuzi har xil (tilcha, egarsimon) shaklda o'yiladi va shunga yarasha payvandust kesiklar tayyorlanadi. Kesiklar payvandtag kesigiga zich bog'lanadi, bog' malhami surtib qo'yiladi. Iskana (yorma) payvand qo'llanilganda daraxt yoki uning shoxi ko'ndalang kesiladi, keyin maxsus pichoq yoki iskana bilan o'rtasidan yoriladi. 3–4 kurtakli qalamcha har ikki tomondan qalamcha o'rnatilib zich bog'lanadi va bog' malhami surtiladi. Bunday payvand mart – aprelda qilinadi.

Payvandtag bilan payvandustning o'tkazuvchi sistemalari bir-biriga mos kelsa payvand tez va yaxshi o'sib ketadi, hamda payvandustga xos belgilar paydo bo'ladi. Lekin shuni qayd qilish lozimki, payvandtag ildiz to'qimalarida o'zgarishlar sodir bo'ladi. Shu o'zgarishlar payvandustga ta'sir ko'rsatadi. Shu sababdan payvandust kurtaklaridan hosil bo'lgan shox-shabba va mevalarda faqat payvandustga xos xususiyatlar bilan bir qatorda payvandtagga xos xususiyatlar ham namoyon bo'ladi (112-rasm).



**113 – rasm. O‘simliklarni ko‘paytirishning klonal (*in vitro*) usuli:**

- 1 – o‘simlikdan eksplant ajratish, 2 – *in vitro* kulturasiga o‘simlikni ekish, 3 – *in vitro* sharoitida ko‘paytirish, 4 – *in vitro* sharoitida saqlash, 5 – *in vitro* sharoitida ildiz hosil qilish, 6 – o‘simliklarni steril bo‘lmagan sharoitga moslashtirish, 7 – o‘simliklarni dala sharoitiga o‘tkazish, 8 – o‘simliklarni issiq xona sharoitiga o‘tkazish.

So‘nggi yillarda fan va texnika taraqqiy etgan, biologiya asrida, olimlar vegetativ ko‘payishning zamonaviy usullarini, ya‘ni klonlar yordamida (*in vitro* kulturasida) ko‘paytirish, ya‘ni hujayra yoki to‘qimalarini (meristema, kurtak apeksi, murtak) ona o‘simlik tanasidan ajratib, maxsus jihozlangan laboratoriya sharoitida sun‘iy oziqa muhitida o‘stirib yangi o‘simlik hosil qilishga erishib

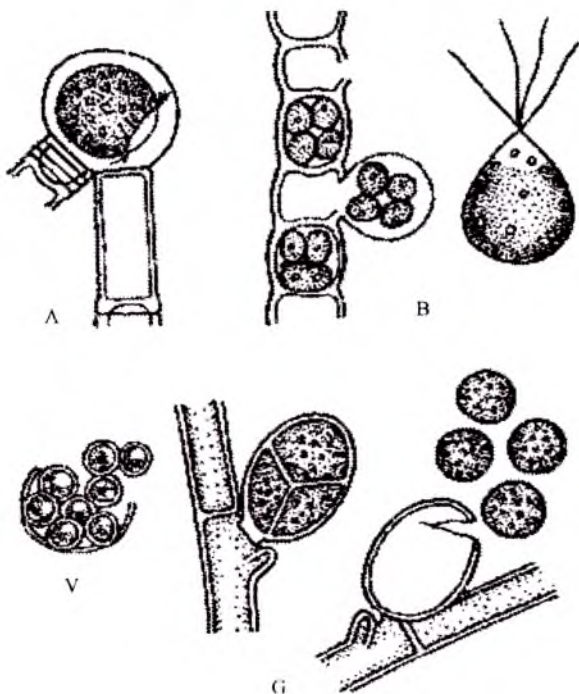
kelmoqdalar. Bunday usullar noyob va yo'qolib borayotgan o'simlik turlarini saqlab qolishda ijobiy natija bermoqda (113-rasm).

### **27-§ O'simliklarning sporalar yordamida ko'payishi, jinsiy jarayonlar: jinsiy va jinsiz siklning gallasishi**

Jinsiz ko'payish tuban va yuksak sporali o'simliklar (suvo'tlar, zamburug'lar, moxlar va paparotniklar)ning hayotida uchraydi. Jinsiz ko'payish maxsus hujayra spora yoki zoospora yordamida sodir bo'ladi.

Spora va zoospora ona hujayra ichida mitoz yoki meyoza – reduksion (lot. rye – yangitdan: produksio – mahsulot) yo'l bilan bo'linadi. Shuning uchun spora va zoosporalar doimo gaploid (yunon. xaplos – oddiy), ya'ni toq sonli xromosomaga ega bo'ladi. Mitoz yo'li bilan hosil bo'lgan sporalarni mitospora deb ataladi. Spora, sporangiy (yunon. angeon – nay) maxsus xaltacha ichida hosil bo'ladi. Sporangiy birhujayrali va ko'phujayrali bo'lishi mumkin. Birhujayrali sporangiy tuban o'simliklarda, ko'p hujayrali sporangiy yuksak sporali o'simliklarda uchraydi. Yosh sporangiy ichida bitga hujayra (to'qima) meyoza yo'l bilan bo'linib, sporalar hosil qiladi. Sporalar yetilgandan keyin sporangiy devori yiriladi va undan otilib chiqqan yengil, juda ham mayda sporalar shamol vositasida tarqaladi. Nam yerga tushgan spora o'sib yangi individga aylanadi. Sporalar ba'zi suvo'tlar (qizil suvo'tlar), zamburug'lar, yuksak o'simliklardan: yo'sunlar, qirqquloqsimonlar (paparotniksimonlar) va qirqbo'g'imsimonlarda uchraydi. Spora yordamida ko'payish xususiyatiga ega bo'lgan o'simliklar sporali o'simliklar deb ataladi. Suv sharoitida o'suvchi tuban o'simliklarning sporalari xivchinli zoospora deb ataladi. Zoosporalarning ustida qattiq po'st bo'lmaydi. U qarakashan, uning harakati (1–2–4) ba'zan ko'p sonli xivchinlar yordamida sodir bo'ladi va zoosporangiy deb ataladigan maxsus hujayra ichida yetiladi (114-rasm).

Zoosporalar yetilgandan so'ng zoosporangiy devori bo'rtib, yiriladi va zoosporalar suvga chiqib, suzib biror narsaga o'rinishib, xivchinlarini tashlab o'sadi va yangi individga aylanadi.



**114-rasm. Suvo'tlarning jinsiz ko'payish:**

a-b – zoesporaning hosil b o'lishi, v -- avtosporalar, g –tetrasporalar.

**Jinsiy ko'payish.** Tuban rivojlangan o'simliklarda jinsiy ko'payish ikkita harakatchan jinsiy hujayra gametalar (yunon. jinsiy hujayra) protoplazmasi va yadrolarining bir-biri bilan qo'shilishi, ya'ni kopulyasiya (lot. kopulasio – juftlashish) natijasida vujudga keladi.

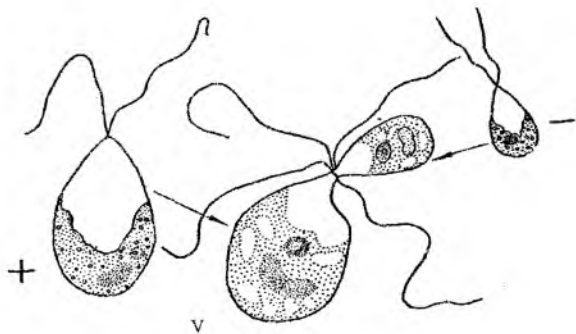
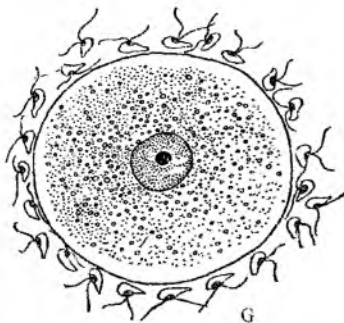
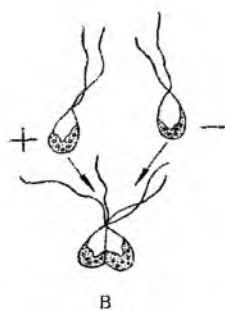
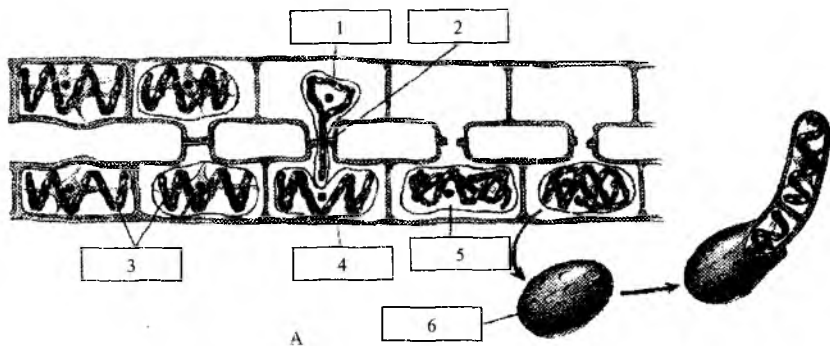
Ko'pchilik o'simliklarda jinsiy hujayra – gameta maxsus hujayra gametangiy (yunon. angeyon – nay)da yetiladi. Tuban o'simliklarda birhujayrali, yuksak o'simliklarda ko'p hujayrali gametangiy taraqqiy etadi. Gametalar yetilgandan so'ng gametangiy devori bo'rtib yirtiladi va suvga chiqadi. Suvda har xil tupdan chiqqan gametalar bir-biri bilan uchrasa, ular qo'shiladi va zigota hosil qiladi.

Zigota ichida avvalo gametalarning sitoplazmasi (protoplazmasi) qoʻshiladi, bunga plazmogamiya deb ataladi, keyinchalik ularning yadrolari qoʻshiladi – bunga kariogamiya deb ataladi. Zigota tinchlik davrini oʻtgandan soʻng, uning diploid (yunon. diploos – qoʻshaloq) yadrosi reduksion (meyoz) boʻlinib, xromosomalar soni ikki barobar kamayadi. Shundan soʻng gaploid davr boshlanadi.

Oʻsimliklarda bir necha xil gametalar boʻladi, shunga koʻra bir necha xil jinsiy koʻpayish uchraydi.

1. **Xologamiya** (yunon. xolos – butun; gameo – qoʻshilish) yoʻli bilan koʻpayish baʼzi birhujayrali organizmlarli suvoʻtlarda uchraydi. Ularda maxsus gametalar boʻlmaydi, shuning uchun jinsiy koʻpayish bir-biriga oʻxshash vegetativ hujayralarining qoʻshilishi natijasida sodir boʻladi. Konyugasiyani xologamiyadan farqi, ularda vegetativ hujayralarining orasida nayining mavjudligidir (115-rasm, A).

2. **Izogamiya** (yunon. izos – teng, gamyeo – qoʻshilish) koʻpayishning eng sodda shaklidir. Jarayon morfologik jihatdan farq qilmaydigan harakatchan gametalarning bir-biri bilan qoʻshilishidan sodir boʻladi. Izogamiya suvoʻglarda (xlamidomonada, ulotriks, qoʻngʻir suvoʻtlardan fukus va tuban zamburugʻlarda) koʻrinadi (115-rasm, B).



**115-rasm. O'simliklarning jinsiy ko'payishi:**

A – xologamiya i konyugatsiya: 1 – faol hujayra, 2 – konyugaiya nayi,  
 3 – xloroplastlar, 4 – passiv hujayralar, 5 – zigota, 6 – zigosporalar ,  
 B – izogamiya, V – geterogamiya, G – oogamiy.



3. **Geterogamiya** (yunon. geteros – turlicha; g a m y e o – qo‘shilish), ya’ni shakli har xil, biri kichikroq va serharakat, ikkinchisi katgaroq va sust harakat qiluvchi gametalarning bir-biri bilan qo‘shilishiga anizogamiya yoki geterogamiya deb ataladi (115-rasm, V).

4. **Oogamiya** (yunon. oon – tuxum, gameo – qo‘shilish, hosil bo‘lish). Katga, harakatsiz urg‘ochi tuxum hujayra bilan harakatchan kichik erkak jinsiy hujayraning qo‘shilishiga oogamiya deb ataladi (115-rasm, G). Harakatsiz yirik tuxum hujayra oziq moddalarga boy. Uni oogoniy yoki urg‘ochi gameta deb ataladi. Ikkinchi gameta, kichik, harakatchan xivchinli bo‘lib, bitga yirik yadro va sitoplazmadan iborat. Uni erkak gameta yoki spermatozoid (yunon. sperma – urug‘) deb ataladi. Evolyutsiya jarayonida ko‘pchilik urug‘li o‘simliklarning erkak gametalari xivchinlarini yo‘qotgan. Bunday erkak jinsiy hujayra spermatsiy deb ataladi.

Tuban o‘simliklarda tuxum hujayraning hosil bo‘ladigan joyi oogoniya, urug‘li o‘simliklarda – arxegoniya (yunon. arxye – boshlanish; gone – yaratish, tug‘ilish) deyiladi. Spermatozoid yoki sperma hosil qiluvchi organ anteridiy (yunon. anteros – gullovchi) deb ataladi.

### **28-§ Yadro fazalarining gallanishi**

Jinsiy ko‘payadigan har bir o‘simlikning hayotida yadro davrlari: gaploid va diploid davrlari gallanadi, ya’ni hujayraning qo‘shilishi – kopulyasiya etilishi natijasida xromosomalarning soni ikki marta ortganini ko‘ramiz.

Jinsiy ko‘payish vaqtida yadro ichidagi xromosomalalar bir-biri bilan qo‘shilmaydi, aksincha xromosomalalar soni ikki barobar ko‘p ( $2n$ ) bo‘ladi, bunday yadro diploid yadro deyiladi. Aksincha xromosomalarning soni ikki barobar kam ( $n$ ) bo‘lgan gameta yadrolari gaploid deb ataladi. Gaploid yadroning diploid yadroga aylanishi jinsiy ko‘payish vositasida yuzaga kelsa, buning aksi, diploid yadroning gaploid yadroga aylanishi, yadroning reduksion bo‘linishi natijasida to‘rtta gaploid xromosomal hujayrada hosil bo‘ladi.

O‘simliklar hayotida reduksion bo‘linish (meyoz) har xil bo‘lishi mumkin. Masalan, qo‘ng‘ir suvo‘tlaridan fukusning har bir individi diplobiond bo‘lib, uning har bir hujayrasi diploidli xromosomadan iborat. Fukus jinsiy ko‘paygan vaqtda tallomining uchlarida rangi

ochiq – sarg'ish, pushti shishlar yuzaga keladi. Ularning ichi bo'sh bo'lib, reseptakul deb ataladi.

Keyinchalik uning ichida 8 ta tuxum hujayra – oogoniya va anteridiydan 64 ta spermatozoid rivojlanadi. Spermatozoidlar tuxum hujayra atrofini o'rab, ularning bittasi tuxum hujayra bilan qo'shiladi va pirovardida diploid xromosomaga ega bo'lgan zigota hosil bo'ladi. Zigota qalin po'st bilan o'ralib o'sadi va yangi diploidli fukusga aylanadi.

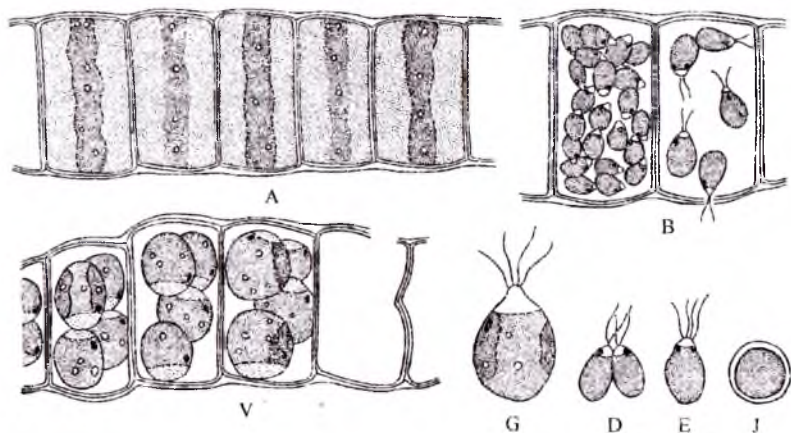
Diploid miqdorida xromosomalari bor o'simliklar diplobiont deb ataladi. Yashil suvo'tlaridan ulotriksning har bir yashil ipsimon individi gaplobiont bo'lib, har bir hujayra yadrosi gaploid xromosomalardan iborat. Jinsiy ko'payish vaqtida har bir hujayra mitoz yo'l bilan bo'linib, gaploid gametalar hosil qiladi.

Gametalar gametagoniydan chiqqach suvda harakat qilib, har xil tubdan ajralib chiqqan gametalar bilan uchrashib qolsa, ular kopulyatsiya etilgandan so'ng to'rt xivchinli harakatchan zigota (planazigota) rivojlanadi.

Zigota qalin po'st bilan o'raladi va tinchlik davrini o'tgandan so'ng, uning diploidli yadrosi reduksion bo'linadi, pirovardida to'rtga gaploid yadroga ega bo'lgan yangi individ o'sadi (116-rasm).

**Naslarning gallasishi.** Ko'pincha tuban va barcha yuksak o'simliklarda yadro davrlarining (gaploid va diploid) almashinishi juda ham murakkab bo'lgan nasllarning almashinishi (gaplobiond va diplobiond) bilan bog'liq. Bunda bir necha rivojlanishi ustun bo'lib, ikkinchisi esa morfologik tuzilishi va xromosomalarning miqdori jihatidan ham, yashash jihatidan ham kamroq takomillashgan bo'ladi.

Naslarning gallasishi – organizmning yashash davrida ikki xil nayel paydo bo'lishi, ya'ni jinssiz va jinsiy ko'payish bilan bog'langan. Jinssiz nasl sporofit va jinsiy nasl esa gametofit deb ataladi. Bu jarayon bilan o'rmonlarda o'suvchi paporotnik (yo'sin, qirqquloq) misolida tanishamiz.



**116-rasm. Ulotriks yashil-suvo'tlari naslining taraqqiyoti:**

A – vegetativ hujayrali suvo'tlar, B – gametalar, V – zasporalarni hosil bo'lishi, G – zosporalar, D – E – gametalarning qo'shilishi, J – zigota.

O'rmon qirqqulog'i (112-rasm) diplobiont. Uning ildizi (yer usti poyasi) va barglari jinssiz nasl – sporofit hisoblanadi, chunki hujayralarning yadrolarida diploid miqdorda xromosomalar bor. Barglarining ostida yonlari biroz botiq va juda mayda, dumaloq bandli sporangiyarlari bo'ladi. Sporangiyarlari to'p-to'p joylashganligi sababli ularni sorus (yunon. soros – to'p) deb ataladi. Soruslar yupqa parda – induziya bilan qoplangan.

Sporangiy sporofill (yunon. spora – urug', fillonbarg) larning meristemasi (meristes – ajraluvchi)dan rivojlanadi va yumaloq shaklda bo'ladi. Uning yuqori hujayrasidan arxesporiy to'qimasi hosil bo'ladi. Uning ichki parda – tapetum hujayralarining bo'linishidan sporogen to'qima vujudga keladi. Bu to'qimaning meyoza bo'linishidan tetraspora yetiladi.

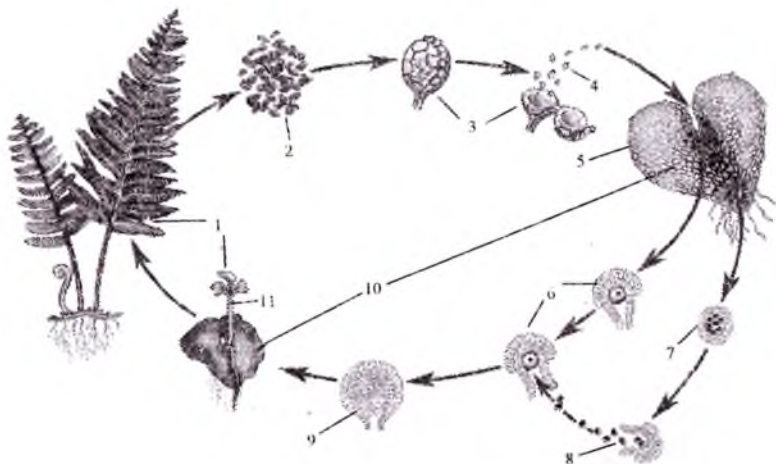
Sporalar yetilgandan so'ng ichki hujayralar yoki yetilgan sporalar o'tilib chiqadi. Sporalar ikki qavat po'st bilan o'ralgan. Tashqi qavati qalin bo'lib ekzina deb ataladi. Bu qavat sporani qurib qolishdan saqlaydi. Sporalar shamol yordamida tarqaladi. Demak, meyoza (tetraspora)lar qirqquloqning ko'payishi va tarqalishi uchun xizmat

qiladi. Sporalar hosil qiluvchi o'simliklar sporofit deb ataladi. Spora hosil qilish yo'li bilan ko'payishni – jinsiz ko'payish deyiladi.

Spora nam yerga tushgandan so'ng, uning gaploid yadrosi mitoz yo'l bilan bo'linib o'sadi va maysa (o'simta) hosil qiladi. Maysa hujayralarida xromosomalar gaploid son da, tashqi ko'rinishi jihatidan diplobiond (sporofitdan keskin farq qiladi. Maysa xlorofillga boy, ko'phujayrali, yuraksimon, shoxlanmagan shaklda bo'lib, rizoidlari yordamida yerga birikib mustaqil o'sadi. O'simtaning pastki tomonida gametangiy taraqqiy etadi, unda avvalo anteridiy, keyin arxegoniy hosil bo'ladi. Anteridiy va arxegoniy hujayralar mitoz yo'l bilan bo'linadi. Anteridiydan spermatazos arxegoniydan esa tuxum hujayra yetiladi. Demak, o'simta qirqquloqning jinsiy nasli bo'lib, gametofitdir (117–118-rasm).

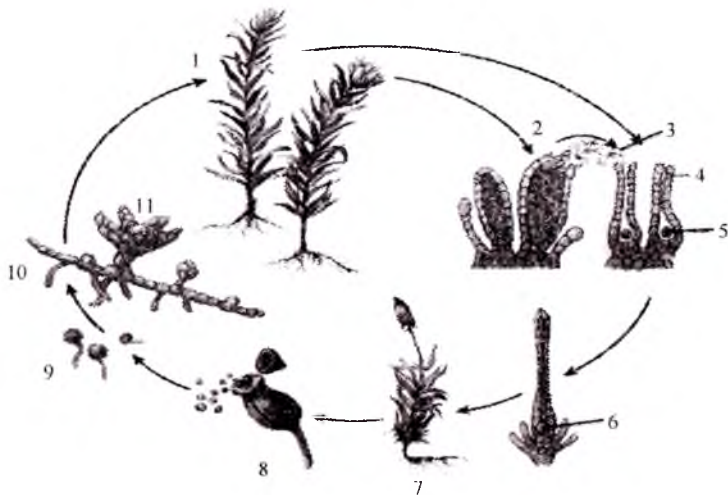
Qirqquloqning anteridiysi dumaloq, devori bir qavat hujayradan iborat. Uning ichida spermatogen hujayralari bo'ladi. Spermatogen hujayralardan uchida bir to'da xivchinlarga ega bo'lgan spermatazoid yetiladi va suvda harakat qilib arxegoniyga tushadi.

Arxegoniy shakli kolbaga o'xshash, uning qorin qism o'simtaga botgan, bo'yinchasi tashqariga chiqib turadi. Qorin qismida tuxum hujayra, ustida esa kanal hujayra bo'yinchasi bor. Ular bir-biri bilan qo'shilib ketadi. Arxegoniy yetilganda bo'yinchadan shilimshiq modda chiqib suvga qo'shiladi va undagi spermatozoidlarni o'ziga jalb etadi. Arxegoniy ichiga kirgan spermatozoidlarni o'ziga jalb etadi. Arxegoniy ichiga kirgan spermatozoidlarda bitta tuxum hujayra bilan qo'shilib, uni urug'lantiradi.



**118- rasm. Qirqquloqning rivojlanish sikli:**

1 – sporofit, 2 – sporangiyalar guruhi, 3 – sporangiy, 4 – sporalar, 5 – o‘simta,  
6 – tuxum hujayrali arxegoniy, 7 – anteridiy, 8 – spermatozoidlar, 9 – zigota,  
10 – gametofit, 11 – novda.



**117- rasm. Yo‘sinlarning rivojlanish sikli:**

1 – gametofit, 2 – anteridiy, 3 – erkak jinsiy hujayrasi, 4 – arxegoniy,  
5 – tuxum hujayra 6 – zigota, 7 – sporofit, 8 – ko‘sakcha, 9 – sporalar,  
10 – protonema, 11 – kurtak.

Urug'lanish natijasida hosil bo'lgan diploid zigota o'sha zahotiy oq mitoz bo'linib, sporofit nasi beruvchi murtak (embrion) takomillashadi. Murtak avvaliga o'simta hisobidan oziqlanadi, keyinchalik ildiz, yer osti poya va barg chiqargandan so'ng o'simta quriydi.

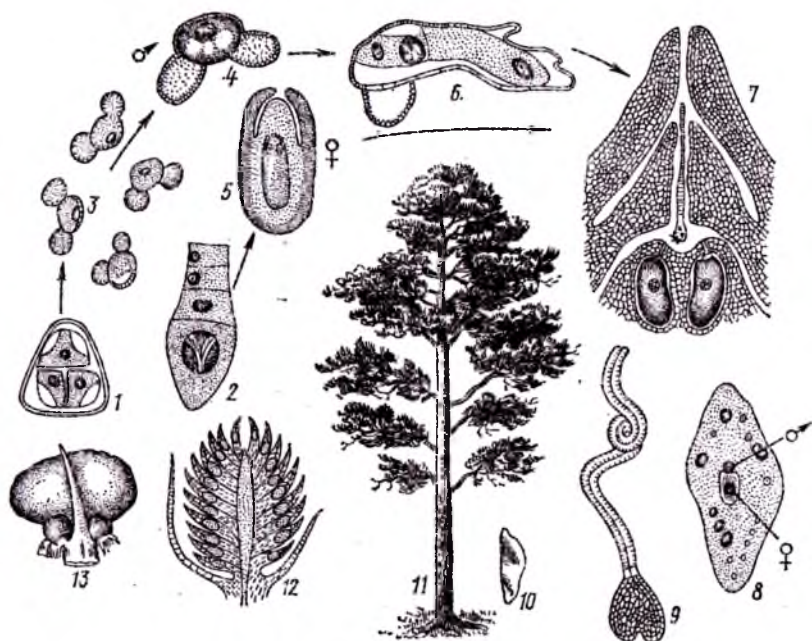
Yuqoridagi misoldan ko'rinadiki, qirqquloqlarda yadro davrlarini almashinishidan tashqari, ularda nasllar ham gallasadi: ya'ni sporofit jinsiz ko'payishda ishtirok etuvchi speralar diploid sonli xromosomalardan iborat bo'lib, ularning o'sishidan jinsiy organlar (anteridiy va arxegoniy) gaploid sonli xromosomalarga ega bo'lgan jinsiy nasl gametofit gallasadi. Biroq, sporofit va gametofit tashqi ko'rinishi jihatidan bir-biridan keskin farq qiladi.

Sporofit ko'p yillik va tamomila mustaqil ravishda yer ustida o'sadi. Gametofit esa kichkina differensiallashmagan talomdan iborat. U suv sharoitida o'sishga moslashgan, lekin uzoq o'smaydi. Sporofit meyosporalar, gametofit esa gametalar vositasida nasl qoldiradi. Nasllarning bunday gallasishiga geteromorf (yunon. geteros – har xil; morfe – shakl) gallasish deyiladi.

### **29-§ Yuksak o'simliklarning urug'lar yordamida ko'payishi**

Urug'lar yordamida ko'payish ochiq urug'li va yopiq urug'li o'simliklarga xos. Ularda urug'lar yangilanish, ko'payish va tarqalish organi bo'lib xizmat qiladi. Urug'lar ko'p miqdorda hosil bo'ladi, tarqaladi va ulardan yana o'shanday o'simliklar vujudga keladi. Bunday o'simliklarda nasllarning gallasishi deyarli butunlay niqoblangan. Urug'li o'simliklar quruqlikka moslashgan bo'lib, gametalarning harakatlanishi uchun suvning hojati yo'q. Shuning uchun ularda changlanish jarayoni yuzaga kelgan. Urug'li o'simliklarning gametofiti (ayniqsa urg'ochisi) mustaqil hayot kechirolmaydi, ular faqat sporofitning hisobiga yashaydilar. Sporofit o'simlikda mikro va megasporangiyalar, ularning ichida esa meyosporalar yetiladi. Mikro va megasporalar mikro va megasporangiyalar ichidan tashqariga chiqmasdan o'sib, gametofitlarni hosil qiladi. Urug', urug'kurtakdan, yoki urugmurtakdan shakllanadi. Urug'kurtak – shakli o'zgargan megasporangiy bo'lib, uning ichida urg'ochi gametofit rivojlanadi; urug'lanishdan keyin hosil bo'lgan zigotadan yangi sporofit o'simlikning murtagi shakllanadi. Urug'lanishdan keyin yana shu urug'murtak urug'ga aylanadi. Ochiq

urug'li o'simliklarning taraqqiyot davrlari va urug' yordamida ko'payishi. Bu jarayenni oddiy qarag'ay (*Pinus silvestris*) misolida ko'rish mumkin (119-rasm).



**119-rasm. Qarag'ay o'simligining rivojlanish sikli:**

- 1 – mikrospora tetradalari, 2 – megospora tetradalari, 3–4 – chang donalari,  
 5 – urg'ochi gametofitli urug'kurtak, 6 – changdon nayi,  
 7 – chang nayini arxegoniya o'sib kirishi, 8 – urug'lanish,  
 9 – murtakning rivojlanishi (sporofit), 10 – urug', 11 – yetuk daraxt,  
 12 – erkak g'uddasi, 13 – o'ramabargli urug'kurtak.

Baland bo'yli, yorug'sevar, doimo yashil o'simlik. Ular bir uyli o'simliklardir. Bir o'simlikning o'zida erkak va urg'ochi g'udda hosil bo'ladi. Erkak g'uddalarning rangi sarg'ish va yirik boshhoqlarga birikkan. Har bir kichik g'udda o'rtasida o'qi bo'lib unga spiral

shaklida mikrosporofillar yopishib turadi. Ko'pincha erkak g'uddani mikrospobillar deb ham yuritiladi.

Mikrosporofillar kichkina yupqa barglar ko'rinishida bo'lib, tashqi qirg'og'i sal yuqoriga qayrilgan. Uning pastki tomonida mikrosporangiyalar joylashgan. Odatda har bir mikrosporofillda ikkita mikrosporangiyalar yoriladi va changlar shamol yordamida tarqaladi.

Chang donachasining ikki qavat po'sti bo'lib, tashqi – qalinroq qismiga – ekzina, ichki po'sti yuqqarog'iga – intina deb ataladi. Ekzina qavati bo'rtib, intinadan ajraladi va ikkita havo xaltachalarini hosil qiladi. Ular changning havo yordamida tarqalishiga imkon beradi. Har bir chang donachasi ichida ikkita hujayra mavjud: vegetativ va anteridial hujayralar. Vegetativ hujayra yirik bo'lib, changning ichini deyarli to'ldirib turadi. Anteridial hujayra mayda va undan, keyinchalik ikkita erkak gametalar – spermialar hosil bo'ladi. Spermialarda xivchin bo'lmaydi va ular harakatlanmaydi. Ikki hujayrali mana shu chang donasi erkak o'simta hisoblanadi.

Urg'ochi g'uddalar novda uchlarida hosil bo'ladi. Novdalarning o'rtasida o'qi bo'lib, unga spiral shaklida tangachalar birikib turadi. Ularning qo'ltig'ida esa urug' tangachalari yetiladi. Har bir tangachaning asosida ikkita yirik urug'murtaklar (megasporangiyalar) joylashadi.

Urug'murtakning tashqi qobig'i integument (lot. integumentum – qoplam, qobiq) deyiladi. Ana shu qoplam ostida nusellus (lot. nuks, nukis – yadro, yong'oq) joylashadi. Urug'murtakning uchida integument qo'shilmaydi va kichkinagina tirqish, ya'ni mikropile (yunon. mikros – kichik, pile – kirish joyi. eshik)ni hosil qiladi. Mikropile orqali chang ichkariga kiradi.

Nusellusning yirik hujayrasi (arxesporiy) reduksion bo'linib, ustma-ust joylashgan to'rtga gaploid hujayralarning megasporalarini hosil qiladi. Yuqoridagi uchta hujayra nobud bo'lib, eng ostidagisi yiriklashib bo'linadi va urg'ochi gametofit shakllanadi. Urg'ochi gametofitning uchki qismida reduksiyaga uchragan ikkita arxegoniy joylashadi. Arxegoniyalar ichida yirik tuxum hujayralar yetiladi.

Ikki hujayrali changlar – erkak gametofitlar urg'ochi g'uddaning urug' tangachalariga borib tushganda changlanish sodir bo'ladi. Chang urug'murtakda o'sa boshlaydi va uning ichkarisiga kiradi.



Vegetativ hujayra chang naychasini hosil qiladi. Chang naychasi nutschellus oʻtib arxegoniya kiradi.

Chang naychasi orqali anteridial hujayra oʻtadi va u boʻlinib 2 ta spermiyani hosil qiladi. Urugʻlanish jarayonida tuxum hujayra spermiyning bittasi bilan qoʻshiladi, ikkinchi spermiy nobud boʻladi. Hosil boʻlgan diploid zigotadan murtak shakllanadi.

Murtak – murtak ildizcha, poyacha, bargcha va kurtakchadan iborat. Urugʻlanishdan soʻng urugʻmurtakdan qalin poʻstga oʻralgan urugʻ hosil boʻladi. Urugʻ poʻsti integumentdan hosil boʻladi, nusellusning qolgan qismi endospermni oʻrab turadi. Endosperm ichida urugʻning murtagi, yaʼni yosh sporofit joylashadi (119-rasm).

Urugʻlar shakllanishi davrida urgʻochi gʻuddalar oʻsib kattalashadi, urugʻ tangachalari qurib jigarrangga kiradi. Urugʻlar gʻuddalardan erkin ajralib tarqaladi. Qulay sharoitda ular unib, yirik oʻsimliklar (sporofitlar)ni hosil qiladi (119-rasm).

### 30-§ Gul haqida umumiy tushuncha

Gul yopiq urug‘li yoki gulli o‘simliklarning reproduktiv (lot. re – yangidan+produkdio – hosil qilish) organi hisoblanadi. Gulli yoki yopiq urug‘li o‘simliklar mezozoy erasining bo‘r davrining o‘rtalarida, Osiyo qitasining janubiy sharqiy qismida joylashgan Angara yerida paydo bo‘lgan va juda tezlik bilan Yer yuzining hamma qit‘alarida tarqalgan. Bu ninabargli (ochiq urug‘li) o‘simliklarni borgan sari yer yuzidan siqib chiqarib, hukmron bo‘lib olgan. Yopiq urug‘li o‘simliklar boshqa o‘simliklarda murakkab tuzilgan generativ (lot. generare – hosil bo‘lish, yaratilish) organlari bilan far qiladi.

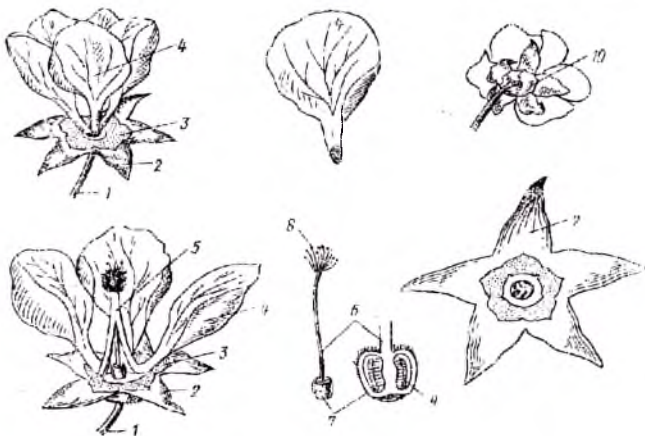
Yopiq urug‘li o‘simliklar mevali barglari (megosporofillari)ning chetlari bir-biri bilan qo‘shilib, bir yoki bir necha tuguncha hosil qiladi. Shu tuguncha ichida bitta yoki bir nechta urug‘kurtaklar (megosporangiylar) bo‘ladi. Tuguncha urug‘kurtakni qurishidan va har xil omillar ta‘siridan saqlab qolish uchun xizmat qiladi.

Urug‘lanishdan keyin shakllangan – o‘zgargan urug‘chi va tugunchadan meva, urug‘kurtakdan esa urug‘ hosil bo‘ladi. Bunday organ faqat yopiq urug‘li o‘simliklarga xosdir. Yopiq urug‘li o‘simliklarning xususiyatli belgilaridan yana biri shundan iboratki, urug‘kurtaklar gul tuguni ichida bo‘lganligi sababli, ularga ochiq urug‘lilardagiga o‘xshab changlar to‘g‘ridan-to‘g‘ri kelib tusholmaydi. Changlar odatda, yopishqoq suyuqlik chiqaradigan og‘izchaga turli yo‘l bilan kelib tushadi va pirovardida changlanish ro‘y beradi. Changlanish esa har xil usul bilan (shamol, hasharotlar, qushlar, suv yordamida) sodir bo‘ladi. Yopiq urug‘li o‘simliklarning eng muhim belgilaridan biri u ham bo‘lsa, qo‘sh urug‘lanishdir. Bu hodisani 1898-yili S. G. Navashin aniqlagan. Qo‘sh urug‘lanish shundan iboratki, chang urug‘chining tumshuqchasiga tushgandan so‘ng o‘sib, uning yadrosi ikkiga bo‘linadi va xos bo‘lgan sperma yadro urug‘murtakning ikkilamchi yadrosi bilan qo‘shilib undan uchlamchi to‘qima – endosperma taraqqiy etadi. Yopiq urug‘li o‘simliklarning guli gulqo‘rgon yoki gulqoplag‘ichlarga ega bo‘lib, gulni himoya etish vazifasini bajaradi.

### 31-§ Gulning tuzilishi, vazifalari va kelib chiqishi

Gul – shakli o'zgargan – metamorfozlashgan, qisqargan novda bo'lib, odatda novdaning apikal (o'q uchida) va yon novda qamda shoxchalarning meristema hujayralaridag' yuzaga keladi. Gul ixtisoslashgan generativ organ hisoblanadi. Gulda jinsiy jarayon – sporogenez va gametogenez sodir bo'ladi. Gul o'qi (qisqargan novda) yoki gul o'rni torus (lot. torus – joy, o'rin) deb ataladi. Gul o'rni birmuncha yassi (pion, ayiqtovon, malina – xo'jag'at va boshqalarda), konussimon (na'matakda), botiq (olxo'ri olchada) bo'ladi. Gul o'rnida gulning hamma qismlari: gulkosa, gulteji, changchi, urug'chilar o'rnashadi (120-rasm).

Gul o'rni tagida gulni ushlab turuvchi gul bandi yoki dasta bo'ladi. Agar gul bandi taraqqiy etmasdan qolsa, unday gul bandsiz gul yoki o'troq gul deb ataladi. Gul bandi yoki guldasta ostida ikkiurug'pallali o'simliklarda ikkita, bir pallali o'simliklarda bitta gul oldi bargcha bo'ladi. Gul oldi bargchalarning bo'lishi yoki bo'lmasligi sistematikada oila, turkum yoki turlarga xos muhim belgidir. Novdaning yonida joylashgan gullarda gulning qoplovchi bargga qaragan tomoni oldingi yoki pastki yoki abaksial (abaksial – o'q) deb ataladi. Novda o'qiga qaragan qarama-qarshi tomoni orqa yoki ustki bo'lsa adaksial (lot. ad – biror narsaga qarab borish) deb ataladi. Novdaning gul chiqqan o'qi, gul o'rtasi va qoplovchi bargning markaziy tomoni orqali o'tgan tik tekislik o'rta median (lot. median s – o'rta) deb ataladi. O'rta tekislikka to'g'ri burchak ostida joylashgan va novda o'qi orqali o'tadigan tekislik ko'ndalang transversal (lot. transversalis – ko'ndalang) tekislik deb ataladi. Tekislik gul simmetriyasida yaqqol ko'rinadi.



**120-rasm. Gul qismlari:**

1 – gulbandcha, 2 – kosachabarg, 3 – nektarnikli gulo'rni,  
 4 – gultojibarg yaproqlari, 5 – androtsey (qo'shilib o'sgan changchi  
 ipi), 6 – 7 – 8 – ginotsey, 6 – ustuncha, 7 – tuguncha, 8 – tumshuqcha,  
 9 – urug'kurtak, 10 – gul osti.

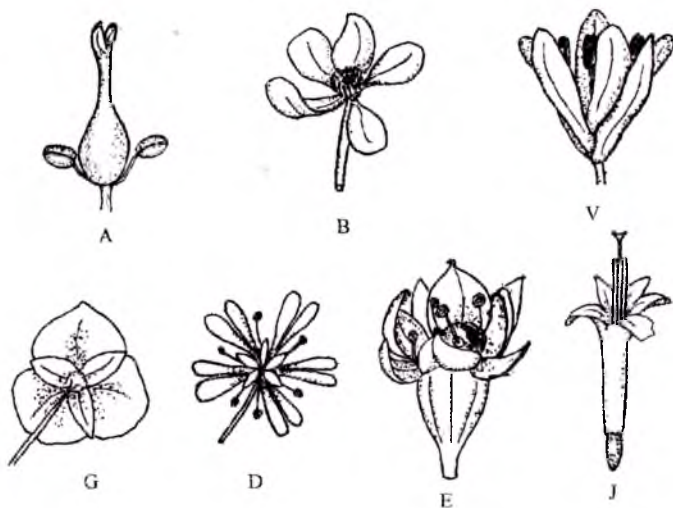
Masalan, gulning biror o'qidan faqat ikkita simmetriya o'tkazilsa, uni bissimmetriya (lot. bis – ikki, simmetriya – teng) yoki bilateral (lot. lateralis – yon tomon) deb ataladi. Bundan tashqari to'g'ri yoki aktinomorf, noto'g'ri yoki zigomorf va assimetrik gullar ham uchraydi (121-rasm). Kosacha bilan gultojlarning ikkalasi birgalikda gul qo'rg'onini tashkil etadi.



**121- rasm. Gullar simmetriyasi:**

1.2 – aktinomorf, 3.4 – zigomorf, 5 – assimetrik.

Gul qo'rg'onining bo'lishi yoki bo'lmasligi va uning tuzilishiga qarab gul to'rt xil bo'ladi: 1 – agar gulqo'rg'on bir xil oddiy kosachasimon yoki tojsimon bo'lib, gul o'rnida navbatlashib joylashsa (magnoliya, kupalnisa, liliyada) – **gomoxlamid** gul deb ataladi; 2 - gulqo'rg'oni murakkab (qo'shaloq) kosacha bilan tojga ajralgan (chinnigul, nut, o'rik, olma va boshqalarda) bo'lsa, **geteroxlamid** gul deb ataladi; 3 – gulqo'rg'oni bir qator va faqat kosachasimon (gazanda, qayrag'och, olabo'tada) bo'lsa – **gaploxlamid** gul deb ataladi; 4 – gulqo'rg'oni bo'lmagan va faqat sporofitlar (androsey changchilar, genisey – urug'chilar)dan yuzaga kelgan gullar – **axlamid** yoki ochiq (qoplag'ichsiz) gullar deb ataladi (122-rasm).



122- rasm. Gul qo'rg'onning qarab gul tuzilishi:

- A – Shumtolning axlamid tipli guli, B – gaploxlamid tipli gul,  
 V – piyozning gomoxlamid tipli guli, G, D – geteroxlamid tipli gul,  
 E – apopetal tipli gul, J – aposepal tipli gul (L.I. Lotova, 2007).

**Gulning kelib chiqishi.** Yopiq urug'li o'simliklarning gullari turli-tuman shaklda bo'lib, ochiq urug'li o'simliklarning gulidan keskin farq qiladi. Gulning kelib chiqishi to'g'risidagi masala ko'pincha olimlarni qiziqtiradi. Bu sohada keng tarqalgan uchta nazariya bor.

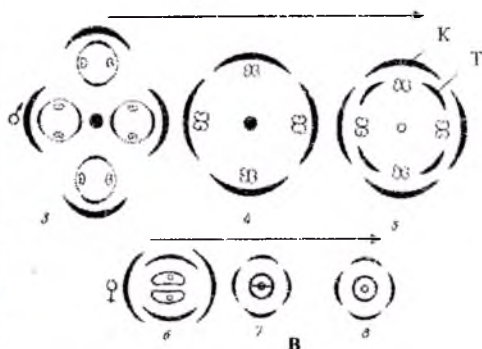
Pseudant (yunon. pseudos – soxta, antos – gul) nazariyasi. Bu nazariyani avstraliyalik botanik – morfolog, sistematik, botanik-geograf olim – professor Rixar, Vetshteyn yaratgan. Uning fikricha, yopiq urug‘li o‘simliklarning ikki jinsli guli ochiq urug‘li o‘simliklar (gnetumsimonlar sinfi)ning ko‘pgina sodda tuzilgan bir jinsli changchi va urug‘chi gullarning to‘plamidan to‘pgul yuzaga kelgan. Urug‘chilar (megasporofillar) markazga joylashgan. Ular mevali barglardan hosil bo‘lgan, changchi gullarning qoplag‘ich barglari gulqo‘rg‘onni hosil qilgan. Keyinchalik ba‘zi changchilar toj barglarga aylangan. Bu nazariyaga muvofiq, yopiq urug‘li o‘simliklar shamol yordamida changlanadigan mayda-mayda ko‘rimsiz qoplag‘ichli gullarga ega bo‘lgan (qayindoshlar, bukdoshlar, qayrag‘ochdoshlar va boshqalar)da gul bir uyli, bir jinsli bo‘lib ochiqurug‘lilarning stobillarini (yunon. stobilis-g‘udda) eslatadi.

Ochiq urug‘li o‘simliklardan efedranin strobili bo‘g‘imlarda joylashgan. Ular qisqa o‘qdan iborat, bu o‘qlarga 2–8 tagacha tangachaga o‘xshagan barglar qarama-qarshi o‘rmashgan bo‘ladi. Bu tangachalardan yuqorida joylashgan bir necha mikrostrombil bo‘ladi. Har bir mikrostrombil barg – o‘zida ayrim bir gul bo‘lib, anterofor yoki changchi gul deb ataladi. Anterofora 2–8 ta yoki uch xonali changdondan iborat bo‘ladi (123-rasm).

Anterofor ikki changchining o‘shidan taraqqiy etadi. Venshteynning taxminiga binoan yopiq urug‘li o‘simliklar gulining rivojlanishi uch xil bosqichdan iborat. Birinchi bosqichda – erkak “to‘pgul” – changchilar taraqqiy etgan rivojlanish, ikkinchi bosqichida changchilar soni ortib borgan va gul yon barglari atrofida joylashgan.



A



B

### 123-rasm. Gulning kelib chiqish sxemasi:

A – efedraning umumiy ko‘rinishi. B – efedra gulining kelib chiqishi:

- 1 – efedraning jamlangan mikrostrombillari; 2 – alohida mikrostrombil;  
 3 – jamlangan mikrostrombilning diagrammasi; 4 – kuzarinning changchi gul diagrammasi; 5 – gultojbarglarning hosil bo‘lishi; 6 – 8 megastrombillardan efedra urug‘chi gullarining hosil bo‘lishi. **Shartli belgilar:** T – gultojbarg, K – kosachabarg, Q – gulni o‘rab turuvchi qobiq.

Uchinchi bosqichida changchilardan urug‘chi, gulyonbarglardan kosachbarglar taraqqiy etgan. Vetshteyn fikricha taraqqiyotnin uchinchi bosqichida erkak “to‘pgul” ikki jinsli gulga aylangan. Bu nazariyani hozirgi vaqtda olimlar ma‘qullashmaydi, shuning uchun psevdant nazariya faqat tarixiy ahamiyatga ega.

**Strobilyar nazariyasi.** Uilanda degan olim 1906-yili bennetitlar degan o‘simliklarning qoldiqlarini topadi. Bu o‘simliklar mezozoy erasining ochiq urug‘li o‘simliklariga mansub bo‘lib, evolyutsiya jarayonida butunlay yo‘qolib ketgan. Bennetitlar ochiq urug‘li daraxtsimon o‘simliklarning bir qabilasi bo‘lib, gullari ikki jinsli. Ular

tashqi qiyofasi jihatidan palmalarga, ayniqsa hozirgi vaqtda o'suvchi sagovniklarga yaqin. Lekin, sagovniklarda stobillari ikki uyli. Bennetitnomalarda mikrosporofill va makrosporofillari bitta g'udda (stobilus) ga to'planadi. Mikrosporofillari patsimon (124-rasm), ular bir-biri bilan o'sib, tutashib ancha murakkab bo'lgan mikrosporangiy hosil qiladi. Makrosporofillari urug'kurtakli bo'lib, markaziy o'rinni egallaydi. Urug'kurtakdan yetishadigan urug'lar ikki pallali bo'ladi. Bennetitnomalarda stobillarning jinsliligini hisobga olib, ba'zi olimlar, ehtimol ular ko'pmevalilarning asosi bo'lgandir, deb taxmin qiladilar.

Arber va Parkin bennetitlarning gul tuzilishini o'rganib sodda va yirik ikki jinsli stobillarni **proantostrobil** deb aytadilar va stobilyar yoki euansiy (yunon. eu – asl, antos – gul) degan nazariyani ishlab chiqdilar. Bu nazariyani ko'pchilik olimlar qo'llab-quvvatladilar. Proantostrobilning o'qi (gul o'rni)da uzun-uzun bo'lgan soni noaniq, bir-biriga birikmagan bir talay va megasporofillar joylashgan. Proantostrobil yopiq o'simliklarning gulidan mikro va megasporofillarining tuzilishi jihatidan keskin farq qiladi.

Birinchiidan, ularning mikrosporofillarida juda ko'p miqdorda mikrosporalar yetiladi. Ikkinchiidan, gineseyi shakl va tuzilishi jihatidan yopiq urug'li o'simliklarning gineseyga o'xshamaydi. Proantostrobilning gineseyi ochiq mevabarglardan tashkil topgan bo'lib, uchlarida birqancha urug'kurtaklari bo'lgan. Bu nazariyaga muvofiq proantostrobilning keyingi evolyutsiyasida mikrosporofillar va mikrosporangiyalarning soni kamayib to'rtgagacha saqlanib qolgan. Urug'kurtak atrofidagi megasporofillarning chetlari bir-biri bilan birikib yopiq mevachabarglarni yuzaga keltirgan, ular changni ushlashga moslashib antostrobil, ya'ni stobilga o'xshash gul rivojlangan.

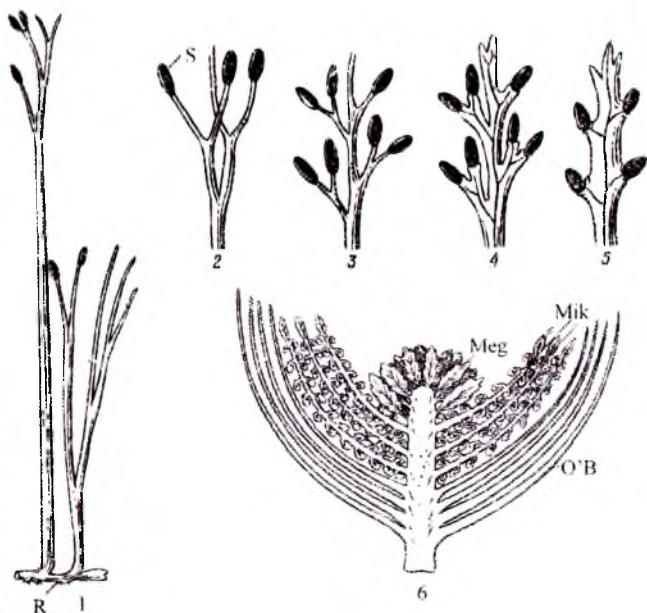
Hozirgi yopiq urug'li o'simliklar orasida guli sodda va murakkab tuzilgan o'simliklar ham uchraydi. Bu hodisaga geterobatmiya deb ataladi. Yopiq urug'li o'simliklardan gulli sodda tuzilgan magnoliyalilar bir pallalilarga juda yaqin turadi. Gullarning formulalari va diagrammalari. Gul tuzilishini qisqa va shartli belgilar bilan ifodalashga gul formulasi (lot. formula –shakl, ma'lum qoida) deb ataladi. Gul formulasini tuzishda gul simmetriyasi, doira soni, undagi a'zolarining miqdori, ustki va pastki gul tuganagi nasl a'zolarini ifodalovchi raqamlar yoziladi.



Telom nazariyasining asoschisi nemis botanigi Simmerman hisoblanadi. Bu nazariya tarafdorlari gulning kelib chiqishi to'g'risidagi eski klassik morfologiya asoschisi V. Gete tomonidan ta'riflangan "gul metamorfozaga uchragan bargli novda bo'lib, gul o'rnidan tashqari hamma a'zolari (kosacha, gultoj, changchi va urug'chilar) shakli o'zgargan (metamorfozaga uchragan) barglardan iborat" degan fikrni va keyinchalik foliar (lot. foliaris – bargli) deb nomlangan nazariyani inkor etadi. Bunga asosiy sabab, 1917–1920-yillarda yangitdan topilgan o'simliklar – psilofit yoki riniofit deb ataladigan dastlabki suvdan chiqib quruqlikka moslashgan o'simliklarni tekshirishga asoslanadi.

Psilofitlarning eng sodda tuzilgan vakili – Riniyadir. Uning tanasi bargsiz, ildizsiz silindrik o'qdan iborat bo'lib, telom deb ataladi. Telomning uchida sporangiylar yetiladi. Telom nazariyasiga binoan, yuksak darajali o'simliklarning hamma organlari dioxotomik shoxlangan telomdan paydo bo'ladi degan farazlar hali bor. Evolyutsiya davomida telomlar bir tekislikda bir-biri bilan qo'shilib, steril (lot. sterilis – naslsiz, mevasiz) va fertil (fertilis – serhosil, unumdor) sintelomlarga aylangan. Keyinchalik steril sintelomlar differensiyalanib barg va novda o'qiga, fertilsiz telomlar esa sporofillarga aylangan.

Simmermanning fikricha, gulning hosil bo'lishi vegetativ organlarning hosil bo'lishi bilan parallel borgan. Filogenetik nuqtai nazardan qaraganda, masala shu tariqa qo'yilsa, barg bilan poya o'rtasida farq bo'lmaydi. Demak, evolyutsiya jarayonida telomlarning differensiyalanishidan vegetativ va generativ organlar paydo bo'ladi. Gulning kelib chiqishi to'g'risidagi Simmermanning bu fikri strobilyar nazariyaga yondoshadi. Yuqorida bayon etilgan fikriga binoan, qadimgi ochiq urug'li o'simliklarning avlodlarida masalan, qirququloqsimonlarda vegetativ barg va sporofii 124-rasmda ko'rsatilgandek, evolyutsiya jarayonida o'zgarib borgan.



**124-rasm. Riniya psilofiti tellomidagi paporotnikning sporofilini hosil bo'lishi (2-5) va Prøantostrobilning tuzilishi (6).**

Shartli belgilar: Meg – megasporofill. Mik – mikrosporofill.

R – rizomoid, S – sporangiy, O'B – o'rama barg.

Hozirgi morfologlar gulning mevachi barglarini ochiq urug'li o'simliklarning megasporofilli (yunon. megasporofillon – barg)dan taraqqiy etgan deb tasdiqlaydilar. Lekin biologiya nuqtai nazaridan gul ochiq urug'li o'simliklarning gulidan keskin farq qiladi. Binobarin, gul morfologik jihatdan stobilning evolyutsiya davrida ko'p o'zgaragan shakli bo'lib, qisqargan novdadir.

Stobilni o'zgarishidan hosil bo'lgan va sodda tuzilgan gullarni magnoliyadoshlar, ayiqtovondoshlar, pionguldoshlar va boshqa oila vakillarida ko'rish mumkin. Keyingi yillarda gul to'g'risida keng tarqalgan va yuqorida bayon etilgan nazariyalardan tashqari har xil nazariyalar paydo bo'la boshladi. Jumladan, asrimizning 30-yillarida ingliz olimasi Missis Sanders meva bargchalarining polimorfizmi (ko'p shaklligi), R. Medvilla esa gonofil degan nazariyani e'lon

qilishdi. Xulosa qilib aytish kerakki, gulning kelib chiqishi to'g'risidagi muammo hozirgacha to'liq hal etilgani yo'q.

**Gulda jinslarning bo'linishi.** Bir gulda ikki jinsning ham changchi, ham urug'chining bo'lishiga **ikki jinsli gul** deb ataladi. Ikki jinsli gullar yopiq urug'li o'simliklar orasida juda ko'p tarqalgan. Urug'chi (♀), changchi (♂) – bu ikki jinsli gul. 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 o'simliklar deb ataladi. Bir uyli o'simliklarga makkajo'xori, qiyoyoqlar, oq qayin, dub, qora qayin ikki uyli o'simliklarga gazanda, tol, tog' terak, nasha va boshqa o'simliklar misol bo'ladi (125-rasm).



**125-rasm. Gulning tuzilishi:**

I – to'liq gul bir urug'chi va ko'p changchili gul. II – ikki urug'chi va changchili to'liq gul, III – gulning alohida qismlari: 1 – gul o'rni, 2 – gulkosa bargi, 3 – gultojbarglari, 4 – changchisi, 5 – urug'chi.

Ba'zi o'simliklarda ikki jinsli gullar bilan bir qatorda bir jinsli gullar ham bo'lgan. Bunday gullar ko'p uyli va **poligam** (yunon. poli – ko'p, gamos – qo'shilish) yoki aralash jinsli gullar deb ataladi. Bunday gullarga shumtol, zarang, qora bug'doy va juda ko'p boshqa o'simliklar kiradi. Ba'zan, jinsiy organlar butunlay reduksiyalanib, bepusht gullar ham hosil bo'ladi. Bunday gullar o'ziga hasharotlarni jalb etadi. Ko'pincha bepusht gullar to'pgullarning chetlarida joylashib, to'pgulning o'rtasida ikki jinsli gullar o'rnashadi (kungaboqar, kalina-bodrezak).

**Gulning formulasi va diagrammasi.** Gullarni qisqacha xarakterlash uchun formulasi yoziladi. Bu vaqtda asosan gulning simmetriyaligiga, qatorlar soniga, qismlarning soniga ahamiyat beriladi:

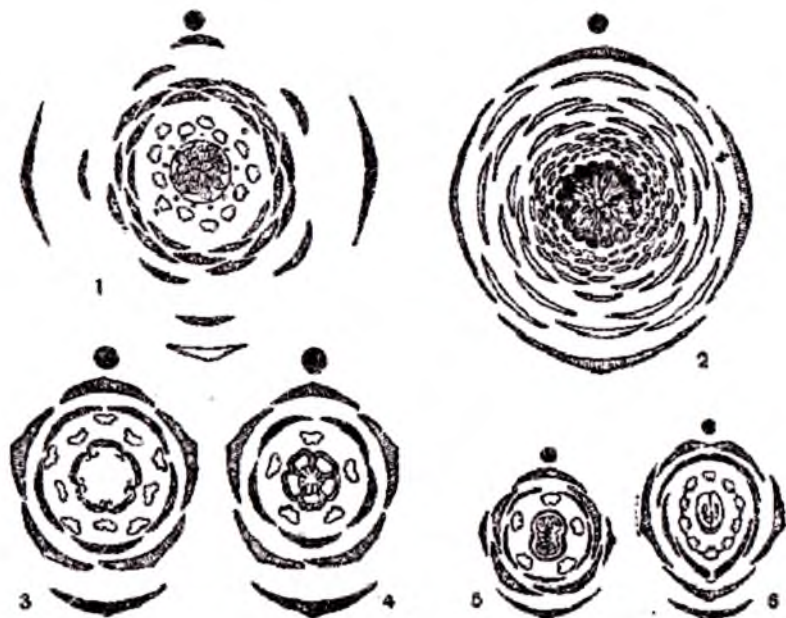
**Ca** (Calyx) – gulkosa, **Co** (Corolla) – gultoij, **R** (Perigonium) – oddiy gulqo'rg'on, **A** (Androeceum) – androsey (changchilar), **G** (Gynoeceum) – genesiy, urug'chi,  $G_{(2)}$  – ustki tugunchali va  $G_{(2)}$  – ostki tugunchali gul bo'ladi, ♀ – ayrim jinsli (bir jinsli) urg'ochi gul, ♂ – ayrim jinsli (bir jinsli) erkak gul, \* – aktinomorf gul, ↑↓ – zigomorf gul, ( ) – gulning qismlari birikib o'sganda, ∞ – gulning qismlarni 10 tadan ko'p bo'lganda, cheksizlik belgisi qo'yiladi (126-128 rasmlar).

### **Gul formulasi:**

\*  $Ca_5 Co_5 A_{\infty} G_{\infty}$  (ayiqtavon)  $\times Ca_{2+2} Co_4 A_{2+4} G_{(2)}$  (surepka)

**Gul qismlarining joylashishi.** Yopiq urug'li o'simliklarning guli besh yoki to'rt doirali gul hisoblanadi. Besh doirali gul **pentatsiklli** (yunon. penta – besh) va to'rt doirali **tetratsiklli** (yunon. tetra – to'rt) gul deb ataladi. Pentatsiklli gullar piyozdoshlar, loladoshlar, chinniguldoshlar, geranguldoshlar, bereyekdoshlar va boshqa oilalarda uchraydi. Tetratsiklli gullarga savsardoshlar, labguldoshlar, gavzabondoshlar, ituzumdoshlar va boshqa oilalarning guli misol bo'ladi.

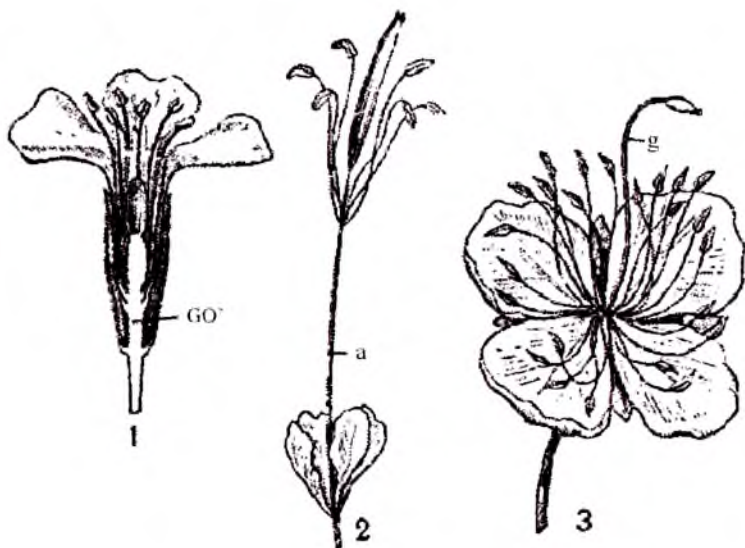
Gul qismlari gul o'rnida har xil bo'lishi mumkin. Masalan, birlallali o'simliklarda ko'pincha uch a'zoli, kamdan kam ikki va to'rt a'zoli gullar – butguldoshlar, ko'knoridoshlar oilalarida uchraydi. Ko'pmevali o'simliklardan magnoliyadoshlar, ayiqtovondoshlarning hamma gul qismlari bir-biriga juda zich taqaiadi va gul o'rnida halqa (doira) shaklida yoki navbatlashib joylashadi. Bunday gullarda, gulqo'rg'onning changchilari va urug'chilari noaniq, ba'zan juda ko'p bo'ladi. Shuning uchun ham bunday gullar **atsiklik** – spiral va **gemitsiklik** (yarim doira) gullar deb ataladi. Gulqo'rg'on qismlari (kosacha va tojlari) halqasimon (doira) changchi va urug'chilari spiralsimon yoki yarim doira shaklida joylashgan gullar **gemitsiklik** gullar deb ataladi (126-rasm). Bunday gullarni ayiqtovondoshlarda ko'rish mumkin.



126-rasm. Atsiklik (1), gemitsiklik (2) va siklik (3-6)  
gullarining diagrammasi:

3 - 5 aktinomorf gul, 6 – zigomorf gul

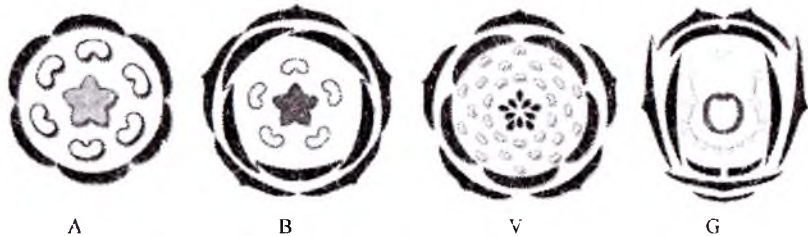
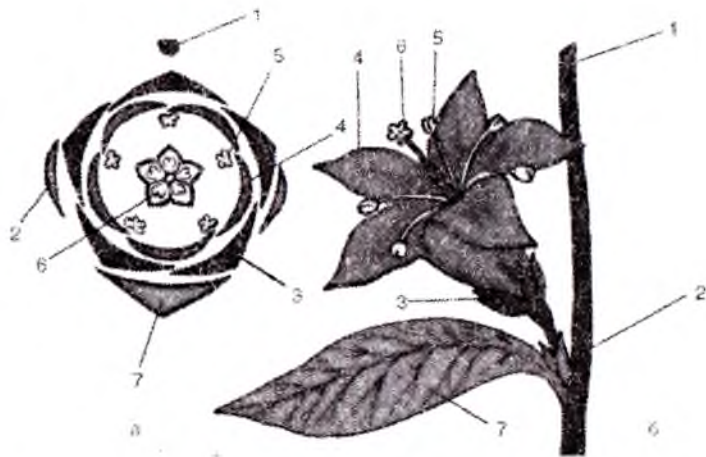
**Siklik** (yunon. siklos – aylana) gullarda masalan, na'matakda kosachalar spiral (navbatlashib), gulning qolgan qismlari aylana shaklida o'rtnashadi. Siklik gullarda har bir aylana ma'lum bir qoida asosida gullanadi. Agar changchilar ikki aylanadan iborat bo'lsa, u vaqtda tashqi aylana kosachalarga, ichki aylana gultojlarga nisbatan qarshi emas, balki ularning oralig'idan joy oladi. Ba'zi o'simliklarda gul o'rni androtsey bilan genitsey orasida o'sib, ularni tutib turuvchi **ginofor** (yunon. gins – urg'ochi, foros – tutqich, ustuncha) poyacha hosil qiladi (127-rasm, 3, 2). Agar gul o'rni gulqo'rg'on bilan androtsey o'rtasidan o'sgan bo'lsa, changchi bilan urug'chi **androginofor** (yunon. andros – erkak) deb ataladi (127-rasm).



**127-rasm. Ginofor va androginoforli gullar:**

- 1 – *Viscaria viscosa* gulining uzunasiga ketgan kesmasi;  
 2 – *Pedicellaria* oʻsimligining guli; 3 – Kovar oʻsimligining guli;  
 GO – kosacha bilan gultoj oʻrtasidagi choʻzilgan gul oʻrni;  
 a – androginofor; g – ginofor.

Gulning diagrammalari (yunon. diagramma – tasvirlash, aniqlash) uni grafik shaklda ifodalashdan iboratdir. Shuning uchun ham diagramma, formulaga nisbatan ancha aniq qoʻrgazmali qurol hisoblanadi. Qoplagʻich barg esa pastda koʻrsatiladi (128-rasm). Kosachabarglar burchakli qavs, tojbarglar yumaloq qavs bilan belgilanadi. Changchilar ochilmagan changdondan oʻtgan koʻndalang kesim orqali yumaloq shaklda koʻrsatiladi (128-rasm, 5). Bulardan tashqari diagrammada organlarning birikkanligi, nektarlar gul ostidagi yalpoq gardish koʻrsatiladi.



**128- rasm. O'simliklar gulining tuzilishi va diagrammasi:**

a – olma, b – kartoshka, v – lola, g – no'xat. 1 – to'pgul o'qi, 2 – gulyonbarg.  
 3 – gulkosacha barg, 4 – gultojbarg, 5 – changchilar, 6 – urug'chi,  
 7 – qoplag'ich barg.

**Gulqo'rg'on va uning tuzilishi.**



**129-rasm. Oddiy gulqo'rg'onli gullar:**

Gulqo'rg'on gulning naslsiz qismi bo'lib, uning nozik a'zolarini (changchi va urug'chilarni) himoya qilish va qo'shimcha fotosintez

organi vazifasini bajaradi. Ular oddiy va murakkab shaklda bo'ladi. Oddiy gulqo'rg'onida gulbarglar kosacha va tojga differensiyalashmagan bo'lib, ko'rimsizdir. Kosachaga o'xshab ketgan yashil rangli oddiy gulqo'rg'on **kosachasimon gulqo'rg'on** deb ataladi (lavlagi, sho'ra, qichitqi tikan, nasha, otquloq va boshqa gullar). Gultojga o'xshab, rangi ochiq gulqo'rg'on **tojsimon gulqo'rg'on** deb ataladi (tola, piyozgul, giatsint, marvarid- gul va boshqalar) (129-rasm).



130-rasm. Gulqo'rg'oni bo'lmagan gullar:

1 – belokrilnik; 2 – shumtolning ikki jinsli gullari;  
3-4 – tolning bir jinsli gullari.

Gulqo'rg'oni mutlaqo bo'lmagan va faqat changchilar (androtsey) va urug'chilar (ginetsey) dan hosil bo'lgan gullar ochiq yoki qoplag'ichsiz gullar deb ataladi, bunga shumtol, tol, qoqio't va boshqa o'simliklar kiradi (130-rasm).

**Kosacha** – gulqo'rg'onning tashqi aylanmasini hosil qiladi. Ularning shakli kosachani eslatadi. Kosachabarglar yashil, ular tutashgan yoki tutashmagan bo'lishi mumkin. Tutashgan kosachalarning ustki qismi birikmay "tishchalar" shaklida bo'ladi. Tishchalarning soniga qarab, ularni hosil qilishda ishtirok etgan kosachabarglarning sonini aniqlash mumkin. Kosachabarglarning bir-biri bilan yonma-yon qo'shilib ketgan qismiga naycha deyiladi. Bu belgi bilan kapalakdoshlar oilasini sistemaga solishda naycha va "tishchalarning" uzunligi inobatga olinadi.

Kosachabarglar aktinomorf va zigomorf shaklda bo'ladi. Kosachabarglarning asosiy vazifasi g'uncha holdagi gulning yosh va nozik a'zolarini gul ochilguncha himoya qilishdan iborat. Ba'zan kosacha gul ochilishi bilan tushib ketadi, bu xususiyat ko'knoridoshlar oilasiga xos belgidir. Boshqa oilalardan masalan, labguldoshlar oilasida kosacha gul ochilgandan keyin ham saqlanadi va mevalar

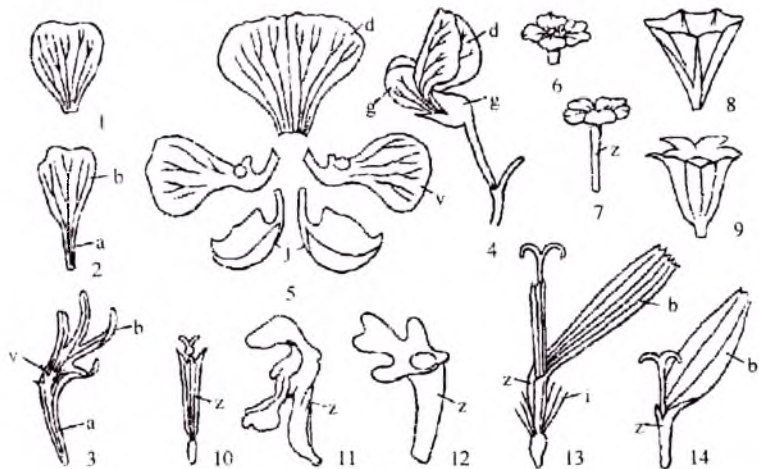


saqlanadigan joy bo'lib xizmat qiladi (masalan, ko'kparang – lagoxilus, kiyiko't, mavrak, xapri-xipri va boshqalar). Kampirchopondoshlar oilasida kosachaning naychasi uzun va ilmoqli bo'lib, hayvonlarga yopishadi hamda mevalarning tarqalishi uchun xizmat qiladi. Ba'zan kosacha morfologik jihatdan shaklan o'zgarib ketadi. Masalan, O'rta Osiyoda keng tarqalgan va xalq tilida paq-paq (fizalis) deb nomlangan o'simlikda kosachabarglari kichkina bo'lsada, meva hosil qilgan vaqtda kosachaning naychasi kuchli o'sib, uzunligi 5–6 sm, eni 4–5 sm ga yetadigan pushti qizil pufakchaga o'xshab qoladi.

O'zbekiston, Turkmanistonning tog'larida o'sadigan tikanli kserofit (yunon. kseros – qurg'oq; fiton – o'simlik) (akantolimon; qiziltikan, kampirmurch)ning kosachabarglari qizil rangda bo'ladi. Murakkabguldoshlar oilasining ba'zi vakillari meva yoki urug'larning shamol vositasida tarqalishi uchun xizmat qiladigan parashutga o'xshash popukchalar kelib chiqishi jihatidan kosachabargdir (momoqaymoq-qoqi, sariqtakasoqol-takasoqol kabilar).

Evolyutsiya jarayonida gul kosachabarg uchki bargdan kelib chiqqan. Bunga ularning rangi, shakli, anatomik tuzilishi guvohlik beradi. Kosachabargdagi o'tkazuvchi bog'lamlarning soni vegetativ barglarnikiga o'xshash. Masalan, ayiqtovondoshlarda kosachabarglarning o'tkazuvchi bog'lamlari xuddi vegetativ barglarnikiga o'xshash uch qator bo'lib, toj barg va urug'chilarda faqat biittadan iborat.

Toj barg – qo'sh gulqo'rg'on (murakkab gulqo'rg'on)ning ikkinchi ichki doirasini tashkil etadi va birmuncha kattaligi, rangining nihoyatda ochiq chiroyli bo'lishi bilan gulning boshqa a'zolaridan farq qiladi. Toj barglar o'zidan hid chiqarib, hasharotlarni o'ziga jalb qiladi, changchi va urug'chilarni himoya qiladi. Toj barglar ikki xil bo'ladi: birikmagan bargli gultoj yoki tutashmagan gultoj hamda birikkan yoki tutash gultojli. Oddiy toj barg alohida toj barglardan iborat (ayiqtovon, ko'knor, karam va boshqalarning gullarida) (131-rasm).



**131- rasm. Tojbarg va ularning qismlari:**

1 – qisqa tojbarg nayi, 2, 3 – uzun tojbarg nayi, 4, 5 – qanotsimon,

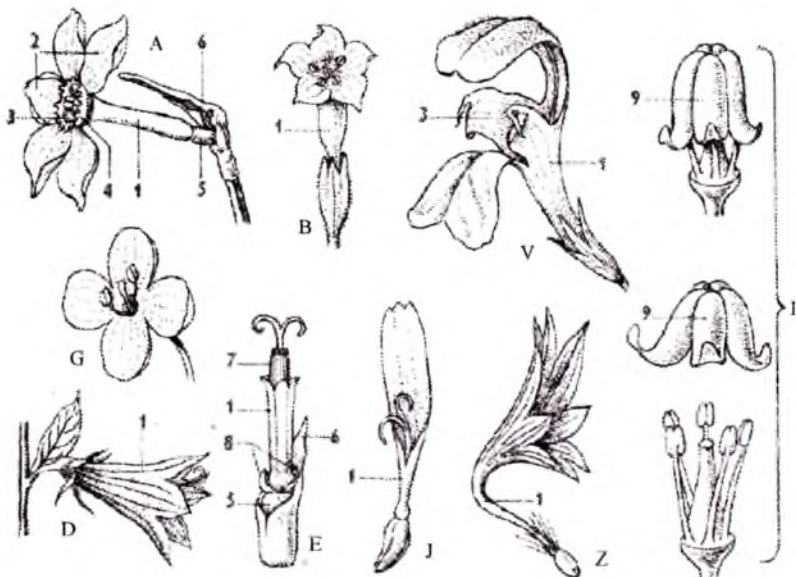
6 – g'ildiraksimon. 7 – nayli-g'ildiraksimon. 8 – karnaysimon.

9 – qo'ng'iroqsimon. 10 – naysimon, 11 – ikki labli, 12 – bir labli,

13 – titsimon, 14 – soxta tilsimon. a – tirmoqsimon, b – egilgan, v – tojbargning tishchalari, g – kosacha, d – elkancha, e – qanotcha, j – qayiqcha, z – nay, i – toj.

Ba'zi oilalarda masalan, chinniguldoshlar, butguldoshlarda tojbarglar differensiyalashgan bo'lib, uning pastki ingichka qismiga pilakcha deyiladi.

Tutashgultojbargli o'simlik (qovoq, sebarga, pomidor, bodring va boshqa)larda tojbarglarning qo'shilib ketgan qismiga naycha deb ataladi. Naycha ustidagi qismiga qaltoqi deyiladi. Naycha bilan qaltoqi oralig'ida og'izcha bo'ladi. Tojbarglarning qay darajada qo'shilganligiga qarab, tishli, bo'lakli tafovut qilinadi. Tishchalarning soniga qarab, tojbarglarning soni aniqlanadi (132-rasm).



**132- rasm. Qo'shilib o'sgan tojbarlarning ayrim shakllari:**

A-E – naysimon, B-Z – varonkasimon. V – ikki labli, G – g'ildiraksimon.

D – qo'ng'iroqsimon. J – tilsimon, I – qalpoqsimon.

1 – tojbarg nayi. 2 – egilgan tojbarg, 3 – tojbarg bo'yni, 4 – tojbargning yon g'ilofi, 5 – tuguncha, 6 – gulyonbarg, 7 – changchilari, 8 – kosachabarg, 9 – qalpoqsimon tojbarg.

Tojbarglar naycha uzunligiga qarab uch xil bo'ladi: dolixomorf (yunon. dolixos – uzun), mezomorf (mezos – o'rta) va braximorf (braxis – qisqa). Hasharotlar ayniqsa kapalaklar bilan changlanuvchi gullarda naycha uzun bo'ladi (tamaki, bangidevona va boshqalar). Tojbarglarda simmetriya qonuniyati mavjud. Bu qonuniyatga binoan tojbarglar to'g'ri (aktinomorf) va noto'g'ri (zigomorf) bo'ladi.

Aktinomorf tojbarglar ko'pincha sodda oilalarda (ayiqtovondoshlar, atirguldoshlar, chinniguldoshlar, piyozdoshlar-loladoshlar) hamda rivojlangan oilalarda: soyabonguldoshlar, sho'radoshlar, qo'ng'iroq guldoshlar, murakkabguldoshlarda ham uchraydi.

Zigomorf gullar ko'pincha taraqqiy etgan oilalarda uchraydi. Ularning gullari evolyutsiya jarayonida hasharotlar vositasida

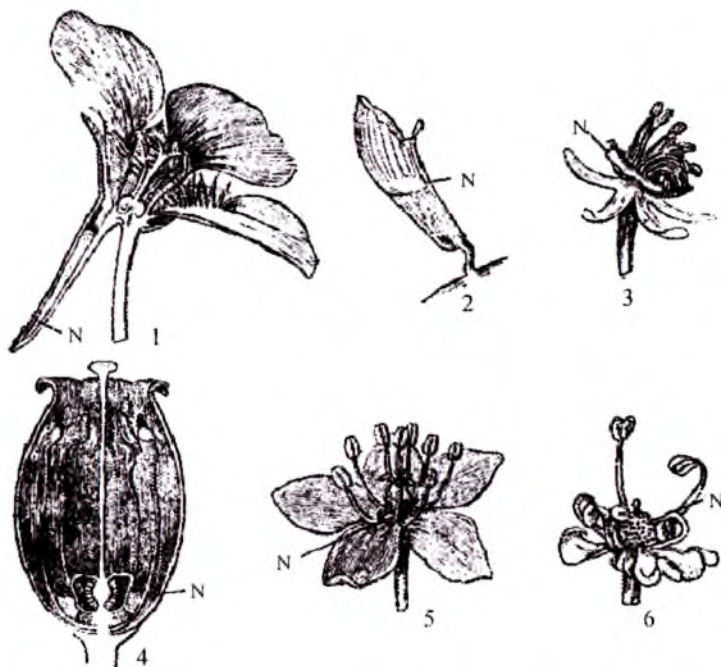
changlanishga moslanishning natijasidir. Masalan, dukkakdoshlar oilasining gullari (noʻxat, mosh, beda va boshqalar) zigomorf boʻlib, tojburglari oʻziga xos tuzilishda boʻladi. Ular katta tojburgdan yelkandan, yonida ikkita tojburgdan eshkakdan va ikkita tojburglarning qoʻshilib oʻsishidan hosil boʻlgan bitta qayiqchadan iborat. Changchilar mana shu qayiqchada yashiringan boʻladi. Hasharotlar oʻz ogʻirligi bilan eshkakni bosadi. Eshkak esa qayiqchani pastga tortadi. Natijada changchilar hasharotning tanasiga tegadi va changdon yoriladi, ularni ichidagi changlar sochilib hasharotga toʻkiladi. Tojburglardan bironta ham simmetriya oʻtkazib boʻlmasa bunday tojgul mutloq qiyshiq yoki asimmetrik tojgul deb ataladi. Tropik oʻrmonlarda oʻsuvchi va hozirgi kunda gulxonalarda, bogʻlarda ekiladigan xushmanzara kana guli asimmetrik gulga misol boʻla oladi.

Gultoijburglarning rangi har xil boʻlishi mumkin. Tropik oʻrmonlarda oʻsuvchi oʻsimliklarning guli qizil, pushti yoki koʻk gunafsha, moʻtadil iqlimlarda oʻsuvchi oʻsimliklarda koʻpincha sariq boʻladi. Gultoijlarning rangi hujayra shirasida erigan fenollardan (antotsian, flavonoid) va karotinlar, hamda hujayra shirasining pH – iga bogʻliq. Baʼzan gultoijlarning tabiiy rangi oʻzgarib oqarishi mumkin. Bunga albinizm (lot. albus – oq) deyiladi. Gultoijlarda baxmaldek mayin bezaklar boʻladi, bu bezaklarni faqat hasharotlar sezadi. Takomillashish natijasida guitoj tubida maxsus choʻziq oʻsimta pixcha hosil boʻladi. Pixcha gultoijlardan yoki oddiy gulqoʻrgʻondan taraqqiy etadi. Uning devorlari atrofida yoki ichida nektardon hosil boʻladi (ayiqtovondoshlar, koʻknordoshlar, xinadoshlar, binafshadoshlar va boshqa koʻpgina oʻsimliklar).

Juda koʻp oʻsimliklarning gultoijlaridan nektar (yunon. nektar – sharbat) ajraladi. Nektar guldagi shira ajratuvchi bezlardan – nektardon ajratiladi va har xil hasharotlar nektarni olish uchun gulga qoʻnib uni changlatadi. Nektardonlar gulqoʻrgʻon (kosacha, tojgul) changchi iplarida yoki staminodiy (lot. stamin – changchi, ip; yunon. eydos – tus, qiyofa), yaʼni chang hosil qilmaydigan naslsiz changchilar (chinnigul, shoyigul, atirgul)ning tagida joylashib, disk hosil qiladi. Disk koʻpgina oilalarda: uzumdoshlar, labguldoshlar, qayragʻochdoshlarda uchraydi. Butguldoshlar oilasining vakillarida nektardon doʻmboqchalar shaklida boʻlib, changchilar tagida joylashadi (133-rasm).

Soyabonguldoshlar oilasining vakillarida disk ustuncha ostida ochiq joylashadi. Shuning uchun ham ularning guli qo'ng'izchalar va pashshalar yordamida changlanadi. Piyozdoshlar, amarillus (chuchmomadoshlar)da, nektar tugunchada hosil bo'ladi. Shamol bilan changlanuvchi o'simliklarda nektar bo'lmaydi. Nektarda 25 –75 gacha har xil qandlar hamda juda oz miqdorda azotli va mineral birikmalar bo'ladi. Asalari 1 g asal to'plash uchun 1500 ta oq akatsiya guliga qo'nishi kerak. 1 kg asal 6 million sebarga gulidan to'planadi.

Gultojning kelib chiqishi eng qiyin va chigal masaladir. Klassik morfologiya asoschisi Gyote gultoj uchki barglardan, hozirgi zamon botaniqlari esa changchilar (androtsey) dan kelib chiqqan degan fikrni tasdiqlashadi. Gultojni changchilardan yuzaga kelganligini nilufardoshlardan *Nymphaea alba*, *N.Candida* da ko'rish mumkin. Oq gulli nilufar *N. Candida* O'zbekistonning Xorazm viloyatida, Amudaryoning deltalarida o'sadi. Hozirgi kunda noyob o'simlik hisoblanadi, shu sababli uni terish man etilgan.



**133-rasm. Gullarning nektardonlari (N):**

1, 4 – gulning boylama kesmasida shporsdagi nektar; 2 – toj bargi nektardonga aylangan gul; 3 – rezeda gulining nektardonlari; 5 – toron gulining nektardonlari; 6 – soyobon gulli o’simligining nektardonlari.

Qatma-qat gullar. Gulda gultoj barglar sonining ko‘p miqdorda ortishi, qatma-qat gulning paydo bo‘lishiga sababdir. Gulning qatma-qatligi odatdagi tuzilish nuqtai nazaridan qaraganda teratologik (yunon. ter ato s – ajoyib, g‘ayr) holat hisoblanadi. Bunday gullar changchilarning toj barglarga aylanishi masalan, ayiqtovon, atirgul, ko‘knor, pion, ba‘zan esa toj barglarning parchalanishi yoki oddiy gulqo‘rg‘on sonining ortishi (lola, liliya) natijasida sodir bo‘ladi (134-rasm). Murakkabgulli o‘simliklarda ikki jinsli o‘rta gullarning tilsimon gullarga aylanishi tufayli qatma-qat gullar yuzaga keladi. Masalan, kartoshkagul, qashqargul.



**134-racm. Changchilarining o'z changdonlarini yo'qotib, toj barglarga aylanishi:**

- 1 – Isparak o'simligining (terat) "yashil" tus olgan gullari;  
 2 – zimovnik o'simligining uchki barglar bilan kosachabarglari o'rtasidagi shakllari; 3 – nilufar o'simligining toj barg va changchilarini oraliq shakllari.

Gulning qatma-qatligi hodisasiga asoslanib, atirgul va pionlarning yangi-yangi navlari chiqarilgan, ular manzarali o'simliklar sifatida shahar bog'larida ekiladi. Gulning qatma-qatlik hodisasi changchi va gultojlarning kelib chiqishi bir ekanligidan dalolat beradi. Ba'zan, qandaydir gul o'qi juda o'sib, gul ustida bargli novda yoki yangi gul hosil qiladi (masalan, primula bunday hodisaga proliferatsiya (lot. pr olyes – avlod nasl) deb ataladi. Prolifikatsiya hodisasi gulni shaklan o'zgargan, metamorfozlashgan novda ekanligini tasdiqlaydi.

Gullarning rangi har xil, ayniqsa qizil va ko'k rangli gullar ko'p uchraydi. Gullarning rangi hujayra shirasida erigan antotsian pigmentlariga bog'liq. Masalan, sariqrang (georgina, kartoshkagul, ko'knorda) antoxlor miqdoriga bog'liq. Oq rang gulda bo'lmaydi. Gulning oq bo'lib ko'rinishi pigmentlarning yo'qligidan hamda yorug'lik nurlarining aks etishidan dalolatdir. Qora rang esa to'q qizil rangning aksidan paydo bo'ladi. Bir oila vakillarida gultoj har xil rangda bo'lishi mumkin. Lekin qovoqdoshlar oilasining hujayra shirasida faqat antotsian pigment bo'ladi, shuning uchun ularda oq va sariq rang uchraydi.

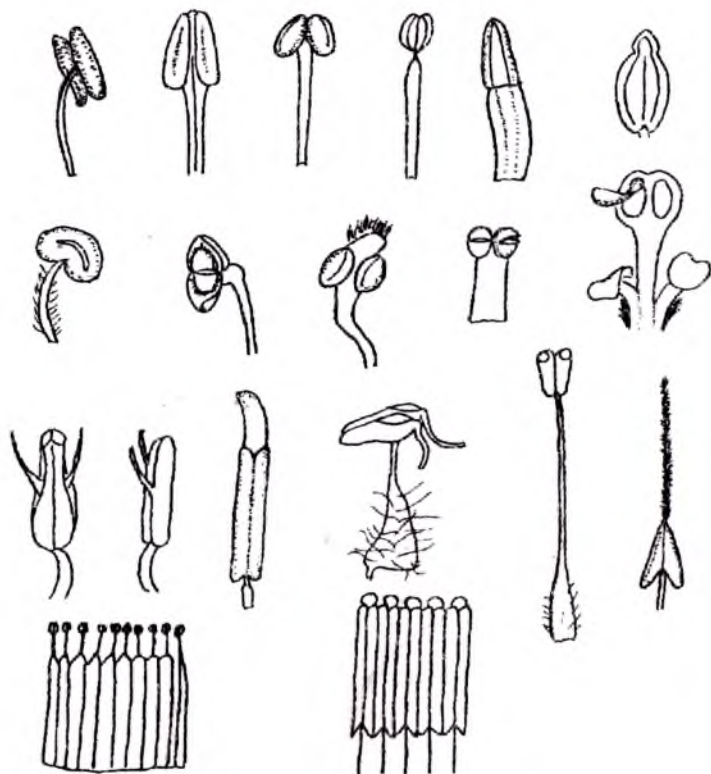
### 32-§ Androtsey haqida umumiy tushuncha

Ansrotseyning umumiy tarifi. Bitta guldagi changchilar soni (yig'indisi) androtseyini (yunon. andros – erkak, oykos – uy) tashkil etadi. Gulda changchilarning miqdori har xil bo'lib, ular sodda o'simliklarda spiral, rivojlangan o'simliklarda halqa (doira) shaklida joylashadi. Orxideyadoshlar oilasida 1 –3, sabsargulda – 3, murakkabdoshlarda – 5, piyozdoshlarda – 6, kapalakdoshlarda – 10. Bunday androtsey oligomer (yunon, oligos – oz, kam, meros – bo'lak) **androtsey** deb ataladi. Ba'zi o'simliklarda changchilar soni juda ham ko'p (masalan, dukkaddoshlar oilasidan bo'lgan mimozalar). Gulda androtseylar soni ko'p bo'lsa polimer (yunon. pole – ko'p, meros – bo'lak) deb ataladi. Androtseyning evolyutsiyasi polimerdan oligomerga borgan. Ko'pincha changchilar iplarining uzun va kaltaligi bilan ham farqlanadi. Masalan, butguldoshlarda – 2 qisqa va 4 uzun, labguldoshlarda – 2 uzun va 2 qisqa bandli changchilar bo'ladi (135-rasm, A, B).

Ba'zi oilalarda changchi bandlari tutashgan. Tropik o'simlik Meliaceae oilasining vakillarida 10 changchi bir-biri bilan tutashib, changchi naychalarini hosil qiladi. Kapalakdoshlarda 9 changchi tutashadi. Bittasi esa ozod holda qoladi (135-rasm, V). Talaygina o'simliklarda changchi ip bandi bilan changdonlar qo'shilib ketadi (murakkabguldoshlar, qovoqdoshlar). O'z davrida K. Linney changchilarning turli-tuman shaklda bo'lishiga asoslanib, o'zining sun'iy sistemasini tuzishga muvassar bo'lgan.

Har bir changchi, changchi ipi va changdondan iborat. Changchi ipi ba'zan juda ham uzun bo'lib, gulqo'rg'ondan chiqib turadi, ayrim hollarda ingichka, qisqa (kartoshkada) yoki mutlaqo taraqqiy etmaydi. Ular yumaloq, ipsimon, yassi yoki keng (piyozdoshlarda) tukchalar bilan qoplangan (sigirquyruq, chinnigul, 136-rasm).

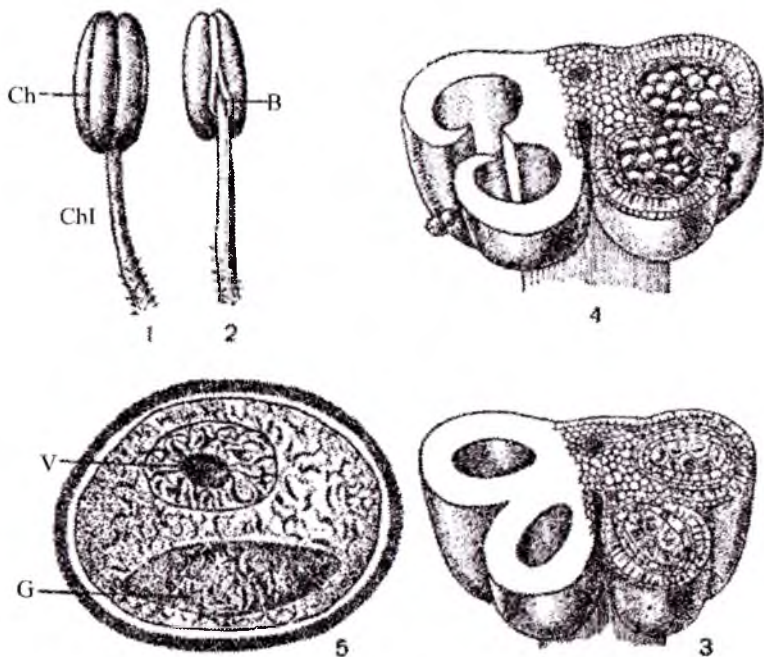




135 - rasm. Changchilarning xillari (L.I, Lotova, 2007)

Yopiqurug‘li o‘simliklarning aksariyatida changchilar, ularning katta kichikligidan qati nazar, faqat bitta (tomirlanmaydigan) o‘tkazuvchi bog‘lamga ega. Changchilar shu bog‘lamdan oziqlanadi.

Changdonning ikkita uyasi yoki xonasi boshlang‘ich ip bilan tutashgan. Ularning har bir yarim bo‘lagi teka deb ataladigan to‘siq bilan chang xonasiga bo‘linadi, keyinchalik bu xonalarda (136-rasm, 3,4) mikrosporalar yon- changchilar rivojlanadi. Changdonda chang yetilgandan so‘ng, uning uyasi yoki xonasidagi subepidermis hujayrasining yorilishi tufayli ochiladi.



136 - rasm. Androtseyning changchilari:

- 1-2 – changchilar. 3 – to'liq yetilmagan changlarning tasviriy kesmasi,  
 4 – yetishgan va ochilgan changlarning tasviriy kesmasi,  
 5 changning optik kesmasi. Shartli belgilar: B – birikma.  
 V – vegetativ yadro, G – generativ hujayra, Chl – changdon,  
 Ch – chanchi ipi.

Ochilgan changdon yorug'gi gulning ichki tomoniga (ginetseyga) qarasa introrz (lot. introrzum – ichkariga) changdon, tashqi tomonga qarasa ekstrorz (lot. ekstrorzum – tashqariga) changdon deb ataladi.

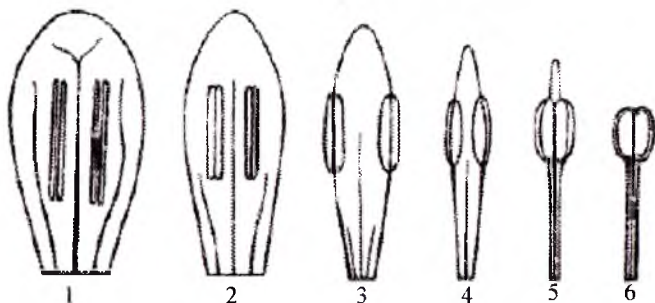
Talaygina o'simliklarda changchilar gulning boshqa qismlari bilan qo'shilib ketadi. Masalan, orxisguldoshlarda changchilar ginetsey ustunchasi bilan birikadi, boshqa o'simliklarda changchi iplarining pastki qismi gultoj yoki gulqo'rg'on bilan qo'shiladi (labguldoshlar, ra'nodoshlar va boshqa o'simliklar).

Ba'zi o'simliklarda changchilar chang hosil qilish xususiyatini yo'qotib, bargsimon yoki nektar holiga aylanib qolgan. Bunday naslsiz changchilar staminodiy (lot stamyen – erkaklik ip; yunon.

eydos – tus, qiyofa) deb ataladi (chinnigul, shoyigul, atirgul va boshqa o‘simliklarda). Changchilarning asosiy vazifasi changlanish uchun zarur changlarni hosil qilishdir. Lekin, ba’zi o‘simliklarda rangli changdonlar borki, ular hasharotlarni gulga jalb qiladi (akatsiyalar, mimozalar, evkaliptlar va boshqalar).

**Changchilarning kelib chiqishi va evolyutsiyasi.** Ko‘pchilik olimlarning fikricha, hozirgi yopiq urug‘li o‘simliklarning changchilari, ochiq urug‘li sodda ajdodlari mikrosporofillarining reduksiyalanishidan yuzaga kelgan. Demak, eng qadimgi o‘simliklar changchilarining shakli barchaga o‘xshash yassi bo‘lishi kerak. Keyingi vaqtda xuddi shunday shakl tuzilishga ega bo‘lgan o‘simliklar ko‘pmevalilar orasidan topilgan.

1942-yili Fidji orolidan *Degeneria vitiensis* degan o‘simlik qazilma holda topilgan. Bu daraxtsimon o‘simlikning gulidagi androtseylar soni 30 –40 ta bo‘lgan. Ular yassi va keng changchilardan iborat bo‘lib, changchilarning o‘rtasidan uchta o‘tkazuvchi bog‘lam o‘tgan. Changchilarning ostida bir juft sporangiy joylashgan (137-rasm, 1).



**137-pasm. Changchilarning evolyutsiyasi:**

1-6 – evolyutsiya jarayonida toj barglarning changdonga aylanishi.

Ularda changchi, chang ipi, changdon va bog'lovchi iplar takomillashmagan. Evolyutsiyaning keyingi bosqichida yassi changchilar ixtisoslashib chang ipi, boshlang'ich va changdonga aylangan.

Hozirgi yopiq urug'li o'simliklarning ko'pchiligida changdonning ikkala yarmi bir-biriga qo'shilib, to'rt xonali changdonga aylangan va changchining uchida apeksida joylashgan.

Sodda oilalar misolida magnoliyadoshlarda changchi spiral shaklda bo'ladi. Ko'pchilik yopiq urug'li o'simliklarda changchilarning soni ma'lum miqdorda bo'lib, siklik tarzda joylashadi.

### **33-§ Mikrosporogenez va erkak gametofit. Changdon va mikrosporangiyalar**

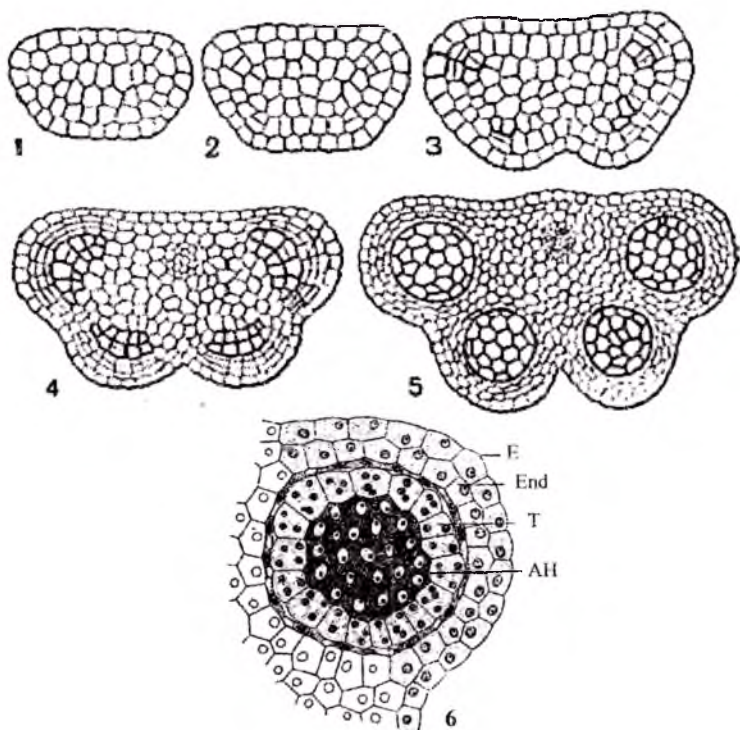
Mikrosporalarning ona hujayralardan hosil bo'lish jarayoniga mikrosporogenez (mikrospora --chang; yunon. genesis – hosil bo'lish) deb ataladi.

Yopiqurug'li o'simliklarda changchilar mikrosporofill hisoblanadi. Changchilar mikrosporangiy-changdon va uning uyalarida rivojlanadi.

Changdon changchi ipining ustki qismida joylashgan asosan ikki palladan iborat. U xilma-xil: masalan, silkinmaydigan yoki silkinuvchi, tebranuvchi (g'allasimonlar, liliya va boshqalarda) bo'lishi mumkin.

Ontogenezining dastlabki davrida changdon hujayralari bir xil bo'lib, keyinchalik subepidermik hujayralar (138-rasm) takomillashib tashqi va ichki qavatga bo'linadi. Ichki qavatdan changchini hosil qiluvchi arxesor to'qimasi, tashqi qavatni – (pariyetal – lot. pariyetalis – devor) esa changdon devori, shuningdek changchining oziqlanishiga sarf bo'ladigan hujayralarga aylanadi.

Pariyetal qavatni hosil qiluvchi boshlang'ich to'qima markazga intiluvchi yo'nalishda periklinal yoki tangental (uzunasiga, bo'yiga) va antiklinal (egilish, bukilish) bo'linib, uch-to'rt hujayra qavatni yuzaga keladi. Bu, o'z navbatida, vertikal va gorizontal bo'linadi. Natijada uch qavatdan tashkil topgan (to'rt uyali, chanoqli) changdon hosil bo'ladi. Changdonning usti epidermis, uning osti endotetsiy (fibroz) va ichki tapetum (yunon. ichki parda) hujayra qavatlaridan iborat.



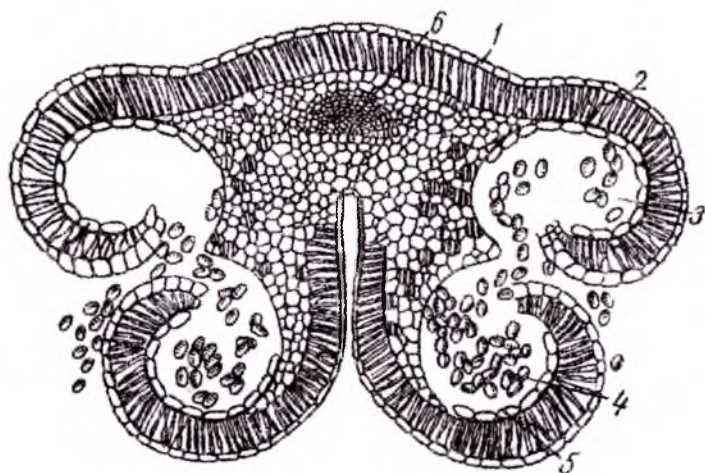
**138-Rasm. Changdon uylarining shakllanish jarayoni (1-6):**

E – epiderma; End – endotetsiy; T – tapetum; AH – arxespora hujayralari.

Yopiqurug‘li o‘simliklarda tapetum hujayrasining yadrosi mitoz bo‘linib, tukchali va amebond hujayralar hosil qiladi. Tapetum hujayralari quyuq sitoplazmadan iborat. Bu hujayralar ona mikrospora to‘qimalariga oziq moddalarni o‘tkazishda muhim fiziologik ahamiyatga ega.

Endotetsiy – mikrosporangiy (changdon)ning eng tashqi qavatini tashkil etadi. Uning ichki qatlam hujayralaridan ko‘p miqdorda fibroz (tolalar) hosil bo‘ladi. Changdon yetilgan paytda fibroz qavatining protoplazmatik suyukligi tez quriydi va changdonning ikkala pallasining yorilishiga sabab bo‘ladi. Endotetsiy ostida 1–3 qator mayda hujayralardan tashkil topgan o‘rta qavat joylashgan.

Mikrosporalar hosil bo'lish vaqtida o'rta qatlam hujayralari yemirilib mikrosporga oziq bo'ladi.



**139-rasm. Etulgan changdonning ko'ndalang kesmasi:**

- 1 – epiderma; 2 – fibroz qavat-endotetsiyasi; 3–chang xalta; 4–changlar;  
5 – tapetum; 6 – changdonlar bog'lovchisi.

Changdonning ichki tapetum qoplovchi qatlami muhim fiziologik ahamiyatga ega, chunki spora hosil qiluvchi to'qimaga oziq moddalar shu qatlam orqali o'tadi. Tapetum hujayralari quyuq va mo'l protoplazma suyuqligiga ega. Chang tashkil topa boshlagan paytda ularning protoplazmasi bir necha bor bo'linib, natijada arxesporiy protoplazma suyuqligi bilan o'raladi. Arxesporiy hujayralari bo'linib, mikrosporalarning ona hujayralarini hosil qilish paytida tapetum eriydi, ba'zan ayrim oilalarda tapetumning faqat po'sti erib, protoplazma quyuqlashadi va mikrospora uchun oziq bo'ladi (139-rasm).

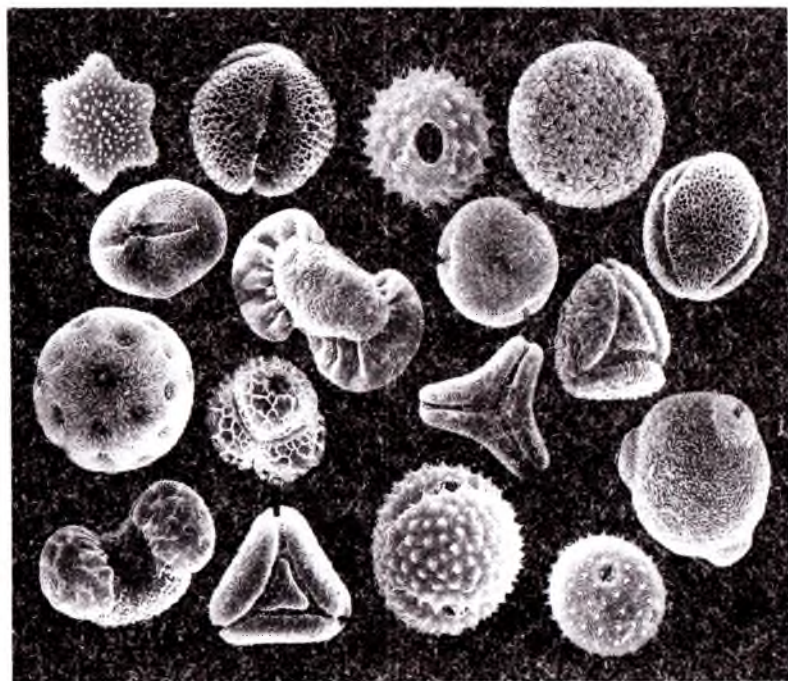
**Changlar (mikrosporalar).** Mikrosporalalar ona mikrospora hujayralarining reduksion (meyoz) bo'linishi vositasida vujudga keladi. Bu jarayon suksessiv (birin-ketin), simultan (birdaniga) yoki oraliq tiplardan iborat. Suksessiv bo'linishning birinchi davrida hujayra to'siqlar bilan ajraladi va diada hujayralar hosil bo'ladi. Bu jarayon ikkinchi marta takrorlanganda hujayra to'siqlar hosil qilib to'rtta mikrospora (chang) yuzaga keladi.

Mikrosporalarning suksessiv tip bilan hosil bo'lishi bir urug'pallali o'simliklarga xos xususiyatdir. Ikki urug'pallali o'simliklarda bu jarayon simultan tipda boradi. Chang – (mikrospora) – yopiqurug'li o'simliklarning erkak gametofiti hisoblanadi. Changning shakli, kattakichikligi, tuzilishi har xildir. Ular o'simliklarning har bir turida doimiy holda bo'lib, nasldan-naslga o'tadi. Changlar (140-rasm). Changlarning o'Ichamlari har xil bo'lib, sharsimon, ellipssimon, yulduzsimon, gildiraksimon va boshqa shakllarda bo'ladi.

Chang po'sti (sporoderma) asosan ikki qismdan tashkil topgan, ichki po'sti – entina va tashqi po'sti – ekzina. Entina yupqa, asosan pektin moddasidan tuzilgan. Ekzina, entinaga nisbatan ancha qalin bo'lib, kutinlashgan va turg'unlashgan. Tarkibida uglevodlardan sporopolenin bor. Bu modda ishqor va kislotalarda erimaydi, shuning uchun ham juda pishiq.

Ekzina o'z navbatida ikki qismdan iborat: tashqi qavati sekzin – ekzinni eng mustahkam qavati va ichki qavati nekzindan iborat. Sekzin tuzilishi jihatidan nihoyat xilma-xil bo'lib, u har xil bo'rtmachalardan tashqari tikanaklar, tuklar bilan qoplangan.

Taksonlarni sistemaga solishda ana shu belgilardan foydalaniladi. Bundan tashqari sekzinada bir qancha teshikchalar ham bor. Bu teshikchalar apertura (lot. apertus – ochiq) deb ataladi. Aperturalarning shakli va joylashishi har xil. Shakl jihatdan ular pora – teshikchalar va chiziqli egatlardan iborat. Changchalarning po'stidagi pora va chiziqli egatlar ham shakl jihatdan har xil. Bir porali va bir chiziqli egatli changlar ochiqurug'li o'simliklarga xos belgidir.

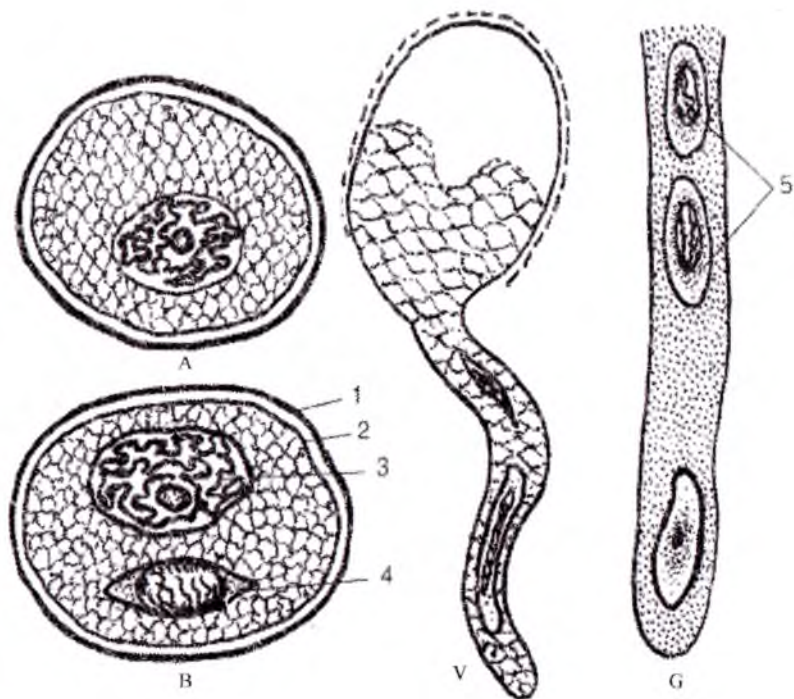


140-rasm. Har-xil o'simlik changlarining shakllari.

Yopiq urug'li o'simliklar orasida bir porali va bir chiziqli egatli changlar ko'p mevalilardan magnoliyadoshlar oilasining vakillarida uchraydi. Evolyutsiya jarayonida bir porali va bir chiziqli yoki bir egatli changlardan uch porali va uch egatli changlar va nihoyat: ulardan ko'p porali va ko'p egatli changlar taraqqiy etgan.

Aksariyat ikkipallali o'simliklarda chang uch egatli, birkapallalilarda esa asosan bir egatli chang uchraydi. Yuqorida ko'rsatilganidek, changlar turli-tuman shaklda bo'lishi, shu bilan birga ularning chidamliligi, o'zgarmasdan barqaror bo'lib, o'z shaklini saqlab qolishi, ularni har tomonlama chuqur tekshirishga imkon beradi. Shu sababdan bo'lsa kerak, 30-yillardan boshlab botanikaning yana bir yosh tarmog'i polinologiya fani taraqqiy etdi. Chang har xil usullar bilan tayyorlanib, keyin yoriq yoki elektron mikroskopda tekshirilib o'rganiladi.





**141-rasm. Mikrospora, chang va uning o'sishi:**

A – mikrospora; B – chang donachalari; V – chang naychasining hosil bo'lishi;

G – chang naychasining bir qismi.

1 – sekzin; 2 – nekzin; 3 – vegetativ hujayra; 4 – generativ hujayra;

5 – ikkita sperma.

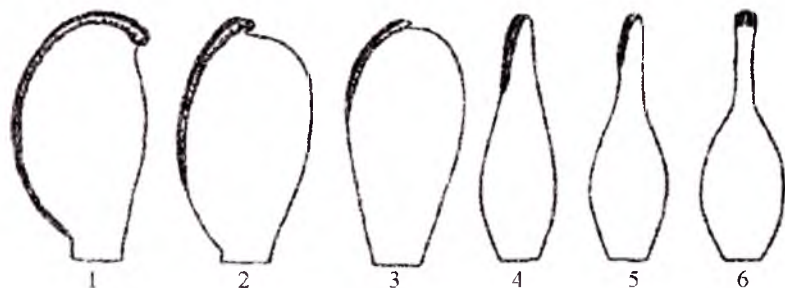
Mikrosporangiyda mikrosporani changga aylanishi vaqtida, tashkil topgan changlar yadrosi mitoz yo'li bilan ikkiga bo'linadi. Chang tarkibidagi sitoplazma ham kichik va katta hujayralarga ajraladi, bu hujayralar yupqa parda bilan bir-biridan ajralib turadi (141-rasm, 6).

Ularning kichkinasi generativ va kattasi esa vegetativ yoki sporogen hujayra deb ataladi. Generativ hujayraning yadrosi kelgusida ikkiga bo'linib, ikkita sperma hujayralariga aylanadi va urug'chini urug'lantirishda ishtirok etadi. Sifonogen (vegetativ) hujayradan chang naychasi o'sib chiqadi, lekin uning yadrosi urug'lantirishda ishtirok etmaydi. Demak, bu hujayralarning ikkalasi ham yopiqurug'li o'simliklarning gametofiti hisoblanadi. Yopiq urug'li o'simliklarning

erkak gametofiti (generativ hujayrasi) ochiqurug'li o'simliklardan, ochiqurug'li o'simliklar esa paprotniksimonlarning gametofitidan kelib chiqqan deb qaraladi. Shunday qilib, yopiqurug'li o'simliklarning generativ hujayrasini paprotniksimonlarning spermatogen hujayralari bilan gomolog deb hisoblash mumkin. Yopiq urug'li o'simliklarning gullarida changchilarni himoya qiladigan ba'zi moslamalari bo'ladi. Masalan, changchini suvdan, namdan himoya qilish uchun gulsapsarlarda ular tumshuqchaning parraklari tagida yashirinadi. Yomg'ir yoqqanda gulqo'rg'on barglari bir-biriga birikib va ba'zan yumilib changchini namdan saqlab qoladi (qoqi o't, sachratqi, zafar, cho'l zubturumi va boshqalarda).

### 34-§ Ginetsey haqida umumiy tushuncha

Guldagi bir yoki bir necha urug'chibarglar (megasporofillar)ning yig'indisi bir yoki bir necha ginetsey (ginye – ayol, urug'chi)ni hosil qiladi. Mashhur olim morfolog-sistematik A. JI. Taxtadjyan va boshqa xorijiy olimlar yopiqurug'li o'simliklarning gulidagi urug'chibarglar evolyutsiya jarayonida qadimgi ochiqurug'li o'simliklarning ajdodlari – sagovniklarda vujudga kelgan va ochiq patsimon megasporofillarni bir-biri bilan tutashishi natijasi – mevachibarglar rivoj topgan deyдилar. Darhaqiqat ham bu fikrni tasdiqlovchi bir qancha dalillar bor. Chunonchi, qazilma holda topilgan yopiqurug'li o'simlik Degeneiwa xuddi shunday meva barglarning taraqqiy etganini ko'rish mumkin (142-rasm).



142-rasm. Degeneria o'simligida eng sodda mevabarglarning ko'rinishi (1):

2 – 6 – ixtisoslashgan urug'chi ustunchalarining (stilodiy) evolyutsion rivojlanishi.

Rasmdan aniq ko'rinadiki, ulardagi mevabarglarning uchlari bir-biri bilan tutashmasdan, faqat bitta qisqa banddan tashkil topgan. Unda na stilodiy (yunon. stilo s -- ustuncha) va na tumshuqcha bo'lgan. Mevabarg platsenta (urug'kurtak) gacha bezsimon tukchalar bilan qoplangan. Mevachibarglar ixtisoslashgan urug'chi ustunchalari-ning (stilodiy) evolyutsion rivojlanishi 142-rasmda ko'rsatilgan.

Shunday qilib, uzoq davom etgan evolyutsiya jarayonida yopiqurug'li o'simliklarning eng muhim va nodir organi ginetsey rivojlangan.

Ginetseyning eng muhim qismi tuguncha hisoblanadi, unda urug'kurtak joylashadi, gul tugunining ustida ingichka ustuncha, uning uchida esa shakli har xil tumshuqcha bo'ladi (143-rasm). Ustuncha tumshuqchani tuguncha bilan birlashtiradi va tumshuqchani ozmi-ko'pmi balandlikka ko'tarib changlarni qabul qiladi hamda changlanishni osonlashtiradi.

Tugunchaning ichida urug'murtak joylashadi. Urug'lanishdan keyin, bulardan urug' hosil bo'ladi. Shunday qilib, tuguncha urug'murtaklari bilan birga ginetseyning eng muhim qismini tashkil etadi. Talaygina sodda oilalarda masalan, ko'pchilik ayiqtovondoshlar, magnoliyadoshlar, ko'knorguldosh va boshqalarda ustuncha taraqqiy etmasdan qoladi.



143-rasm. Ginetseyning har xil tiplari:  
1 – tuguncha; 2 – ustuncha; 3 – tumshuqcha.

Bunda tumshuqcha tugunchaning ustida turadi va bandsiz tumshuqcha deb ataladi. Shamol yordamida changlanadigan ba'zi o'simliklar (g'alladoshlar)da ham ustuncha taraqqiy etmaydi.

Ba'zi o'simliklarda (qulupnay, g'ozpanja yoki beshbarg) gul tuguni baravar o'smaganligi sababli ustuncha tugunchaning yonidan, labguldoshlar, kampirchopondoshlarda esa tuguncha asosidan o'sib chiqadi.

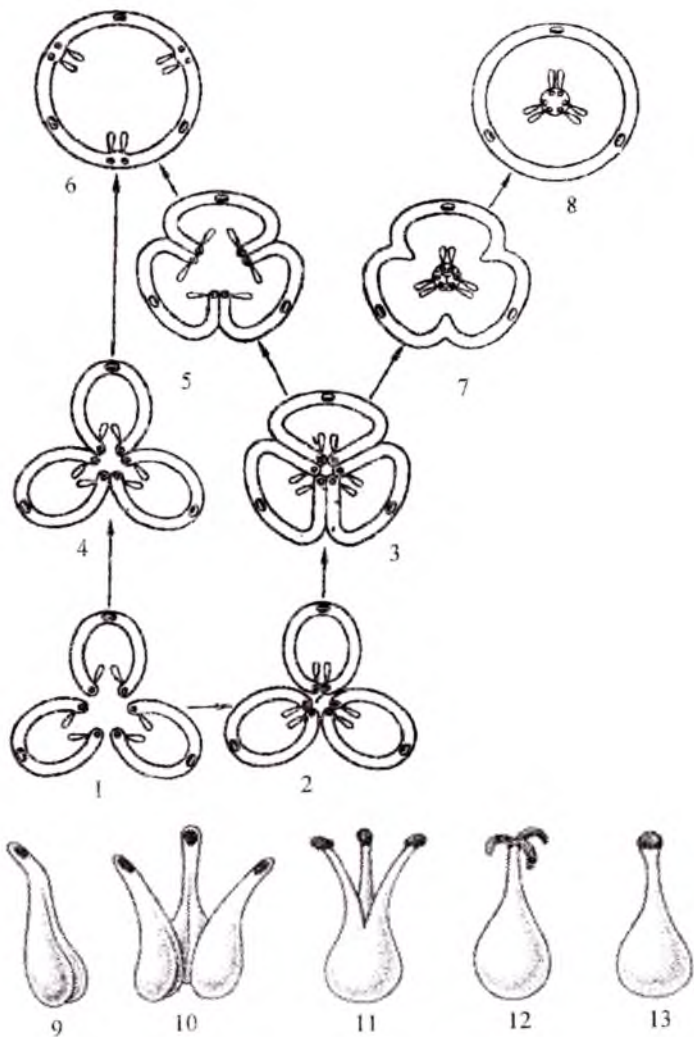
Urug'chi (ginetsey) xillari. Bir gulning urug'chi barglari (meva barglari) bir-biri bilan tutashmagan holda, har qaysisi alohida urug'chiga aylansa, bunday urug'chi **apokarp** ginetsey deb ataladi. Qazilma holda topilgan qadimgi yopiqurug'li o'simliklardan Degeneriada eng sodda monomer bitta meva bargdan tashkil topgan apokarp ginetsey bo'lgan. Hozirgi o'simliklardan apokarp ginetsey ayiqtovondoshlar, atirguldoshlar, zirkdoshlar va boshqa oilalarning vakillarida uchraydi.

Evolyutsiya jarayonida eng sodda meva barglarning ixtisoslashuvidan uchlari qayrilib stilodiy (ustuncha) shakliga kirgan. Ayiqtovondoshlar oilasining vakillarida eng sodda mevachi barglar uchraydi. Ginetseyning evolyutsiyasida ro'y bergan eng muhim o'zgarishlardan biri, bu senokarp ginetseyning va ostki tugunchaning rivojlanishidir. Bir necha urug'chi barglardan tashkil topgan ginetsey **senokarp** ginetsey deb ataladi. Senokarp ginetseyda mevabarglarning tutashib ketishi ko'pincha tugunchada bo'lib, stilodiy tutashmasdan qolishi mumkin (masalan, labguldoshlar, murakkabguldoshlar, chinniguldoshlar va boshqalar). Tutashmay qolgan stilodiy va tumshuq parraklariga qarab ginetsey qancha mevachi barglardan yuzaga kelganligini aniqlash mumkin. Ba'zi oilalarda (kampirchopondoshlar, sigirquyruqdoshlar, butguldoshlarda) meva barglar butunlay tutashib, ustunchani hosil qiladi. Senokarp ginetsey uch xil bo'ladi: sinkarp, Parakarp va lizokarp.

**Sinkarp** ginetsey yoki ko'p chanoqli (uyali) urug'chi. Sinkarp ginetsey apokarp ginetseydan hosil bo'ladi. Ularda meva barglarning chetlari ichkariga o'ralib, yonlari bir-biriga tutashadi va chanoq (uya) deb ataladigan xonalarga ajralgan bitga gul tuguni hosil bo'ladi (144-rasm, 3).

**Parakarp** ginetsey (yunon. para – oldida yondosh, karp os – meva) deb bir necha mevachi barglarning yig'indisidan hosil bo'ladigan bir xonali urug'chiga aytiladi (gunafshadoshlar, qaraqatdoshlar, gazako`tdoshlar, shumg'iyadoshlarga xos belgidir) (144-rasm, 4, 6).

**Lizikarp** ginetsey (yunon. lizis – eritish yo'qotish) evolyutsiya jarayonida sinkarp ginetseyning chanoqlar orasidagi pardasining erib yo'qolib ketishidan bir xonali tuguncha hosil bo'ladi. Bunday ginetsey primula va chinniguldoshlarga xosdir (144-rasm, 7, 8).



**144-rasm. Ginetsey tiplari evolyutsiya sxemasi va umumiy ko'rinishi:** 1 – qo'shilnagan mevbarglar; 2, 10 – apokarp; 3, 11, 12, 13 – sinkarp; 4 – 6 – parakarp; 7 – 8 – lizikarp; 9 – monokarp (A.A. Taxtadjyan, 1980 bo'yicha).

Platsentalar yoki urug‘o‘rni. Tuguncha ichidagi urug‘kurtaklar (megasporangiyalar) o‘rnashgan bo‘rtma **platsentalar** deb ataladi. Ular laminal va sutural holda joylashadi.

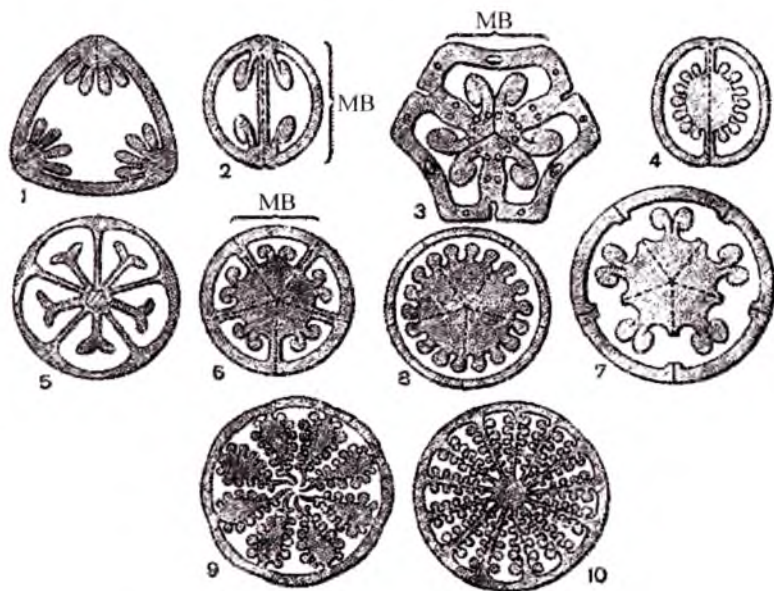
**Laminal** platsentalar (lot. lamina – yassi, yaproq, plastinka) sodda tuzilgan bo‘lib, urug‘kurtak urug‘chibarglarning yuzasida o‘rnashadi. Masalan, Degeneriafla urug‘kurtak meva barglarning o‘rtasi va yonida joylashsa, nilufardoshlarda urug‘kurtak mevabarglarning ichida sochilgan bo‘ladi.

Sutural yoki yon platsentalar apokarp va sinkarp ginetseylarda uchraydi. Ular uch xil: markaziy burchak, parietal yoki devor, soxta o‘qli yoki erkin markazli platsentalar bo‘ladi. Markazli platsenta urug‘kurtaklar bilan gul tuguni uylarining ichki burchaklarida yoki chetida joylashgan. Bu shakldagi platsenta sinkarp ginetseyga xosdir (piyozguldoshlar, qo‘ng‘iroqguldoshlar) (155-rasm, 3).

Parietal yoki devor platsentalar gul tuguni ichki devorlaridan uzunasiga joy oladi. Bu xildagi platsenta yopiqurug‘li o‘simliklarning juda ko‘p oilalarida uchraydi (butguldoshlar, ko‘knorguldoshlar, toldoshlar, orxideyadoshlar, gunafshadoshlar va boshqalar). Ba‘zan platsentalar tuguncha bo‘shlig‘iga bo‘rtib chiqadi va soxta to‘siq hosil qilib, ko‘puyli tuguncha vujudga keladi. Ikkiuyli tuguncha butguldoshlarda (145-rasm) uchraydi.

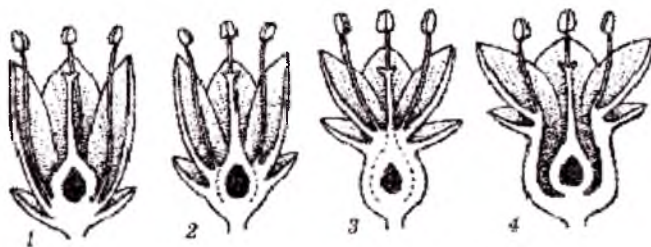
Soxta o‘qli yoki erkin markazli platsentalar lizikarp ginetseyli gullarda (navro‘zguldoshlar, chinniguldoshlar, toronguldoshlar) va boshqa ko‘pgina o‘simliklarda uchraydi.

**Gulda tugunchalarning joylashishi.** Tuguncha yoki urug‘don ginetsey (urug‘chi)ning eng muhim qismlaridan biri bo‘lib, gulo‘rnida o‘rnashishiga qarab quyidagicha: ustki tuguncha, ostki tuguncha va o‘rta tuguncha. Ustki tuguncha gul bo‘laklaridan yuqorida joylashadi. Ostki tuguncha – gul bo‘laklaridan pastda joylashadi (146-rasm).



**145- rasm. Tugunchaning bir necha mevabarglardan shakllangan urug'chilarining ko'ndalang kesmasini sxemasi:**

1-2 – parietal urug'kurtaklar (2 – soxta to'siqli); 3-5 – markaziy-burchak. urug'kurtaklar; 6-7 – soxta o'qli urug'kurtaklarning taraqqiyotining boshlang'ich (6) va oxirgi (7) bosqichlari; 8 - soxta o'qli urug'kurtak; 9 - 10 – to'siqda va undan tashqarida joylashgan urug'kurtaklar (9) va to'liq (10) ko'puyali tuguncha. MB - mevabarg.



**146-rasm. Tugunchaning guldagi joylashishi:**

1 – ustki tugunchali gul, 2 – yarim ostki tugunchali gul, 3 – ostki tugunchali gul, 4 – gipantiy devori bilan o'ralgan ustki tugunchali gul.



Ko'pgina ra'nodoshlar oilasiga mansub o'simliklarda bitta yoki bir necha tuguncha ko'zachaga o'xshash botiq gipantiy (yunon. xipo -- osti, pastki qismi, antos -- gul) deb ataladigan gul bandining kengaygan gulqo'rg'onidan joy oladi. Bunday tuguncha o'rta tugun yoki o'rta tugun gul deb ataladi (masalan, na'matak, olcha, o'rik, shaftoli va boshqalar). Filogenetik jihatdan ustki gul tuguni ostki gul tugunidan qadimiyroq. Ustki gul tugun sodda gulli ko'pmevali o'simliklarda; ostki gul tugunidan murakkab gul rivojlangan o'simliklarda ko'proq uchraydi. Ba'zi morfologlar ostki gul tuguni bir necha tugunchalarning tutashishidan hosil bo'ladi deyishadi. Lekin fransuz olimi Van Tigem va uning shogirdlari o'tkazuvchi bog'lamlarning saqlanib qolishligi, gul tuguni retseptakulyar (lot. retseptakulum -- gulo'rni) dan rivojlanganligini isbotladilar.

Demak, ostki gul tuguni fillom (yunon. fillom-barg) nazariyasiga binoan gulqo'rg'on va changchilarning tutashishidan kelib chiqqan.

### **35-§ Megasporogenez va urug'chi gametofit**

Gulning tugunchasida bir yoki juda ko'p miqdorda urug murtak (megasporangiy) taraqqiy etadi, uning ichida urug'chi gametofit (murtak xaltasi) rivojlanadi.

Yopiq urug'li o'simliklarda urug'murtakning rivojlanish jarayonini chet el olimlaridan Braun, Malpigi, Rozanov, Meyer va boshqalar o'rganishgan. Murtak xaltasining rivojlanish jarayonini S. G. Navashin (1894, 1899) batafsil o'rgangan.

Urug'murtak yosh urug'chi barglarining chetlarida kichkina do'mboqchalar shaklida hosil bo'ladi va hujayraning mitoz bo'linishi natijasida tez o'sadi. Keyinchalik uning yuqori tomonidan urug'murtakning markaziy qismi nutsellus, pastki qismidan urug'band rivojlanadi. Nutsellus hujayralari parenxima to'qimalariga o'xshash bo'lib, uning hujayralarida oziq moddalaridan: polisaxarid, lipid, oqsil, aminokislota, nuklein kislota, geteroauksin, vitamin, mineral tuzlar uchraydi. Nutsellusning yon devorlaridan do'mboqchalar o'sib, qoplag'ich to'qima -- intigument (lot. intigumentum -- qoplama)ga aylanadi. Yopiqurug'li o'simliklarda bir yoki ikkita intigument taraqqiy etadi. Ularning shu xususiyatiga qarab urug'murtak bir yoki ikki qoplag'ichli guruhga ajratiladi.

Intigument pastdan yuqoriga qarab o'sib nutsellusni o'rab oladi, lekin uchi birlashmasdan ochiq qoladi, bunga chang yo'li, yoki

mikropile deyiladi. Mikropile urug'murtak va embrion xaltasi bilan tutashgan. Yopiqurug'li o'simliklarning ba'zi oilalarida intigument birlashib bitta qoplag'ichga aylanadi. Urug'murtakning tagi, urug'band (funikulus) bilan tutashgan, uning osti xalaza deb ataladi. Yopiqurug'li o'simliklarda tuguncha ichidagi urug'murtakning shakli besh xil (147-rasmlar) bo'ladi.

1. Ortotrop yoki to'g'ri urug'murtak. Bu xildagi urug'murtak torondoshlar, qalampirdoshlar, kuchalaguldoshlar oilasiga xos belgi bo'lib, nutsellus urug' bandining davomidir.

2. Anatrop yoki teskari urug'murtak. Urug'murtakning notekis o'sishi vaqtda uning uchi va uchidagi teshikcha (urug' yo'li) teskari (ostki) tomonga aylangan bo'ladi. Bu xildagi urug'murtak yopiqurug'li o'simliklarda eng ko'p uchraydi.

3. Gemitrop yoki yarim qayrilgan urug'murtak. Nutsellus bilan intigument o'sish davrida platsentaga nisbatan  $90^\circ$  qayrilgan (sigirquyruqdoshlar, primuladoshlarda uchraydi).

4. Kampilotrop yoki bir tomonlama qayrilgan urug'murtak. Bunday urug'murtakda nusellus bilan intigumentlarning bir tomoni bukilgan bo'lib, chang yo'li xalaza yoniga borib qoladi. Bu xildagi urug'murtak kapalakdoshlar, dukkaddoshlar, butguldoshlar va boshqa oilalarda uchraydi.

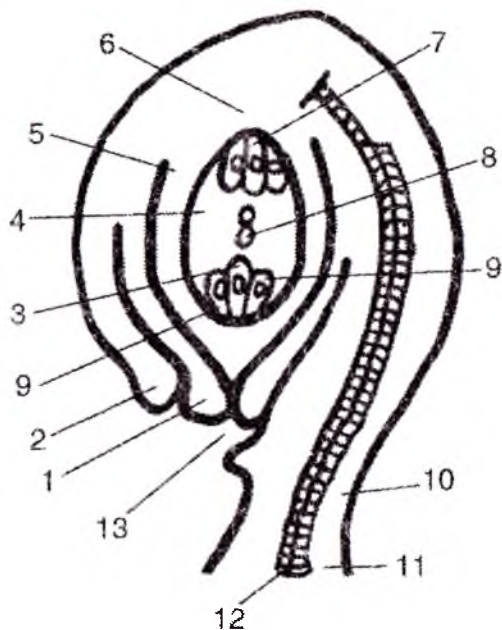
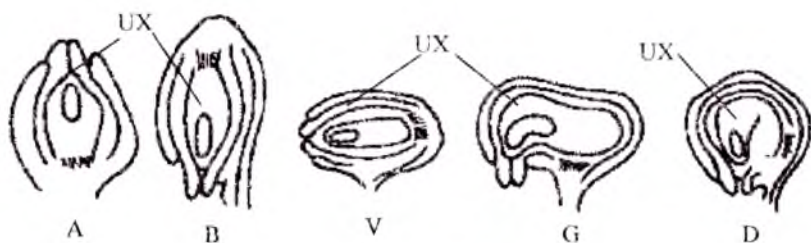
5. Amfitrop yoki egma urug'murtak. Bunda nusellus bukilib taqasimon shaklga kiradi (kapalakdoshlarni ayrim vakillarida uchraydi).

Evolyutsiya jarayonida yopiqurug'li o'simliklar nusellusining qalin devorlari yupqalashib boradi. Tojbarglari birlashmagan o'simliklarda urug'murtak krassinuselyat (lot. kraus. – qalin), tojbarglari birlashgan o'simliklarda esa tenuinuselyat (lot. tyeniuis – yupqa) rivojlangan. Tenuinuselyat urug'murtakning ichki intigument hujayralaridan tapetum taraqqiy etadi. Tapetum sitoplazmasi uglevodlar, oqsillar, vitaminlarga boy. Bu moddalar amilaza, proteaza fermentlari yordamida parchalangandan so'ng o'tkazuvchi to'qima orqali murtakka o'tib oziq bo'ladi.

Yopiqurug'li o'simliklar urug'murtagining xalaza ustidagi hujayralari takomillashib gipostaza (yunon. xipostazis – tirgak, ayri) deb ataladigan to'qimaga aylanadi. Bu to'qimalarning xususiyati haligacha aniq emas. Ba'zilar gipostaza embrion xaltasining urug'murtak tomon o'smasligiga ta'sir etadi deyishsa, boshqa birovlar

gipostaza embrion xaltasining fermentlar yoki bo'lmasa oziq moddalar bilan ta'minlashda faol ishtirok etadi, deb taxmin qiladilar. Ba'zi yopiqurug'li o'simlik vakillarida urug'band yoki intigumentlardan obturator deb ataladigan maxsus to'qima hosil bo'ladi va chang naychasining o'sib embrion xaltasiga yetishiga sababchi bo'ladi. Bu to'qima urug'murtak rivojlanishining dastlabki davrida paydo bo'lib, urug'lanish sodir bo'lgandan so'ng yemiriladi.

**Urug'murtakning taraqqiy etishi va megasporogenez.** Urug'murtakni hosil qiluvchi do'imboqcha shaklidagi meristema nusellus tashqi epiderma hujayralarining antiklinal va subepidermik hujayralarning petiklinal bo'linishi natijasida urug'chi arxesporiy taraqqiy etadi. Yopiqurug'li o'simliklar urug'murtak uchida ba'zan bitta yoki bir necha bir hujayrali arxesporiy hosil bo'ladi. Arxespora hujayralari yirik va sitoplazmaga boy bo'lib, juda tez bo'linish qobiliyatiga ega. Ko'p hujayrali arxesporiy atirguldoshlar, qayindoshlar, murakkabguldoshlar, sho'radoshlarda uchraydi. Arxespora hujayrasining bittasi bo'linib, dastlabki parietal (devor) – qoplag'ich va ona megaspor hujayrasini hosil qiladi.

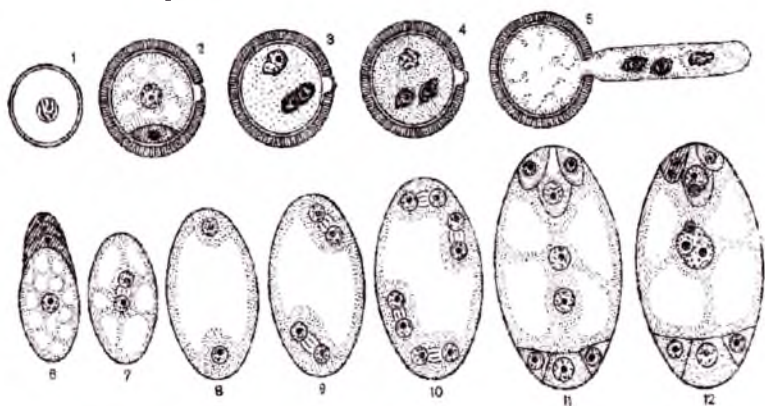


**147-rasm. Urug'kurtakning asosiy xillari va tuzilishi:**

A – ortotrop (to'g'ri); B – anatrop (teskari); V – gemitrop (yarim qayrilgan); G – kampilotrop (bukilgan); D – amfitrop (ikkimonilama bukilgan); UX – urug'murtak xaltasi. Urug'kurtakning tuzilishi: 1 – ichki urug'murtak po'sti; 2 – tashqi urug'murtak po'sti; 3 – tuxum hujayra; 4 – murtak xaltasi; 5 – nusellus; 6 – xalaza; 7 – antipodlar; 8 – ikkilamchi yadro; 9 – sinergidlar; 10 – funikulus; 11 – platsenta; 12 – o'tkazuvchi naylar; 13 – mikropile.

Qoplag'ich hujayra ko'pincha krassinusellyat urug' murtaklarda bo'ladi, tenuinusellyat urug' murtaklarda uchramaydi.

Ko'pchilik yopiqurug'li o'simliklarda arxespora hujayrasi ikki marta meyoza bo'lingandan keyin to'rtta gaploid megaspora hosil bo'ladi. Bu jarayonga megasporogenez deyiladi. Xalaza (ahyon-ahyonda mikropilla) tomondagi hujayralar juda kattalashib ketadi, yuqoridagi hujayralarni siqib qo'yadi va pirovardida bir yadroli urug'chi gametofit yoki embrion xaltasiga aylanadi (148-rasm). Embrion xaltasi uch marta bo'linish natijasida hosil bo'ladi. Birinchisida ikki yadro hosil bo'ladi va hujayra qutblaridan joy oladi. Keyinchalik bu yadrolar yana ikki marta bo'linadi va embrion xaltasining har ikki qutb tomonida to'rttadan yadro yuzaga keladi. Har qaysi qutbdagi yadrolar bittadan markazga yo'naladi va bir-biri bilan qo'shilib, embrion xaltasining ikkilamchi diploid yoki markaziy yadrosini hosil qiladi.



**148-rasm. Changchi (A) va urug'chi (murtak xaltasi) (B) gametofitlarining rivojlanish sxemasi:**

- 1 – chang donasi, 2 – ikki hujayrali chang donasi; 3 – generativ hujayraning bo'linishi; 4 – uch hujayrali chang donasi; 5 - chang donasining o'sishi; 6 - megaspora; 7 - 8 – megaspora yadrosining birlamchi bo'linishi; 9 – ikkilamchi bo'linishi, urug'chi gametofitning to'rt yadroli bosqichi; 10 – uchlamchi bo'linishi, sakkiz yadroli bosqichi; 11 – etuk urug'chi gametofiti; 12 – qo'sh otalanish.

Embrion xaltasining chang yo'li yonida turgan uchta yadro atrofida protoplazma to'planib hujayra hosil bo'ladi. Bu hujayralar tuxum apparatini tashkil etadi: ularning o'rtasidagi eng yirik tuxum hujayra,

uning yonidagi kichikroq yadroli hujayralar yordamchi yoki sinergidlar deb ataladi. Xalaza tomonida turgan uchta yadro atrofi ham protoplazma bilan o'ralgan. Bu hujayralar antipodalar (yunon. *antipodi* – qarshi podus – oyoq) deb ataladi. Odatdagicha taraqqiy etgan urug'murtak tuzilishi 148-rasmda ko'rsatilgan.

Tuxum hujayra apparati juda ham murakkab, u ko'pincha embrion xaltasining mikropile tomonida taraqqiy etadi chunki, bu joyda oqsillar, RNK sintez etiladi. Bundan tashqari uning tarkibida mitoxondriya, leykoplast, kraxmal, lipidlar to'planadi. Sinergidlar chang naychasi qobug'ini eritishda, uni embrion xaltasi va tuxum hujayraga o'tishini tezlashtirishda ishtirok etadi. Antipodlar xalazadan oziq moddalarni urug'murtak va embrion xaltasiga o'tkazish vazifasini bajaradi.

### 36-§ Gullash va changlanish

Gul generativ kurtakdan paydo bo'ladi. O'simlikda gul hosil bo'lishi uchun oziq moddalar (karbon, oqsil, yog' va boshqalar) to'planishi kerak. Ko'pchilik bir yillik yovvoyi terofit o'simliklar yoki **efemerlar** (yunon. *efemeros* – bir kunli, *fiton* – o'simlik) -- qisqa vaqt yashaydigan bahorgi o'simliklar va bir yillik o'simliklar (baliqko'z – *Climacoptera intricata*) urug'dan ko'karib chiqib, bir vegetatsiya davrida gullab urug' beradi (*Senecio subdentatus*). Ammo ko'p yillik o'simliklar orasida hayotida bir marta gullaydigan monokarpik (yunon. *monos* – bitta, *karpis* – meva) o'simliklar ham uchraydi. Masalan, O'zbekistonning cho'llarida o'sadigan kovrak – *Ferula foetida* -- ana shunday **monokarpik** o'simlikdir. Ba'zi o'simliklar hayotining ikkinchi yilida gullaydi. Bunday o'simliklar ikki yillik o'simliklar deb ataladi (sabzi, lavlagi, turp va boshqalar) (149-rasm).



A



B



V



G



D

**149-rasm. O'simliklarning gullashiga qarab:**

A – efemer – *Senecio subdentatus*, B – bir yillik – *Climacoptera intricata*,

V-G – monokarpik – *Ferula foetida*, *Dorema sabulosum*,

D – polikarpik – *Ferula kzyzkumica*.

Ko'pchilik o'simliklar hayotining (vegetatsiya davrining) 5–6 yilida yoki ko'p yillar o'tgandan so'ng gullaydi va gullash har vegetatsiya davrida davom etadi, bunday o'simliklar **polikarpik** (yunon. poli – ko'p, karpos – meva) deb ataladi. Masalan, *F. kzyzkumica*, olma, o'rik, gilos, tropik o'simliklardan kakao, kokos palmasi va boshqalar (149-rasm).

O'simliklar gullashdan oldin g'unchalar (gulkurtaklar) hosil qiladi. G'unchaning gulkosachabarglari bilan tojbarglarining pastki qismlari

yuqoriga tez o'sib ochiladi. Ayni vaqtda changchilar. urug'chilar ham ochiladi. Mana shu hodisaga gullash deb ataladi. Gulning ochilishi ma'lum bir harorat va nisbiy namlikda ertalab (azonda), kunduzi va kechqurun bo'lishi mumkin. Bir o'simlikning gullash davri bir haftadan bir necha haftagacha davom etishi mumkin. Gullash oxirida, gul changlangandan keyin so'liydi. Gultojbarglar to'kiladi.

**Changlanish.** Changning urug'chi tumshug'iga borib tushishiga **changlanish** deyiladi. Changlanish bir necha xil: o'z-o'zidan changlanish yoki **avtogamiya** (yunon. avto – o'zi, gamyeto – qo'shilish) va chetdan changlanish yoki **allogamiya** (yunon. allos – boshqacha) bo'ladi.

Agar bir guldagi changchi, o'sha guldagi urug'chini changlantirsa o'z-o'zidan changlanish sodir bo'ladi. O'z-o'zidan changlanish vaqtida ko'pincha urug' hosil bo'lmaydi yoki u puch bo'lib qoladi. Ba'zan o'z-o'zidan changlanish vaqtida hosil bo'ladigan urug'larda nasl belgilari sof holda saqlanib qoladi. Bu xii changlanishdan seleksiyada sof individ liniyani ajratib olishda qo'llaniladi.

Bir gulni shu tur yoki navga oid boshqa o'simlik gulining changi bilan changlanishiga chetdan changlanish yoki **ksenogamiya** (yunon. ksyenos – boshqa) deb ataladi. Ksenogamiya biologik jihatdan o'simliklar uchun qulaydir. Bunday changlanish irsiy xossalarning mustahkamlanishiga olib keladi va turni yashash sharoitiga yaxshiroq moslashadi. Shuning uchun ham o'simliklar gulining tuzilishi va ekologiyasida chetdan changlanishni ta'minlaydigan ko'pdan ko'p xususiyatlar borligini ko'ramiz.

O'simliklar jinsiy organlarining (changchi va urug'chilarni) turli muddatlarda yetilishiga **dixogamiya** (yunon. dixos – ikki qism, bo'lak; gameo – qo'shilish) deyiladi.

Ikki jinsli gullarda changchilar urug'chiga nisbatan oldin yetiladi, bu hodisaga **proterandriya** (yunon. proteros – ertaroq; andros – erkak) deb ataladi. Proterandriya ko'proq chinniguldoshlar, murakkabguldoshlar, soyabonguldoshlar, g'o'zaguldoshlar (gulxayridoshlar), geranguldoshlar, piyozguldoshlar va boshqa ko'pgina o'simliklarda uchraydi.

Ba'zi ikki jinsli gullarda urug'chilar changchilarga nisbatan ertaroq ochiladi, bu hodisaga **proteroginiya** (proteros – ertaroq; ginye – ayol) deyiladi. Bunday gullar butguldoshlar, atirguldoshlar, zubturumdoshlar, g'alladoshlar va boshqalar. Proterandriya

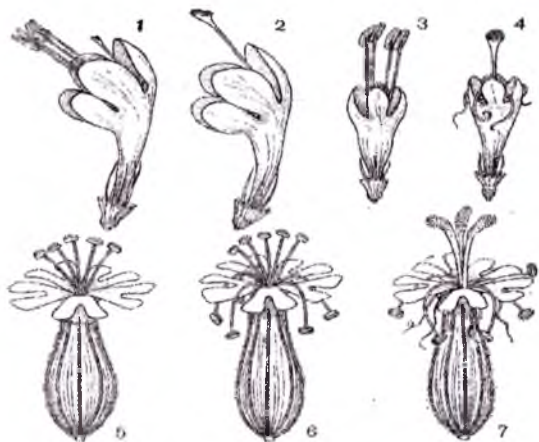


proteroginiyaga nisbatan ko'proq tarqalgan. Bunga asosiy sabab changchilarning urug'chilarga nisbatan oldinroq yetilishi (150-rasm).

Ikki jinsli o'simliklarda o'z-o'zidan changlanish sodir bo'lmasligi uchun, guldagi urug'chining ustunchasi uzun yoki qisqa bo'lishi mumkin. Bunday hodisaga geterostiliya (yunon. geteros – har xil; styulos – ustuncha) deyiladi (151-rasm). Geterostiliya navro'zdoshlar, gazakdoshlar va boshqa o'simliklarda uchraydi.

**Changlanish omillari.** Gulli o'simliklarning ko'pchiligi chetdan changlanishga moslashgan. Chetdan changlanish biologik va abiotik changlanishdan iborat. Biologik changlanish hayvonlar vositasi bilan abiotik changlanish esa tabiiy omillar (shamol, suv) yordamida sodir bo'ladi. Biologik changlanishning eng muhim vositalaridan biri hasharotlar va qushlar hisoblanadi.

Hasharotlar yordamida changlanishga **entomofiliya** (yunon. entomos- hasharot; filio o'simlik), qushlar yordamida changlanishga **ornitofiliya** (yunon. ornitos – kush) suv yordamida changlanishga **gidrofiliya** (yunon. gidro – suv) va nihoyat shamol vositasi bilan changlanishga **anemofiliya** (yunon. anemos – shamol) deb ataladi (152-rasm).



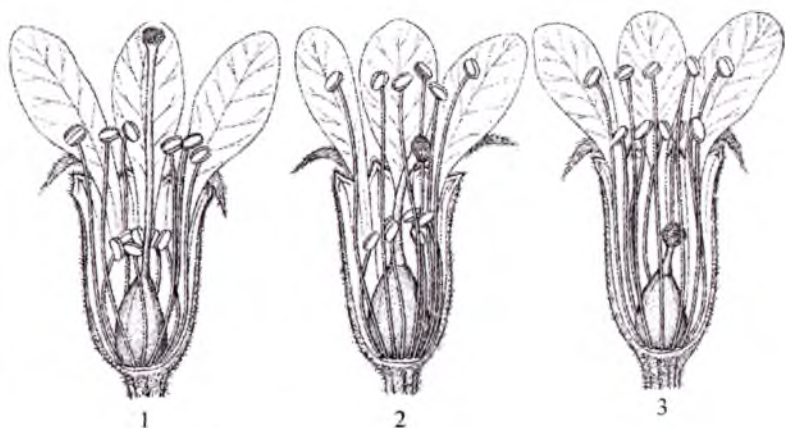
A



B

**150-rasm. Dixogamiya – funksional ayrim jinsliliği:**

**A – proterandriya:** 1-2 – chetki gullarda changchi va urug'chining etilishi, 3-4 – o'rtadagi gullarda changchi va urug'chining etilishi, 5-7 – changdonlarning birinchi, ikkinchi va uchinchi kundagi gullashi. **B – proteroginiya:** 1 – gulning g'uncha bosqichi, 2 – tumshuqchanning paydo bo'lishi, 3 – tumshuqchanning qurishi, 4 – gulning ochilishi va tumshuqchasi qurigan guldagi changchilarning o'sishi, 5 – gulning changchi davri.



**151-rasm. Tolbargli Derbennik o'simligidagi geterostiliyasi:**

1 – urug'chining uzun ustunchali shakli, 2 – urug'chining ortacha ustunchali shakli, 3 – urug'chining qisqa ustunchali shakli.

**Entomofiliya.** Juda ko'p o'simliklarning gullari hasharotlar yordamida changlanadi. Shuning uchun ham aksariyat gulli o'simliklarning evolyutsiyasi, hasharotlarning evolyutsiyasi bilan parallel taraqqiy etgan. Entomofil o'simliklarning tojsimon gulqo'rg'oni har xil rangda bo'ladi. Shu sababdan ular hasharotlarga uzoqdan yaxshi ko'rinadi.

Ba'zi gullar juda ham yirik bo'lib, 1 m ga yetadi (*Rafflesia amoldii*). Lolaqizg'aldoq va lolalarda gul diametri 5--15 sm. Ko'pchilik o'simliklarning gullari mayda, lekin yaxshi ko'rinadigan to'pgullarga o'rnashadi (soyabonguldoshlar, murakkabguldoshlar va boshqalar). Ba'zan to'pgullarning chetlarida o'rnashgan gullar markazda o'rnashgan gullarga nisbatan yirikroq bo'lib, hasharotlarni o'ziga jalb etadi.

Hasharotlarni jalb etadigan asosiy manba gullardan ajralib chiqadigan xilma-xil efir moylaridir. Gulning hidi hasharotlarning hid sezish organlariga uzoqdan ta'sir etadi.



A



B



V



G



D



E

**152-rasm. Gullarning changlanish omillari:**

A-G – entomofiliya - hasharotlar yordamida changlanish,

D-E – ornitofiliya – qushlar yordamida changlanish.

Ma'lumki, ko'pchilik o'simliklar o'zidan yoqimli hid taratadi (rayhon, tamaki, atirgul, chinnigul va boshqalar), lekin bir qator

o'simliklar borki, ular badbo'y bo'lib, sasigan baliq, aynigan siydik, go'ng hidiga o'xshab ketadi. Bunday o'simliklarga tropik o'rmonlarda o'suvchi rafleziya, arxislar va boshqa o'simliklar misol bo'la oladi. Bu o'simliklar pashsha, qo'ng'izchalar yordamida changlanadi.

Entomofil o'simliklarning o'ziga hasharotlarni jalb etadigan omillaridan yana biri chang hisoblanadi. Ko'pchilik o'simliklarning gullari yirik bo'lib, yuztagacha changchilarga ega. Bunday gullar o'zidan juda ko'p miqdorda chang ajratadi, chang tarkibida 15–30% oqsil moddasi to'planadi. Hasharotlar esa shu chang bilan oziqdanadilar. Ko'p miqdorda chang chiqaradigan o'simliklarga na'matak, ko'knor, sigirqyuruq, mimoza va boshqa o'simliklar misol bo'ladi. Chang hasharotlarga yem bo'lganligi sababli, arilar changlarni inlariga g'umbaklari uchun yig'adi. Hasharotlar gulga ovqat izlab keladi va guldagi nektarni olishga harakat qiladi, ayni vaqtda changchi va urug'chilarga tegib o'tadi. Entomofil o'simliklarning chang yuzasi notekis bo'lib tikanchalar, tukchalari va boshqa o'siqlar borligi bilan anemofil o'simlik changidan farq qiladi, changning to'siqlari hasharotlarga yopishib tarqalishiga imkon beradi. Bundan tashqari entomofil o'simliklarning changlari anemofil o'simliklarning changlariga nisbatan yirik bo'ladi.

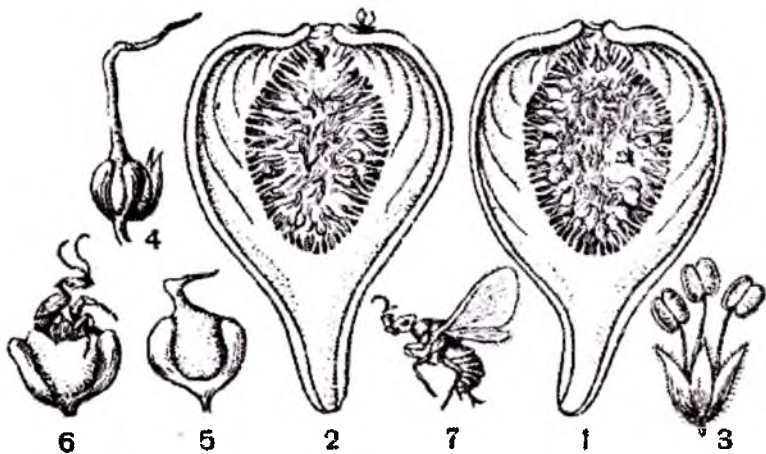
Odatda, guldagi nektarlarning joy olishiga qarab muayyan tuzilishdagi gullar bir xil hasharot guruhlarini bilan changlana oladi. Nektarlari yuzada joylashgan gullarni ikki qanotli hasharotlar: pashshalar va qo'ng'izchalar changlatadi. Masalan, soyabonguldoshlar, toshyorarguldoshlar, atirguldoshlarning vakillari, zarangguldoshlar, marjon daraxti va boshqa o'simliklar. Bu entomofil o'simliklarning gullari aktinomorf, oq, sariq, ko'kimtir-sariq, goh pushti-qizg'ish rangda bo'ladi. Nektarlari chuqurroq joylashgan gullarni xartumlari uzunroq bo'lgan hasharotlar – asalarilar va boshqa pardaqanotlilar changlantiradi. Bu o'simliklarning gullari zigomorf bo'lib, aksariyat havorang, ko'k, gunafsha qirmizi-qizil (labguldoshlar, kapalakguldoshlar va boshqa o'simlik oila vakillari) bo'ladi.

Gulning rangi, hidi hasharotni qaysi tomonga uchishi kerakligini ko'rsatadi. Hasharotlar gulga nektar va chang uchun qo'nadi. Gulning ochilish ekologiyasi turli-tumandir. Bu masalani o'rganadigan, botanikaning yangi bir tarmog'i – antekologiya fanidir. Gulning ochilishi harorat (temperatura), nisbiy namlik va yorug'lik kabi

omillarga bogʻliq. Shunga binoan baʼzi gullar faqatgina kechasi ochiladi. Kechasi ochiladigan gullarning rangi oq, oq-pushti, och sariq boʻlib, oʻzidan kuchliroq hid chiqaradi va kechasi uchadigan kapalaklar yordamida changlanadi (tamaki, chinni gul, kavsar, nargis va boshqalar) ertalab va kunduzi ochiladigan gullar kapalaklar, asalarilar va arilar bilan changlanadi. Bunday gullarning rangi qip-qizil yoki pusht va hokazo boʻladi (oʻrik, anor, koʻkparang-lagoxilus, shaftoli va boshqalar).

Evolyutsiya jarayonida oʻsimliklar bilan hasharotlar oʻrtasida juda koʻp moslanishlar paydo boʻlgan. Bu moslanishlar chetdan changlanishga yordam beradi. Masalan, baʼzi ituzumdoshlar oilasining vakillari (tamaki, bangidevona) va boshqa turlarida gultojlar voronkasimon, nayi qoʻngʻiroqsimon boʻlib, nektari juda ham chuqurlikda joylashgan. Bunday gullar faqatgina xartumi uzun boʻlgan hasharotlar bilan changlanishga moslashgan. Baʼzi orxideyadoshlarning gulidagi nektar yostiqlar shaklida boʻlib, poyaning bandi bilan birikkan. Hasharot gulga boshini tiqqanida yopishqoq yostiqlar unga yopishib qoladi. Guldan ajralib chiqqan hasharot boshqa gulga qoʻnib, yopishqoq yostiqlar bilan ulardagi urugʻchi tumshuqchasini changlantiradi (152-rasm).

Chetdan changlanishning yana ham murakkabligini va maxsus hasharot turi bilan changlanishini yovvoyi anjirda koʻrish mumkin. Yovvoyi anjir faqat Oʻrta Osiyoda Qrimda va Kavkazda oʻsadi. Gullari bir jinsli, baʼzan ikki jinslidir. Changchi guli ham, urugʻchi guli ham koʻzachasimon yoki noksimon, uchi teshikli toʻpgulning ichida joylanadi. Anjir bir yilda ikki-uch marta gullaydi. Changlanish blastofaga arisi yordamida sodir boʻladi. Bir toʻpgul ichida uzun ustunchali urugʻchilari va ikkinchi toʻpgullarining yuqori qismida changchi guilari, pastroqda kalta ustunchali urugʻchi gullar bor (153-rasm).



**153 -racm. Anjirning chetdan changlanishi:**

1 – to'pgulning bo'ylama kesmasida; 2 – uzun ustunchali to'pgul urug'chisining bo'ylama kesmasi; 3 – changchi guli; 4-5 – uzun va qisqa ustunchali urug'chi guli; 6 – tugundagi ari; 7 – blastofaga arisi.

Bahorda anjir gullagan vaqtda hasharot ikkala to'pgullarga kirib joylashadi. Ammo, bahorgi guldan mevalar juda ham oz hosil bo'ladi. Ikki jinsli to'pgul ichiga kirgan ari urug'chilarning ichiga bittadan tuxum qo'yadi, shundan keyin o'sha urug'chining urug'murtagi juda tez o'sib ketadi va blastofaga g'umbagiga oziq bo'ladi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin g'umbaklar yetuk hasharotga aylanadi va o'sha yerning o'zida bir-biri bilan qo'shiladi, shundan so'ng erkagi o'ladi, urug'ochisi chiqib ketish vaqtida to'pguldagi changchilarni changiga belanadi. Bu hasharotlar keyinroq ochiladigan boshqa to'pgullarga kirib tuxum qo'yadi va uzun ustunchali urug'chilarni changlatadi. Sentabr oylariga borib anjir pishadi. Kuzda anjir uchinchi marta gullaydi.

Hasharot to'pgulning ichiga kirib qishlaydi va bahorda undan yetuk arilar paydo bo'ladi.

**Ornitofiliya.** Afrika va Janubiy Amerika tropik o'rmonlarida o'sadigan (yuqa, banan, kana va boshqa) o'simliklarning gullari mayda kushchalar (kolibra, asalso'rar) yordamida changlanadi. Ko'pchilik ornitofil gullar och qizil rangda bo'ladi. Qushlar shu rangni yaxshi ajratib. guldagi nektarni so'rish vaqtida changlarni o'ziga

yuqtiradi va boshqa gulga borib nektarni olish vaqtida gulni changlantiradi.

**Gidrofiliya.** Ko'l va daryo atrofida talaygina o'simliklar suv sharoitida o'sishga moslashgan (masalan, dengiz o'ti (zostera), dengiz nayadasi, elodeya, vallisneriya va boshqalar). Bu o'simliklarning guli suv yordamida bilan changlanadi. Bunday changlanishga gidrofiliya deb ataladi. Masalan, vallisneriyaning urug'chi guli spiral singari buralgan bandi suv ostida joylashadi. Urug'chi yetilgandan so'ng suvning betiga chiqadi, ayni vaqtda changchi gul uzilib, suv oqimi yordamida spiral bandga joylashgan urug'chiga borib, uni changlantiradi. Shundan keyin urug'langan gulning bandi tortilib, urug'chi gul suv tagiga tushadi, u yerda rivojlanadi.

**Anemofiliya.** O'rmonlarda o'suvchi daraxtlarning taxminan 20% anemofil o'simliklar hisoblanadi. Cho'l va sahrolarda o'suvchi g'alladoshlar oilasiga mansub o'simliklarning ko'pchiligi ham anemofil lardan iborat. O'tchil o'simliklardan (g'alla o'simliklar, qiyoq o'tlar, shuvoq, nasha, qichitqi o't, otquloq, zubturum va boshqalar), daraxtlardan (oq qayin, terak, tol, qayrag'och, yong'oq, tut, dub (eman), xurmo daraxtining ko'pchiligi) anemofil hisoblanadi. Bu o'simliklarning gullari mayda, ko'rimsiz bo'lib, o'zidan hid chiqarmaydi. Ularning gullari oddiy kosachasimon gulqo'rg'ondan iborat. Changlari mayda bo'lib, juda ham ko'p. Bir yoki ikki uyli, dixogamiya va geterostiliya hodisasi uchraydi. Changlar quruq bo'lib, uzoq masofalarga tarqaladi. Anemofil o'simliklarda changlarning tarqalishini osonlashtiradigan, tebranib turadigan kuchalalar (tog' terak, dub, eman va boshqalar), changni ilib oladigan uzun-uzun, tuqsor va patsimon tumshuqchalar (galla o'simliklar, ko'pgina daraxtlar) bo'ladi. Anemofil daraxtlarning ko'pchiligi bahorda, barg chiqarmasdan oldin yoki barg chiqishi bilan gullaydi va tumshuqchalar changni osonlik bilan ushlaydi. O'tchil o'simliklardan qichitqi o't o'simlikning changchilari uzun-uzun bo'lib, g'uncha ochilishi bilan changdon kuch bilan ochilib, changlarni sochib yuboradi. Bularning hammasi Anemofiliyaning eng muhim belgilari hisoblanadi.

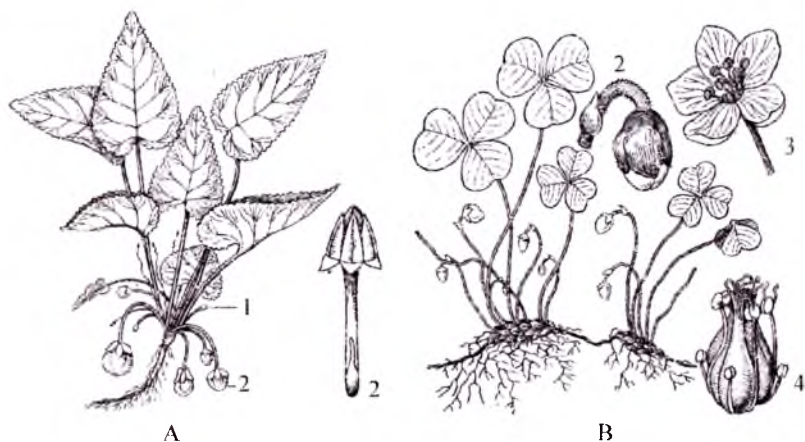
Anemofil o'simliklar ko'pincha katta-katta chakalakzorlar, o'tloqlarni hosil qiladi va changni osonlik bilan tutib oladi. Anemofil o'simliklarning antekologiyasi ancha yaxshi o'rganilgan. Masalan, g'alla o'simliklarining changdonlari bir vaqtda ochilmasa ham, lekin



ba'zilari faqat ertalab, boshqalari kunning ikkinchi yarmida va ayrimlari kechqurun ochiladi. Qamishning gullashi ertalab soat 4 dan yarim tungacha (soat 20 gacha) davom etadi.

**Avtogamiya.** Bir guldagi changchining shu guldagi urug'chi tumshuqchasiga tushishiga yoki ikki yadroning bir hujayra ichida qo'shilishiga avtogamiya (yunon. autos – o'zi; gameo – qo'shilish) deb ataladi. Avtogamiya ko'pincha ikki jinsli o'simliklarda sodir bo'ladi. Lekin urug' hosil qilmaydi. Bu hodisaga steril – pushtsiz deb ataladi (makkajo'xori, arpa, tariq, karam).

Ko'pdan ko'p o'simliklarda allogamiya, ya'ni chetdan changlanish hodisasi yuzaga chiqmaydigan bo'lsa, gullash davrining oxiriga kelib gullar va ayrim qismlarining joylashishida shu paytda sodir bo'ladigan o'zgarishlar natijasida o'zidan changlanish hodisasi ko'rinadi. Masalan, ba'zi butguldoshlar va chinniguldoshlarning vakillarida changchilar urug'chi ostida joylashadi, shu sababdan ularda chetdan changlanish sodir bo'ladi. Ammo ayrim vaqtda changlarning ipi (bandi) o'sib urug'chi bilan tenglashadi va natijada tasodifan o'zidan changlanish ro'y beradi. Iqlimi noqulay bo'lgan baland tog', Arktika va sahro sharoitlarida o'suvchi entomofil o'simliklarning guli, hasharotlar yo'qligi sababli o'zidan changlanishi mumkin. Masalan, Arktikada o'suvchi (*Phyllodoce*, *Cassiope*) o'simliklarning gullari mayda qo'ng'iroqsimon bo'lib, shamol vaqtida o'zidan changlanadi.



**154-rasm. *Viola hirta* (A) va *Oxalis acetosella* (B) o'simliklarining kleystogam gullari:**

- 1 – kleystogam gul; 2 – kleystogam gullardan taraqqiy etgan meva;  
3 – xazmogam gul; 4 – gulqo'rg'oni olingan kleystogam gul.

Namgarchilik ko'p bo'ladigan mintaqalarda o'suvchi o'simliklarning gullari umuman ochilmaydi, shuning uchun ham ularda avtogamiya ko'rinadi. Nihoyat, odatdagicha gulga ega bo'lgan ba'zi o'simliklarda xazmogam (yunon. xazma – ochilib turish), ya'ni gulqo'rg'oni ochiq holda changlanadigan gullar bilan birga mayda, ko'pincha yerga yaqin turadigan, ochilmaydigan, ko'rimsiz, ammo o'zidan changlanadigan va urug' beradigan **kleystogam** (yunon. kleytos – yopiq) deb ataladigan gullar ham bo'ladi. Bunday gullarga binafshalar (154-rasm)ni misol qilish mumkin. Kleystogam gullar butun yoz bo'yi va kuzgacha urug' beradi. Aksincha, erta bahorda paydo bo'ladigan yirik va chiroyli xazmogam gullar urug' bermaydi.

### **37-§ Gulli o'simliklarda urug'lanish va urug'ning rivojlanishi**

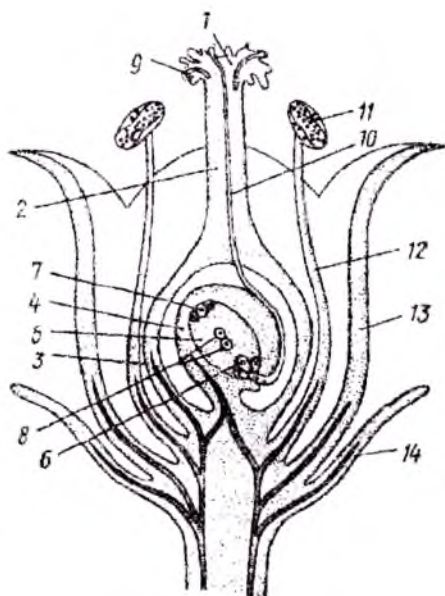
Chang urug'chining tumshuqchasiga tushgandan so'ng ma'lum vaqt (15 – 45 min., bir necha soat yoki bir necha hafta) o'tgandan keyin bo'rtib o'sadi va uning sifonogen (vegetativ) hujayrasidan hosil bo'lgan chang naychasi apertur orqali chiqib ustuncha to'qimasi

bo'ylab o'sib tuguncha tomon yo'naladi. Shundan so'ng eng hayotchan va kuchli naycha urug' yo'li (mikropile)ga birinchi bo'lib yetib keladi va shu orqali urug'murtakka o'tadi. Bu hodisaga **parogamiya** deb ataladi.

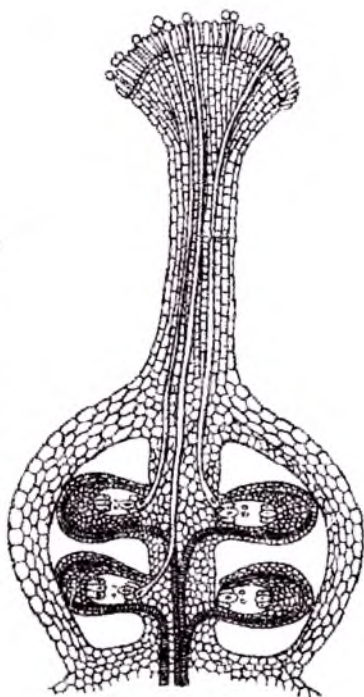
Ba'zan chang naychasi xalaza orqali to'g'ridan-to'g'ri urug'murtak yoki embrion xaltasiga o'tadi – bunga **xalazagamiya** deb ataladi. Xalazagamiyani birinchi marta 1894-yili Treybom degan olim Avstraliya qit'asida o'sadigan, qadimdan saqlanib qolgan kauzarin degan o'simlikda, keyinchalik S. N. Navashin esa oq qayinda aniqlagan.

Chang naychasi urug'murtak xaltasiga yetgandan so'ng uning devori eriydi. Chang naychasi embrion xaltasining markaziy yadrosi tomon harakat etadi va ishqalanish natijasida uning uchi eriydi. Chang naychasi ichidan ikkita sperma hujayralari embrion xaltasiga kiradi. Sperma hujayralaridan bittasi tuxumhujayra yadrosiga, ikkinchisi embrion xaltasining ikkilamchi yadrosiga qarab yo'naladi va u bilan qo'shiladi. Natijada yopiqurug'li o'simliklar uchun eng muhim xususiyatlardan biri qo'sh urug'lanish sodir bo'ladi (155-rasm).

Qo'shalar urug'lanishni 1898-yili rus botanigi S. G. Navashin piyozdoshlar oilasiga mansub *Lilium martama* va *Fritillaria tenella* degan o'simliklarda aniqlagan. Keyinchalik urug'langan tuxumhujayra yadrosidan murtak, ikkilamchi triploid yadrodan esa endosperm taraqqiy etadi. Shuning uchun ham yopiqurug'li o'simliklarning endospermi ochiqurug'lilar endospermidan farq qiladi.



A



B

**155-rasm. Yopiq urug'li o'simliklarning qo'sh urug'lanishi:**

A-bitta urug'kurtakli tuguncha.; B-to'rtta urug'kurtakli tuguncha;

- 1-tumshuqcha, 2-ustuncha, 3-tuguncha, 4-urug'kurtak, 5-murtak xalta, 6-tuxum hujayra sinergidlar, 7-antipodlar, 8-ikkita polyar yadro, 9-tumshuqchada o'sayotgan chang, 10-chang nayining uchki qismida ikkita spermiy ko'rinmoqda, 11-changdon, 12-changipi, 13-toj barg, 14 kosachabarg.

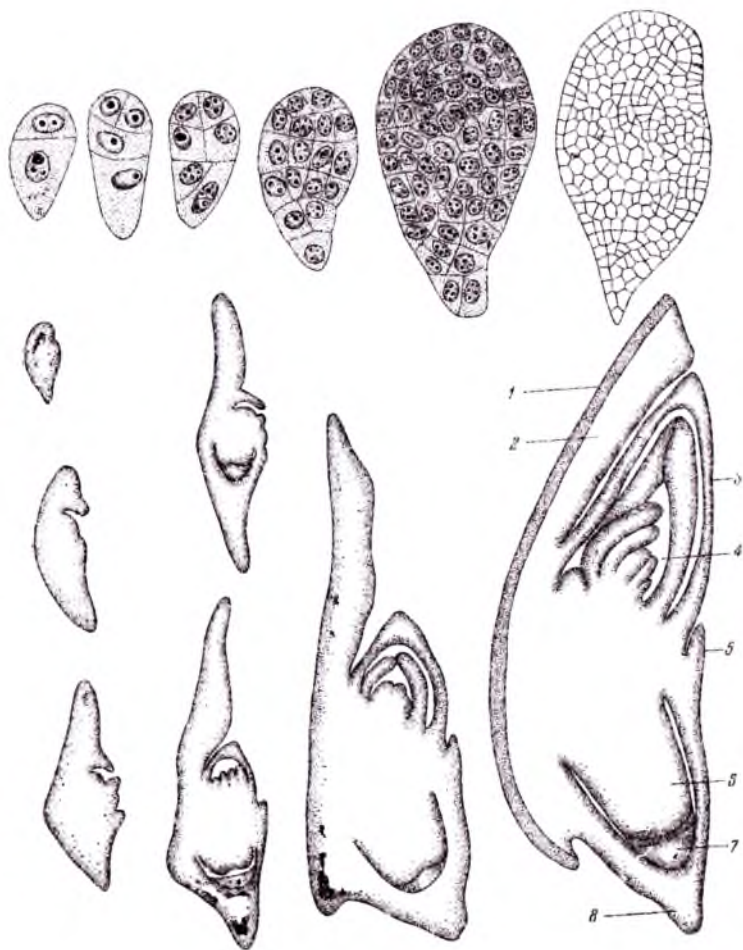
**Embrion (murtak)ning rivojlanishi.** Urug'lanish sodir bo'lgandan keyin, tuxumhujayra parda bilan o'ralib tinchlik davrini o'taydi. Bu davr sharoitga bog'liq bo'lib, bir necha vaqtga cho'zilishi mumkin. Masalan, g'alladoshlar va murakkabguldoshlarda bu eng qisqa vaqt bo'lib, bir necha soat davom etadi. Shundan keyin tuxumhujayra ko'ndalangiga ketgan to'siq bilan ikkita hujayraga, ya'ni chang yo'liga qaragan terminal va unga qarama-qarshi tomonda bazal

hujayralarga bo'linadi. Keyinchalik bu hujayralar har xil bo'linadi. Masalan, butguldoshlar oilasining vakillarida bazal hujayra ko'ndalangiga, terminal hujayra uzunasiga bo'linib, boshlang'ich murtak hosil qiluvchi hujayraga aylanadi. Har qaysi bo'lingan terminal hujayra bir necha bor ko'ndalangiga va uzunasiga bo'linib, hamma tomoni to'rt burchak hujayralar yuzaga keladi. Shu hujayralarning har biri bo'linib, oktang (lot. okto – sakkiz) deb ataladigan hujayralarga aylanadi.

Bir vaqtning o'zida bazal hujayra ko'ndalangiga va ba'zan uzunasiga ketgan to'siqlar bilan bo'linib tortma (osilma-sop) hosil qiladi. Tortma embrion paydo qiladigan terminal hujayraning oziq moddalarini embrionning rivojlanishi uchun sarf bo'ladigan endosperm bilan to'luvchi embrion xaltasi bo'shlig'iga surib tushiradi. Endosperm – urug'dagi oziq moddalarni yig'uvchi maxsus to'qimaga aylanadi. Tortmaning eng yuqori qismidagi hujayra o'sib pufaksimon nayga o'xshab, gaustoriya so'rg'ichga aylanadi.

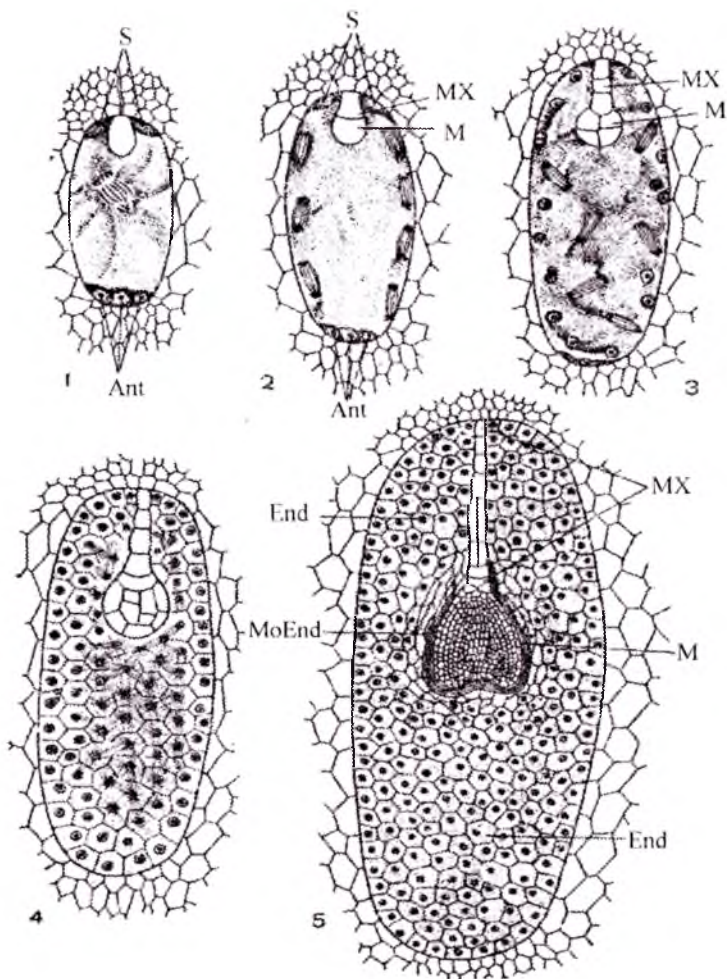
Oktang hujayralarning ostki qismidan novdaning o'sish nuqtasi, ikki pallali o'simliklarda ikkita urug'palla, ustki qismida gipokotil (yunon. xipo – urug'palla osti) taraqqiy etadi. Urug'pallalar bilan tortma o'rtasidagi pastki hujayradan birlamchi ildiz hosil bo'ladi. Urug'pallaning pastki bandi epikotil (yunon. epi – ustida, kotil – urug'palla) deb ataladi. Boshlang'ich novda ko'pincha bo'rtma ko'rinishida bo'lib, uning atrofini boshlang'ich barglar o'rab olib kurtak yuzaga keladi. Bir pallali o'simliklarda embrion ichidagi ikkinchi urug'palla juda erta nobud bo'ladi. Shuning uchun urug' unib chiqqanda faqat bitta urug'palla bilan o'sadi. O'sish nuqtasi novdaning yon tomonida joylashadi (156 – 157-rasmiar).

Ko'pgina orxisdoshlar va parazit hamda saprofit o'simliklarda embrion juda kichkina bo'lib, bir xil shakldagi hujayralardan tashkil topadi. Endosperm urug'murtakning rivojlanishi uchun muhim oziq moddadir. Asosan ikki xil endosperm (nuklear va sellulyar) bo'ladi.



**156-rasm. Bir pallali – bug'doy o'simligi murtagi tuzilishi va rivojlanishining sxemasi:**

1-2 -- urug'pallabarg. 3 – barg novi. 4 – boshlang'ich 2-4 bargli, poyali kurtakcha, 5 - epiblast. 6 – ildizcha, 7 – ildiz qini. 8 – koleoriza.



**157-rasn. Ikkipallali o'simliklar murtagi va endospermining rivojlanishining sxemasi (1-5):**

S – sinergid; MX – murtag xaltasi; M – murtag; Ant – antipodi;  
End – endosperm; MoEnd - murtag ozuqlanuvchi endosperm.

Nuklear endosperm hosil bo'lishida yadro bo'linmaydi va hujayra to'siqlari hosil bo'lmaydi. Sellyular endosperm rivojlanishi vaqtida yadro bir nechaga bo'linadi va hujayrada to'siqlar hosil qiladi. Shuning uchun ham embrion xaltasi bir necha yadroli katakchalardan iborat.

Ba'zi o'simliklarda embrionning oziqlanishini osonlashtiradigan alohida o'simtalar yoki gaustoriyalar yuzaga keladi va intigument, nutsellus to'qimalariga o'rناshib, oziq moddalarni embrionga yetkazishga ko'maklashadi. Urug'murtak asta-sekin urug'ga aylanadi. Intigumentlardan po'st, nutsellusdan perisperm (yunon. peri –atrof; sperma – urug') hosil bo'ladi.

Tuguncha devori urug'lanishdan keyin shaklan o'zgarib meva yonini hosil qiladi. Tugunchaning hamma qismi mevaga aylanadi. Ko'pgina o'simliklarda gulning boshqa qismlari ham mevaga aylanadi. Apomiksis deb (yunon. apo – inkor, miksis – aralashish), ya'ni jinsiy hujayralar qo'shilgan holda, urug'lanmagan tuxum hujayradan yangi organizmning vujudga kelishiga aytiladi. Apomiksis ko'pincha evolyutsion rivojlangan oilalarda (murakkabguldoshlar, atirguldoshlar, g'alladoshlar) uchraydi. Bu oilalarning turlari yangi-yangi maydonlarni ishg'ol etmoqda. Shuning uchun ba'zi olimlar apomiksis jinsiy yo'l bilan ko'payish o'rnini egallab oladi va yangi sistematik guruh o'simliklar vujudga keladi deb taxmin qilishadi. Ammo, bu fikrga ko'pchilik olimlar qo'shilmaydi.

Apomiksining bir necha xillari ma'lum. Odatda bunday hollarda tuxum hujayra hamisha diploid bo'ladi. Ba'zan apomiksis nutsellus yoki arxeosporiy hujayralaridan hosil bo'ladi, lekin hujayrada reduksion bo'linish sodir bo'lmaydi.

Ba'zan embrion xaltasining boshqa hujayralaridan urug'lanmagan, ya'ni jinsiy hujayralar qo'shilmagan diploid sinergidlardan, antipodlardan, endosperma hujayralaridan o'simlik taraqqiy etadi (masalan, lansetsimon bargli zubturum, xushbo'y piyoz va boshqa o'simliklarda). Bunday hodisaga apogamiya (lot. apo – inkor, aks. gamyeo – qo'shilish) deb ataladi.

Ayrin hollarda embrion – murtak (20 taga yaqin), embrion xaltasidan emas, balki nutsellus yoki urug'murtak qoplag'ichlarining hujayralaridan taraqqiy etib yetiladi. Lekin ularning 1 –3 tasigina taraqqiy etadi. Bunday hodisaga poliembriyoniya (yunon. poli – ko'p, embrion – murtak) deb ataladi. Masalan, limon, mandarin, apelsin va boshqa sitrus o'simliklarida uchraydi.



## VIII BOB. MEVA VA UNING TUZILISHI

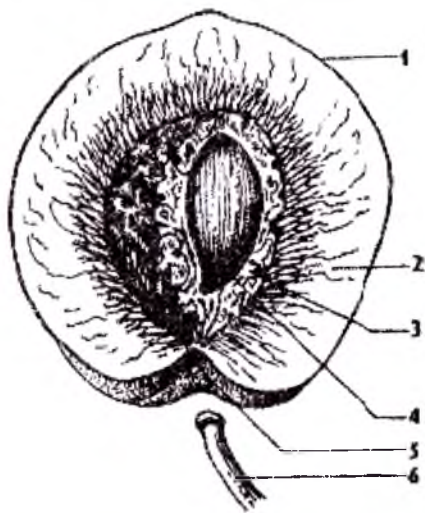
### 38-§ Mevalar haqida umumiy tushuncha

Meva – yopiq urug‘li o‘simliklarning eng asosiy hosil organlaridan biri hisoblanadi. Meva urug‘lanishdan keyin, gulda ro‘y beradigan o‘zgarishlardan so‘ng paydo bo‘ladi.

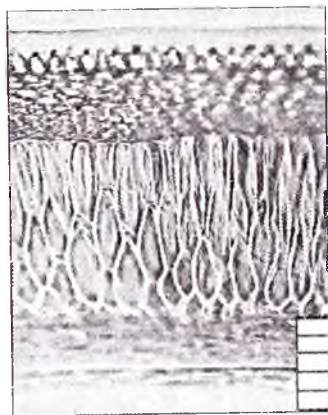
Mevalar urug‘ning yetilishiga, himoya qilinishiga, tarqalishiga xizmat qiladi. Ularning tuzilishi va morfologik ko‘rinishi juda xilma-xildir. Faqat urug‘chi (ginesey) dan hosil bo‘lgan meva **haqiqiy** meva deb ataladi. Bir necha urug‘chidan hosil bo‘lgan meva (masalan, malina, maymunjon, ayiqtovondoshlar va boshqalar) to‘p meva yoki **murakkab meva** deb ataladi. Ammo, ko‘pincha meva urug‘lanish sodir bo‘lgandan keyin tugunchadan, ba‘zan gulning boshqa qismlari (gulkosa, gul – o‘rni va gulbandi)ning shu tuguncha bilan qo‘shilishidan hosil bo‘ladi. Bunday mevalarga **soxta** meva deb ataladi.

Mevalarni aniqlashda ulardagi ba‘zi belgilar: meva po‘sti – parakarpiy (yunon. pyeri – atrofida; karp os – meva)ning tuzilishi, mevaning ochilishi yoki to‘kilishi hamda mevaning tarqalishi asosida e‘tiborga olinadi. Mevaning ustki qavati **Parakarpiy** tuguncha yoki gulning boshqa organlarining qo‘shilib o‘sishidan hosil bo‘ladi. Parakarpiy ustida har xil o‘simtalar: tikan, qanotchalar, tukchalar bo‘lib, mevalarning tarqalishiga imkon yaratadi. Meva po‘sti uch qavatdan iborat. Tashqi qavati **ekzokarpiy** (yunon. ekzo – tashqi; karmo – meva), ichki qismi **endokarpiy** (yunon. endo – ichki) va ularning orasida turadigan o‘rta qismi **mezokarpiy** (yunon. mezo – o‘rta) deb ataladi (158-rasm).

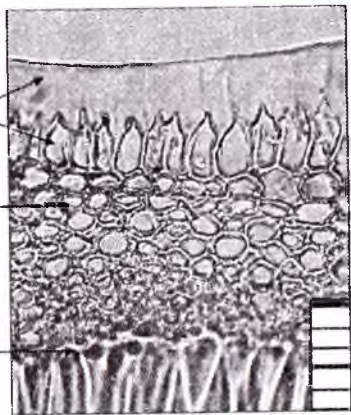
Parakarpiyning bu qatlamlarini hamma vaqt ham bir-biridan ajratib bo‘lmaydi. Ularni ko‘pincha danak shaklidagi mevalarda ko‘rish mumkin.



A



B 50 mkm



V 50 mkm

**158-rasm. Shaftoli (*Persica vulgaris* – A) va rastoropsha (*Silybum marianum* – B-V) o'simlik mevalarining morfo-anatomik tuzilishi:**

1 – ckzokarpiy, 2 – mezokarpiy, 3 – endokarpiy, 4 – urug',  
5 – meva band o'rni, 6 – meva band.

Masalan, danakilalarda tashqi yupqa – ekzokarpiy, mevani yeyish mumkin bo'lgan etdor qismi – mezokarpiy va yog'ochsimon qattiq (danak) – endokarpiy qavatlarini bo'ladi.

Haqiqiy (rezavor) – yumshoq, shirali mevalarda bu qatlamlarni ajratib bo'lmaydi. Ba'zi quruq mevalarda (kungaboqar) meva po'sti takomillashgan hujayralardan iborat, lekin ayrim mevalarda (yong'oqcha) gomogen (yunon. gomo – bir xil, genos – chiqib kelish).

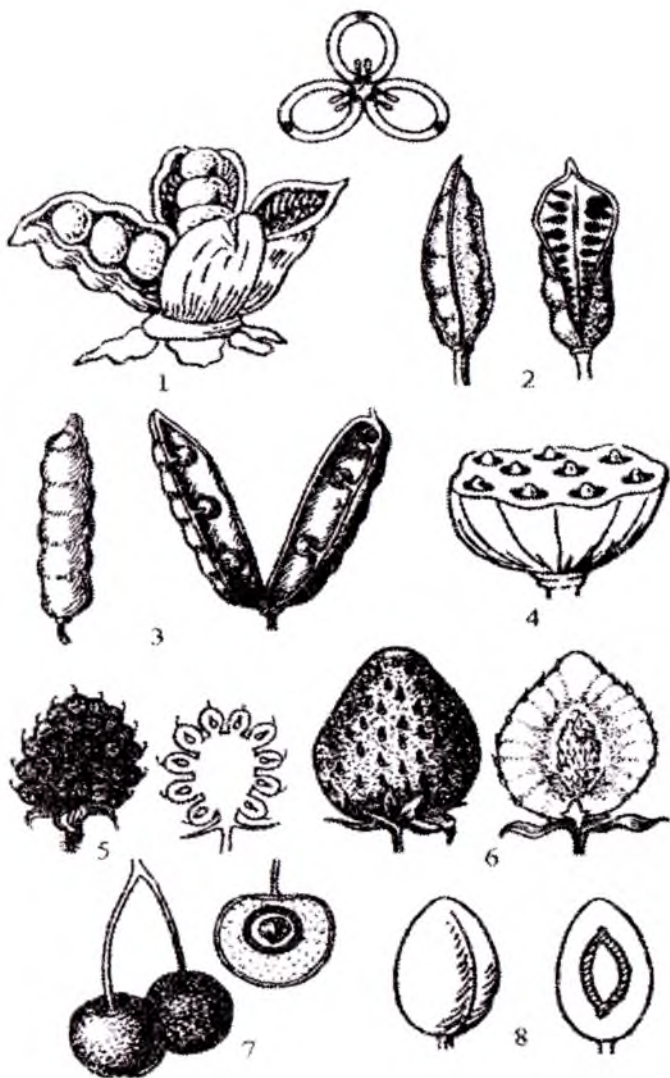
Mevalar pishgandan keyin ularda muhim bioximik o'zgarishlar ro'y beradi, natijada qandlar, vitaminlar, yog'lar va boshqa moddalar to'planadi. Odatda, pishgan mevalarning po'stida xlorofili uchramaydi, aksincha ularning tarkibida karotinoid va antosion pigmentlari to'planadi. Shuning uchun ular qizil, pushti, sariq va h.k. rangda bo'ladi.

Mevalarning morfologik xususiyatlariga qarab xo'l, sersuv va quruq mevalarga ajratish mumkin. Ular ochiladigan bargcha, dukkak, qo'zoq va qo'zoqcha, ko'sak (chanoq) va ochilmaydigan quruq mevalarga bo'linadi. Ochilmaydigan quruq mevalarda faqat bitta urug' bor (yong'oq yoki yong'oqchalar, o'rmon yong'og'i, pista, doncha va boshqalar).

Mevalarni tabiiy sistemaga solishda ularning qanday gineseydan hosil bo'lganligini e'tiborga olib morfologik jihatdan **apokarp**, **sinkarp**, **parakarp va lizikarp** guruhlariga ajratish mumkin.

**Apokarp** mevalar ko'pmevali va birmevalilarga, sinkarp mevalar ustki va ostki tugunchalilarga bo'linadi. Bundan tashqari ochilish xususiyatiga va tarqalishiga qarab ular guruhlariga ajratiladi. Tutashmagan yoki murakkab meva, ya'ni yuqori gul tugunchasidan hosil bo'ladigan bir necha urug'chi barglardan tashkil topgan meva apokarp meva deb ataladi.

Bunday mevalar ko'pmevalilarga xos bo'lib, ayiqtovondoshlar, magnoliyadoshlar, ra'nodoshlar, dukakdoshlar oilalarining vakillarida uchraydi (159-rasm).



**159-rasm. Apokarp mevalar xillari:**

1-2-bargak (piyon). 3-dukkak (burchiq). 4-ko'p yong'oqcha (lotos),  
5-6-ko'p danakli (malina, qulupnay), 7-8-danak (olxo'ri, olcha).

Ko'pincha urug'chi barglar bir-biri bilan tutashib murakkab bargli mevani hosil qiladi (magnoliya, pion). Evolyutsiya jarayonida ko'p bargchali murakkab mevalardan, urug'ch barglarning reduksiya-lanishidan bargcha kelib chiqqan. Bitta urug'chi bargdan hosil bo'lgan bir chanoqli mevg bargcha, bargak yoki monokarp meva deb ataladi.

Bunday mevalar kelib chiqishi jihatidan juda ham soddadir. Bargakda mevaning ochilishi uning ustki o'ng tomonidan bo'ladi. Bu xildagi mevalar ayiqtovondoshlar oilasida qazilma holda topilgan eng qadimgi o'simliklardan Degeneriafla ya'ni isfara o'simligida aniqlangan. Bargakning maxsus moslashishidan bitta meva bargchaga ega bo'lgan bir xonali quruq meva – dukkak kelib chiqqan. Dukkak ochilish xususiyati bilan bargchadan farq qiladi. Dukkakning ochilishi uchidan tubigacha ikki tomonidan qorni va orqa chokidan yorilib ochiladi. Bunday meva xili kapalakguldoshlar, sezalpindoshlar, mimosadoshlarga xos belgidir (159-rasm).

Nihoyat, bargchadan mezokarpning **sukkulentlanishi** (lot *sukkus* – shira, *sukkulentu* s – shirali), endokarpiyning yog'ochlanishi va urug'larning kamayishi natijasida danakli mevalar kelib chiqqan. Danakli mevalarning aksariyati bir xonali, bir urug'lidir (olcha, gilos. olxo'ri, o'rik, bodom), ko'p danaklilarga do'lana, ituzum misol bo'la oladi.

Danakli mevalar ustki tugunchadan paydo bo'ladi. Bir uyli danakli mevalarning yoni qattiq yog'ochsimon, meva ichi (danagi) ko'pincha sersuv (olxo'ri, olcha, o'rik, shaftoli) yoki quruq (bodom, yong'oq) tolasimon (kokos palmasi) va boshqalar bo'lishi mumkin.

Ko'p uyli danakli murakkab mevalar ra'nodoshlar oilasining (malina xo'jag'at, maymunjon, parmachak) vakillarida uchraydi. Bularning shirador danakchali mevasi gul o'rnidan hosil bo'ladi. Har qaysi danakcha etli shirador mezokarp va toshga o'xshash qattiq endokarpdan iborat bo'lib, uning ichida faqat bitta urug' joylashadi. Maymunjonning mevasi pishgandan keyin qavarib chiqqan gul o'rnidan osongina ajraladi, xo'jag'atniki esa gul o'rni bilan uziladi.

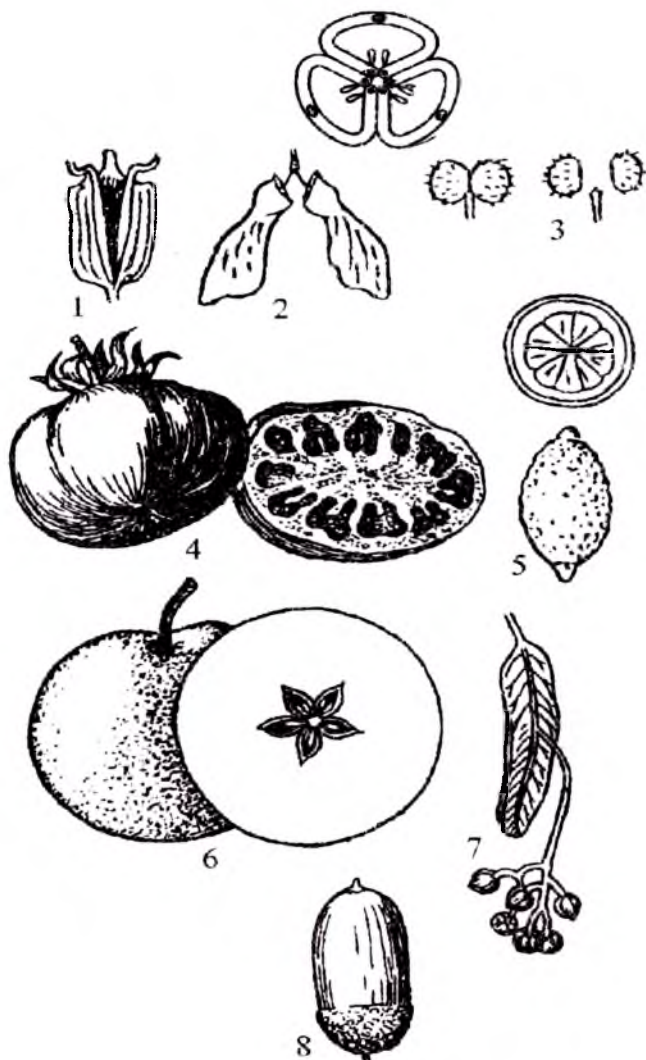
**Sinkarp** mevalar (yunon. *si n* – birgalikda; *karpos* -- meva) – eng ko'p uchraydigan mevalar guruhidir. Morfologik jihatdan sinkarp mevalar ko'sak yoki chanoq va qo'zoqcha, qanotli, rezavor yoki yumshoq meva va boshqa ko'pgina xillardan iborat.

Ko'sak yoki chanoq – ko'p urug'li meva. Ular ikkita va undan ko'p meva bargchalardan tashkil topadi. Bir uyli yoki ko'p uyli bo'ladi.

Bunday mevalar loladoshlar, sigirquyuqdoshlar, ituzumdoshlar, zubturdoshlar, chinniguldoshlar, toldoshlar, binafshadoshlar, ko'knordoshlar, qo'ng'iroqdoshlar, pashmakdoshlar va boshqa bir necha oilalarda uchraydi. Ularning ochilishi xususiyati har xil bo'ladi. Chunonchi, qopqoqchalar (mingdevona, semizo't, zubturdum va boshqalarda), teshikchalar (ko'knor, qo'ng'iroqgulda), tepatishchalar (chinnigul, navro'zgullarda), ustki uchidan pastki uchigacha uzunasiga o'tadigan yoriqchalar (mingdevona, orxisdoshlar, binafsha, piyozdoshlar va boshqalarda) vositasi bilan ochiladi (160-rasm).

Bo'linadigan mevalar. merikarpiy (yunon. meris – bo'lakcha, parcha; karpos – meva) – ikki yoki ko'p uyli pastki va o'rta tugunchadan hosil bo'ladi, yetilgandan keyin ikki yoki bir necha bo'laklarga bo'linadi. Masalan, tugmachagul, gulxayri, soyabonguldoshlar, labguldoshlar va boshqalarda bo'ladi.

**Merikarp mevalar** orasida birurug'li ayrim bo'g'imlarga bo'linib ochiladigan mevalar soyabonguldoshlar oilasining ko'pchilik vakillarida uchraydi. Nihoyat, merikarpiy mevalarni yana bir xili labguldoshlar, kampirchopondoshlar oilalarining vakillarida uchraydi. Bunday mevalar senobiy deb ataladi. Senobiy ustki 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 (masalan, lagoxilus-ko'kparang, rayhon va boshqalarda).



**160-rasm. Sinkarp mevalar:**

- 1-ko'sak (lola). 2-uchma (zarang), 3-chakamiq, 4-rezavor meva (pomidor),  
 5-gesperidiy (limon), 6-olma meva (olma), 7 jo'ka meva,  
 8-xakalak (handalak).

Yong'ochqa (kichik meva) – ustki tugunchadan hosil bo'ladigan bir urug'li quruq meva qobig'i yog'ochlangan po'st bilan o'ralgan. Ayiqtovon, esparset mevalari yong'ochqaga misol bo'ladi.

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

Qo'zoq va qo'zoqcha – ikki 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. Ba'zan qo'zoq bo'g'inli bo'lishi mumkin. Bu xildagi mevalar butguldoshlar oilasining vakillariga xosdir.

Rezavor yoki yumshoq mevalarda barglar soni ham har xil. Ko'p uyli va ko'p urug'lidir. Ba'zan bitta urug' bo'lishi mumkin (uzum, pomidor, baqlajon va boshqalar).

Gesperidiy (gol. geyest – mevasiz; yunon. peridiy – qopcha, xalta) deb aytiladigan mevalar ustki tugunchadan hosil bo'ladi va shirali sinkarp meva deb ataladi. Masalan, apelsin, mandarin va boshqalar. Apelsin tugunchasi ko'puyli, mevaning tashqi – ekzokarpiy qismi sariq, qalin va rangdor po'stli, unda efir moyi bezlari bor. O'rta qismi g'ovak, ichki mezokarpiy qismi etdor oq rangda, sersuv bo'lib, iste'mol qilinadi.

Shirali sersuv mevalarga tropik o'rmonlarda o'suvchi banan mevasi misol bo'la oladi. Ularning mevasi ostki tugunchadan rivojlanadi.

Olma – sodda sinkarp meva. Bu xildagi mevalar ra'nodoshlar oilasining olmadoshlar kenja oilasiga kiradigan o'simliklarning mevasidir (masalan, olma, behi, nok). Bunday meva ostki sinkarp tugunchasi gul naychasining tutashishidan hosil bo'ladi.

Ko'ndalangiga kesilgan olma mevasi beshta biruyli va birurug'li bo'lib ko'rinadi. Bular meva barglar bir-biri bilan tutashmagani uchun ba'zi o'imlar olma shaklidagi mevani apokarp mevalarga kiritganlar. Lekin, ularning meva yoni tashqi etdor va tog'aysimon yoki pardasimon ichki qismdan tashkil topgan tashqi etdor qismining asosidan bir-biri bilan qo'shilib, juda o'sib ketgan kosachabarg, tojbarg va mevabargchalar hosil bo'ladi. Ichki qism tashqi qism bilan qo'shilib meva bargchalarning ichki qismidan yuzaga kelganligini e'tiborga olib sinkarp mevalarga kiritilgan.



Anor – o‘ziga xos shakl tuzilishga ega bo‘lgan ko‘purug‘li sinkarp mevadir. U ostki tugunchadan tashkil topgan. Meva atrofi terisimon qalin po‘st bilan o‘ralgan. Pishganda notekis shaklda yoriladi. Tuguncha uyalari yirik urug‘lar bilan to‘lgan. Urug‘larning tashqi po‘sti etli va shiralidir.

Yong‘oq – takomillashgan ostki tugunchadan hosil bo‘lib, yog‘ochlangan, meva yoniga ega bo‘lgan, bir urug‘li quruq meva.

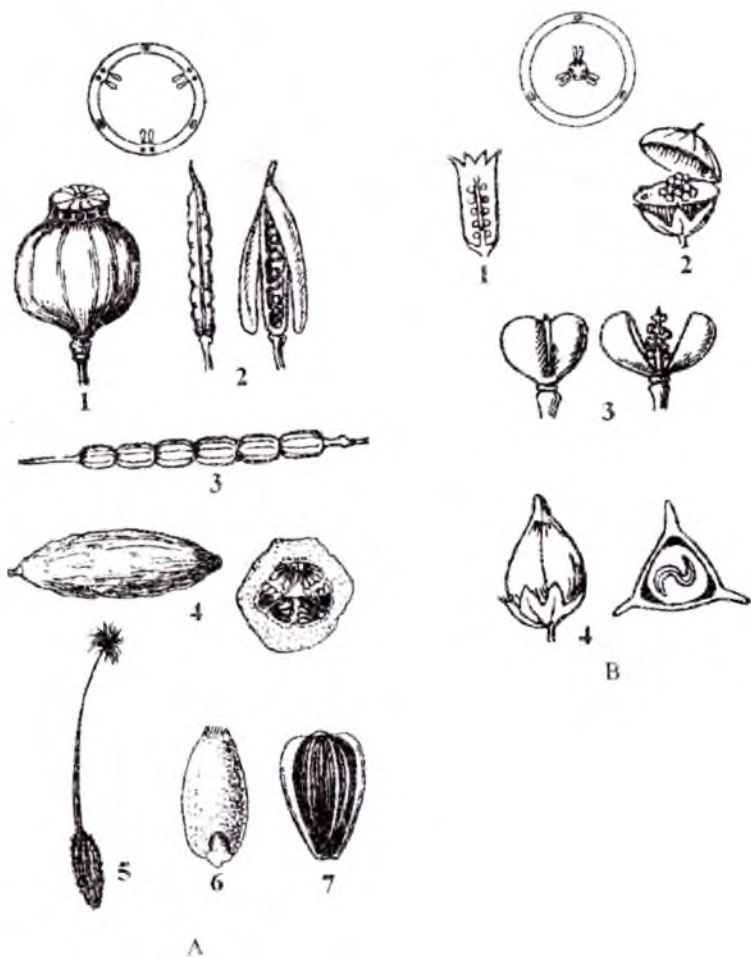
Yevropa, Osiyo, Amerika o‘rmonlarida o‘sovchi pindik (*Corylus avellana*) va eman (*Quercus*) daraxtlariga xos mevadir.

Evolyutsiya jarayonida sinkarp mevalardan parakarp va lizikarp mevalar kelib chiqqan.

Pseudomonokarp (yunon. pseudos – yolg‘on, soxta; mono – bitta; karp – meva) xildagi mevalarning tashqi ko‘rinishi monokarp – yakka urug‘li meva o‘xshash bo‘lib, bunday mevalar pseudomonokarp gineseydan taraqqiy etadi. Ularda tuguncha ostki, biruyli (xonali) va birurug‘li bo‘ladi, masalan, yong‘oq (*Juglans regia*). Meva po‘sti – ekzokarp, etli, mevasi po‘stidan ajralgandan keyin chin yong‘ok yoki danakli soxta meva bo‘ladi.

**Parakarp** mevalar (yunon. para – oldida, yondosh, qo‘shni; karpos – meva) deb bir necha mevabarglarning yig‘indisidan hosil bo‘lgan biruyli mevalarga aytiladi. Ular biruyli yoki ko‘purug‘li, ochiladigan yoki ochilmaydigan, ustki va ostki tugun chalardan hosil bo‘ladi.

Ochiladigan parakarp mevalar ko‘sakcha, (ko‘knordoshlar oilasining ko‘pchilik vakillarida, ko‘knor, qizg‘aldoq; binafshadoshlar, ituzumdoshlar (kartoshka), shumg‘iyadoshlarda uchraydi (161-rasm).



161-rasm. Parakarp (A) va lizikarp mevalar (B) mevalar:  
**Parakarp:** 1-ko'sak (ko'knori), 2-qo'zoq (karam), 3-bo'lakli qo'zoq (yovvoyi turp), 4-qovoq (bodring), 5,7-pista (qoqi, kungaboqar).  
 6-don (bug'doy). **Lizikarp:** 1-3- ko'sak. 4-pista (grechixa).

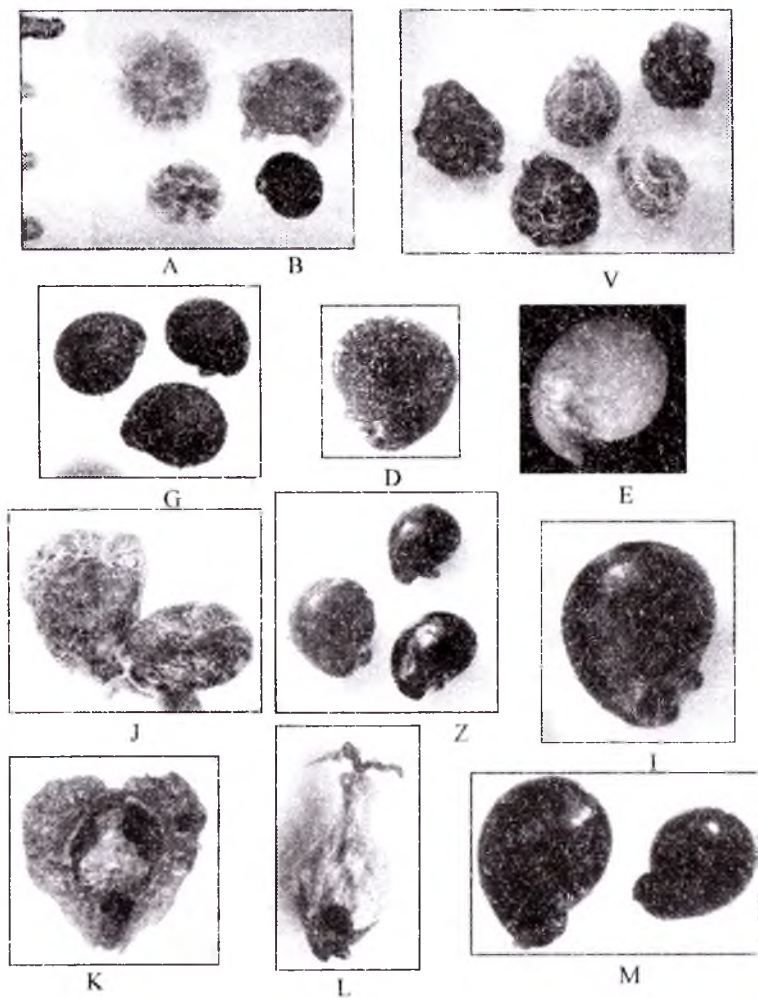
Ko'sakchadan parakarp qo'zoqcha kelib chiqqan. Haqiqiy parakarp qo'zoqcha ikkiyuliy ikki mevalarning bir- biri bilan tutashishidan hosil bo'ladi. Ular pastdan yuqoriga qarab ochiladi (masalan, karam, yovvoyi turp, oq gorchisa, ekma rijik va boshqalar). Ochilmaydigan parakarp birurug'li mevalarga: qo'zoqcha (yarutka, chitir), doncha (bug'doy, arpa, tariq, makka, qo'noq va boshqalar), pista (murakkabguldoshlar) misol bo'la oladi (161-rasm).

Ko'purug'li ochilmaydigan parakarp mevalarning turiga qovoq shakldagi mevalar (tarvuz, qovun, bodring va boshqalar) kiradi. Ular ostki tugunchadan yuzaga keladi, meva yonining tashqi qismi juda qattiq, ba'zan yog'ochlashgan bo'ladi.

**Lizikarp** meva (yunon. lizis – eritish, yo'qotilgan; karpos – meva), ya'ni bir necha urug'chi barglardan tashkil topgan sinkarp (tutash tugunchali meva) urug'ida chanoqlararo (ko'sak) pardalar yo'qolib, ko'ki chanoqli yoki biruyli tuguncha meva. U ontogenezning dastlabki davrida urug'chi barglarning qo'shilishidan paydo bo'ladi. Lizikarp meva sinkarp chanoqcha (ko'sakcha)dan kelib chiqqan. Ular chinniguldoshlar oilasining ko'pchilik vakillarida (chinnigul, gipsofila, qoramug') uchraydi. Ko'sakchasi uchidagi teshikchalardan ochiladi (161-rasm).

**To'p mevalar.** Bitta to'pguldan hosil bo'lgan mevalarga to'pmevalar deyiladi, mevalar qo'shib to'pmevani hosil qilgan. Masalan tutning to'p mevasi qo'shib o'sgan mevalardan tashkil topgan. Agar gullarning to'pgulda ochilishi (birin-ketin) uzoq bo'lsa, mevalar pishayotganda to'kilsa to'pmevalar hosil bo'lmaydi. Ananas mevasida asosiy o'q ko'p sonli tuguncha va qoplovchi barglar asosidagi yumshoq to'qima bilan qo'shilgan. To'p mevaning uchki qismida ko'p sonli barglarga ega bo'lgan novda bo'ladi.

**Geterokarpiya va geterospermiya.** Bitta o'simlikda yoki bita to'pmevada turlicha meva va urug'larning hosil bo'lishiga geterokarpiya va geterospermiya deyiladi. Masalan, Spergularia o'simligining bitta ko'sagida ham qanotli, ham qanotsiz urug'lar yetiladi (162-rasm).



**162-rasm. *Suaeda* turkum turlaridagi geterokarpik va geterospermik mevalar:**

A,B – *S. heterophylla*; V-E – *S. paradoxa*; J-I – *S. altissima*;  
K-M – *S. arcuata*.

Geterospermiyaning asosiy xillaridan biri urug'larining fiziologik turli tumanligidadir. Masalan, urug'larning ba'zilari tez unadi, ba'zilari kech unadi, ba'zilari esa umuman unmaydi (162-rasm).

**Meva va urug'larning tarqalishi.** Meva va urug'lar pishib yetilgandan so'ng bir qismi yerga tushadi, bir qismini o'simlikdan uzib terib olinadi. O'simliklarning diasporalari (yunon. diaspeyro – sochilmoq) tabiiy ravishda o'simlik tanasidan ajralib, ko'payish uchun xizmat qiladi. Diasporalar spora, urug', meva va boshqalar vositasi bilan tarqaladi. Diasporalarning tarqalishi asosan ikki usul bilan bo'ladi.

1. Meva va urug'larning tabiiy tarqalishi. Bunday tarqaladigan o'simliklar **avtoxor** (yunon. autos – o'zish; xoreo – tarqalaman) o'simliklar deb ataladi.

2. Turli vositalar (suv, shamol, qushlar, hayvonlar va odamlar) orqali tarqaladigan o'simliklarga **alloxor** (yunon. allos – boshqa; xoreo – tarqalaman) o'simliklar deyiladi.

**Avtoxor** o'simliklarning meva va urug'lari, odatda, yaqiniga, ko'pi bilan 1-2 m nariga sochiladi. Avtoxor o'simliklarning mevalari ikkiga: **mexanoxor** va **baroxor** bo'linadi (163-rasm).

**Mexanoxor** o'simlik mevalarining urug'lari ko'sak va qo'zoqni yorilishi bilan sochiladi (masalan, binafsha, lola va boshqalar). Ba'zi o'simliklarning mevalari pishgan vaqtda uning ichida kuchli bosim hosil bo'ladi. Meva yorilgan vaqtda charsillagan ovoz chiqarib urug'lar zarb bilan sochiladi. Bunday o'simliklarga gunafshalar, dykakdoshlar (akasiya, burchoq, mosh va boshqalar) geran, yovvoyi xina va boshqalar misol bo'ladi.

O'zbekistonda keng tarqalgan yovvoyi bodringning pishgan mevasiga salgina tegib ketilsa tanasidan uziladi va urug'lari shilimshiq modda bilan otilib chiqib, odamga yoki hayvonga yopishib, shu tariqa tarqaladi. Chatnab ochiluvchi quruq mevalar (dukkak, qo'zoq va qo'zoqcha) yetilganda meva sirtining tashqi va ichki to'qimalari har xil darajada tarang bo'ladi. Shuning natijasida meva yoni chatnab yoriladi, ular kuch bilan atrofga sochiladi.



163-rasm. Avtoxor o'simliklar.

**Baroxor** o'simlik mevalari og'ir bo'ladi va yong'oq, eman, kashtan o'simliklarning mevalari misol bo'la oladi. Bu mevalar pishgandan keyin uzilib tagiga tushadi.

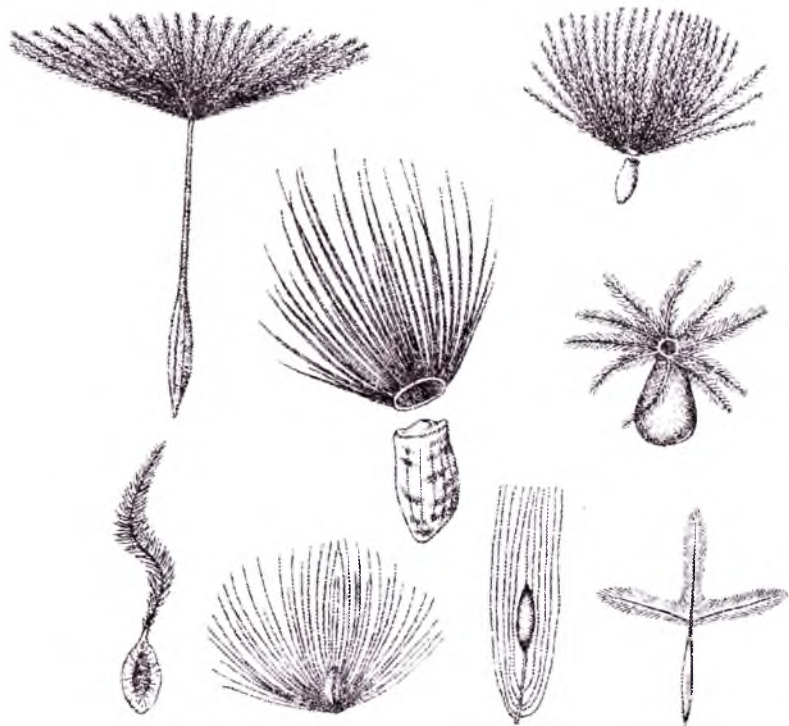
Avtoxor mevalarning orasida geokarp (yunon. geo – yer) mevalar ham bo'ladi. Ular pishgandan keyin daraxtdan uzilib, yerga tushadi va yerda pishadi. Masalan. O'zbekistonda sabzavot ekinlari ekiladigan maydonlarda doimo uchraydigan laylak tumshuq (*Erodium cicutarium*) degan begona o'tning mevasi beshta yong'oqchadan iborat.

Yong'oqchalarning pastki tomonidagi uchida tukli alohida tumshuqchasi orqaga qayrilgan. yuqori tomonida esa uzun qiltiqli o'simtali bo'ladi. Bu o'simtalar meva yetilguncha markaziy ustunchaga qo'shilgan bo'lib, meva yetilgandan keyin ustunchadan ajraladi. Mevalari quriganda parmaga o'xshagan qiltiqchalarni, nam yerni o'zidan-o'zi qazib kirib ketadi.

**Alloxor** o'simliklarning meva va urug'lari asosan to'rt xil yo'l bilan: **anemoxor** (yunon. anemos – shamol), **zooxor** (yunon. zoon – hayvon), **gidroxor** (yunon. gidro – suv) va **antropoxor** (yunon. antropos – odam) yordamida tarqaladi.

**Anemoxor** o'simliklar tabiatda juda ko'p tarqalgan. Ularning meva va urug'larini shamol yordamida tarqalishiga ba'zi moslashmalari "po'pakcha" "qanotcha", "parashyut" yordam beradi. Bunday moslashmalar (tol, terak, qayrag'och, shumtol, zarang, saksovul, juzg'un, qoqio't, aristid, sedin) kabi o'simliklarda uchraydi. Moslashmalar urug' va mevalarning havoda shamol bilan tarqalishini osonlashtiradi (164–165-rasmlar). Ba'zi o'simliklar (orxideyaguldoshlar, qichitqidoshlar, shumg'iyaguldoshlar)ning urug'lari 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 yer osti qismidan uziladi. Cho'lda ancha joygacha shamol bilan uchib borgan urug'larning bir-biri bilan chirmashib, kattakon shar bo'lib qoladi. Silkinish vaqtida bu urug'lar to'kiladi.

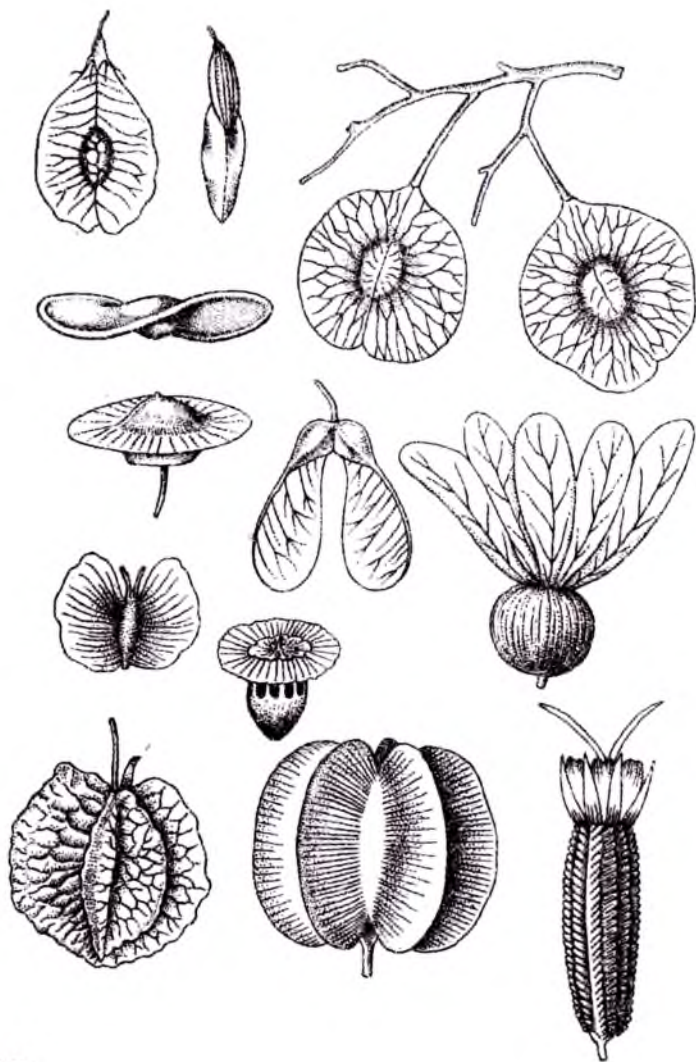


**164-rasm. Uchuvchan tukli anemoxor o'simliklar.**

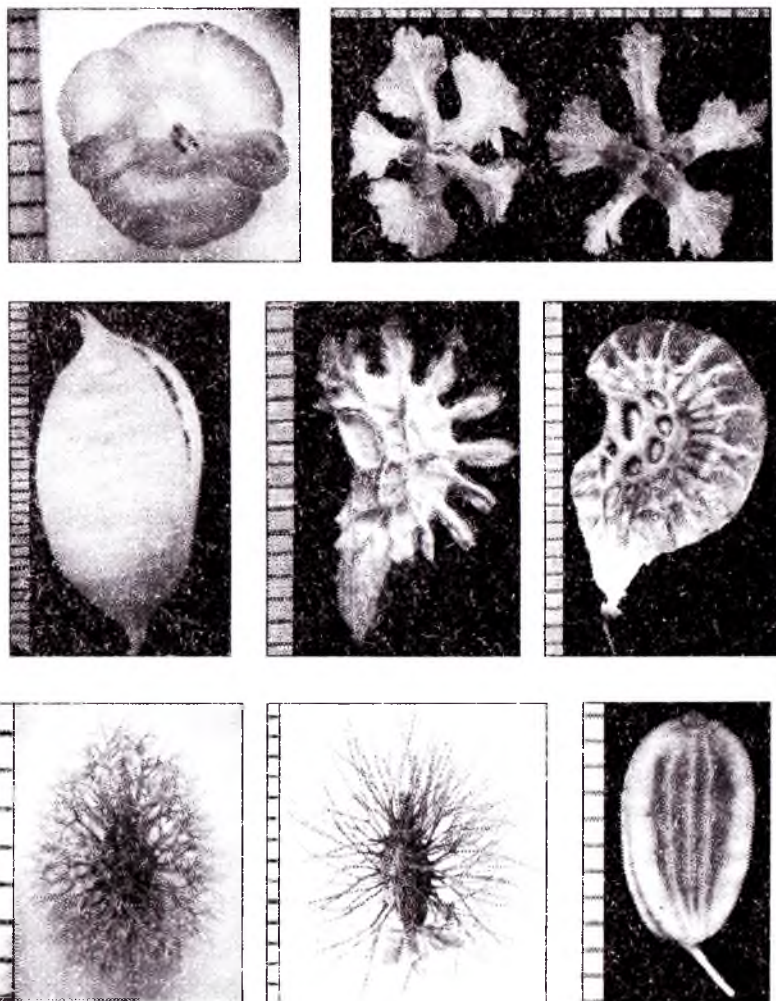
Bunday o'simliklar yumalovchi (perikatipole) deb ataladi (yantoq, sho'ra boltiriq, boyalich, parrak, italiya exiumi). Talaygina o'simlikdar urug' va mevalarining hayvonlar vositasida tarqalishiga zoxor tarqalish deyiladi (166-rasm).

Ho'l mevalarning urug'larini 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. ornitos -- qush; xoryeo -- tarqalish) deb ataladi.





165-rasm. Qanotsimon o'simtali uchuvchan anemoxor o'simliklar.



**166-rasm. Turlicha moslashgan anemoxor cho'l o'simliklari.**

Donsiz, etdor, sersuv mevalarni qushlar yeydi. Hazm bo'lmagan urug'lar axiat bilan birga tashqariga chiqariladi. Bu hodisaga endozoxoriya (yunon. e n d o – ichki) deyiladi. Ba'zi o'simliklarning urug'lari esa chumolilar bilan tarqaladi, bunga mirmekkoxoriya

(yunon. mirmeks – chumoli) deb ataladi (gunafsha, burmaqora, g'ozpiyoz va boshqalar).

**Gidroxor** o'simliklar daryo, ko'l va dengiz qirg'oqlarida o'sadi. Ularning meva urug'lari suv vositasida tarqaladi. Masalan, daryo yoki dengizning cho'milish uchun qulay bo'lgan qirg'oqlarida sho'radoshlar oilasining (*Atreplex*) ko'kpek deb ataladigan bir necha turlari (olabuta yoki sho'rolabuta)ni, qatron (*Crambe maritima*) va boshqa o'simliklarni uchratish mumkin (167-rasm).

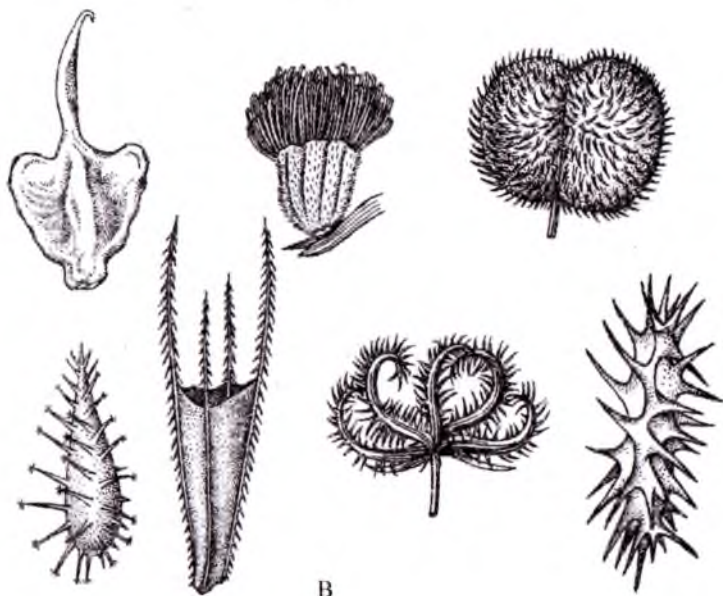
O'simlik urug` va mevalarining inson tomonidan ixtiyoriy yoki noixtyoriy ravishda tarqatilishiga, antropoxor deb ataladi. Masalan, quyon quyrug'i (*Erigeron canadensis*), yovvoyi gultojxo'rozning turlari (*Amaranthus canadensis*), elodeya (*Elodea canadensis*) va boshqa bir necha xil o'simliklar Ovrupoga Shimoliy Amerikadan (Kanadadan) olib kelingan. Hozir bu o'simliklar Osiyoda ham tarqalgan.

Qo'ytikan (*Xanthium spinosum*) Janubiy Amerika qit'asidan Janubiy Ovrupoga, u yerdan O'rta Osiyoga keltirilgan. Katta bargli zubturum (*Plantago major*), bug'doyiq (*Agropyron repens*), eshako't (*Stilaria media*), sho'ra (*Salsola*) va boshqa o'simliklar Ovrupodan Shimoliy Amerikaga olib kelingan va tarqatilgan.

Markaziy Osiyodan O'rta Osiyoga bangidevona (*Datura stramonium*) olib kelingan. Kaktus o'simligining vatani Shimoliy Amerika qit'asining Meksika yarim oroli hisoblanadi. U yerda kaktuslar yovvoyi holda o'sib katta maydonlarni ishg'ol etadi. Hozir kaktuslarning bir qancha turlari Avstraliya va Shimoliy Afrikaning sahrolarida ixtiyoriy ravishda o'stirilib iqlimlashtirilmoqda va shu usul bilan boshqa joylarga tarqatilmoqda.



A



B

167-rasm. Gidroxor (A) va zooxor o'simliklar.

## IX BOB. O'SIMLIKLARNING YASHASH SHAROITIGA MOSLASHIHLARI

### 39-§ O'simliklarning ekologik guruhlari

O'simliklarni tashqi muhitning biror faktoriga bo'lgan aloqasiga qarab ekologik guruhlar ajratiladi. O'simliklarning tuzilishiga tuproqning namligi, havo va yorug'lik kabi muhim faktorlar ta'sir etadi. Bu faktorlarga o'simliklar turlicha moslashadi, shuning uchun kserofitlar (soya sevar o'simliklar) tashqi – gabitusi va ichki tuzilishlari bilan farq qiladilar. Ular turli hayotiy shakllarga ega.

O'simliklarning hayotiy shakli yoki biomorfi (yunon. bios – hayot, morfo – shakl) deganda o'simliklarning ontogenez davrida aniq ekologik sharoitga moslashib shakllangan o'ziga xos tashqi qiyofasi tushuniladi. Gabitus birinchi nabdatda o'simliklarni yer ustki va yer ostki kabi vegetativ organlarning o'ziga xos o'sish xususiyatlariga bog'liq.

O'simliklarni namlikka bo'lgan munosabatiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linadi.

1) Kserofitlar (kseros – quruq; fiton – o'simlik) – tuproq va havoda doimiy yoki vaqtinchalik suv tanqisligiga moslashgan o'simliklar.

2) Mezofitlar (mezos – o'rtacha) namlik deyarlik yetadigan joylarda o'sadigan o'simliklar.

3) Gigrofitlar (gigra – nam) tuproqda havo namligiga nisbatan ko'proq nam bo'lgan yerlarda o'sadigan o'simliklar.

4) Hidrofitlar (gidro-suv) suv muhitiga moslashgan o'simliklar. Bu o'simliklar suvga yarim botib yashaydilar o'simliklardir.

5) Gidatofitlar – butunlay suvga botib yashovchi o'simliklar. Gidatofitlarga elodeya, vallisneriya, suv ayiqtavonlari kabi o'simliklar kiradi. Bu o'simliklarning ba'zilarining ildizlari xovuzlarning tubidagi loylarda yopishib o'sadi, ba'zilar suvda suzib yuradi. Faqat gullash vaqtida to'pgullari suv yuzasiga chiqadi.

Gidatofitlarda gaz almashinish suvda erigan kislorodning kamligidan qiyinlashadi. Suvda kislorod qancha kam bo'lsa shuncha suvning harorati baland bo'ladi. Shuning uchun gidatofitlarning organlarini yuzasi umumiy massasidan ko'p bo'ladi. masalan elodeyaning barglari yupqa bo'lib 2 qator hujayralardan tashkil topgan, ko'p vaqtda ipsimon bo'laklarga bo'lingan bo'ladi.

Suvda botib o'sadigan o'simliklarga yorug'lik kamroq yetib boradi, shuning uchun gidatofitlarda soyasevarlik xususiyatlari ham bor.

Epidermasida kutikula bo'lmaydi yoki juda yupqa bo'lib suv kirishga halaqit bermaydi. Shuning uchun suvda yashovchi o'simliklarni, suvdan chiqazganda suvini butunlayiga yo'qotib bir necha minutda qurib qoladi.

Suv havoga qaraganda zichroq shuning uchun suv o'simliklarni ushlab turadi. Bu guruh o'simliklarning to'qimalarida yirik hujayra oraliqlari mavjud bo'lib havo bilan to'lib yaxshi ko'rinadigan airenxima to'qimasini hosil qiladi. Shuning uchun suvda yashovchi o'simliklar suvda bemalol botib yashaydi, ular hech qanday mexanik to'qimaga muhtoj emas. O'tkazuvchi naylari mutlaqo bo'lmaydi yoki juda sust rivojlangan. O'simliklar suvni butun tanasi bilan shimadi. Hujayra oraliqlari faqat suvda suzishini ta'minlabgina qolmasdan gaz almashinish joyi hamdir. Kunduzi fotosintez vaqtida ular kislorod bilan to'ladi, qorong'ida esa to'qimalarning nafas olishi uchun xizmat qiladi. nafas olganda ajralib chiqqan karbonat angidridi tunda hujayra oraliqlariga to'planadi, kunduz fotosintezga qatnashadi. Ko'pchilik gidatofitlar vegetativ yo'l bilan ko'payadi.

**Aerogidatofitlar.** Oraliq gruppasi o'simliklari hisoblanadi. Bular ham gidatofitlar bo'lib, barglarning bir qismi suv yuzasida suzib hayot kechiradi (ryaska, kuvshinka). Kubishkaning barglaridagi og'izchalar atmosferaga yaqin faqat bargning ustki epidermasida ( $1 \text{ mm}^2$  da 650 dona) bo'ladi. Mezofillida palisad parenxima juda yaxshi rivojlangan. Og'izchalar va keng hujayra oraliqlaridan kislorod ildizpoya va ildizga boradi.

**Gidrofiflar.** Bu guruh o'simliklari hovuzlar atrofida o'sadi (qamish, shakar qamishi, qirqbo'g'im). Bu o'simliklarning ildizpoyalari hovuzlar tubida va ko'psonli qo'shimcha ildizlarni hosil qiladi. Suvning yuzasidan ularning barglari hatto poyalari suvdan yuqoriga chiqib turadi (168-rasm).

Gidrofiflarning barcha organlarida hujayra oraliqlari mavjud bo'lib, suvga botib turgan organlarini kislorod bilan taminlaydi. Ko'pchilik gidatofiflarning barglarida o'ziga xos turlicha tuzilishlar paydo bo'ladi. Masalan, suvda yashovchi nayzabarg o'simligining suv ustiga chiqib turgan barg plastinkalarida va barg bandida havo yo'llari bo'ladi. Suvga botgan barglarda barg plastinkasi va barg bandining o'miga ingichka lentasimon barglar paydo bo'lib ichki tuzilishi

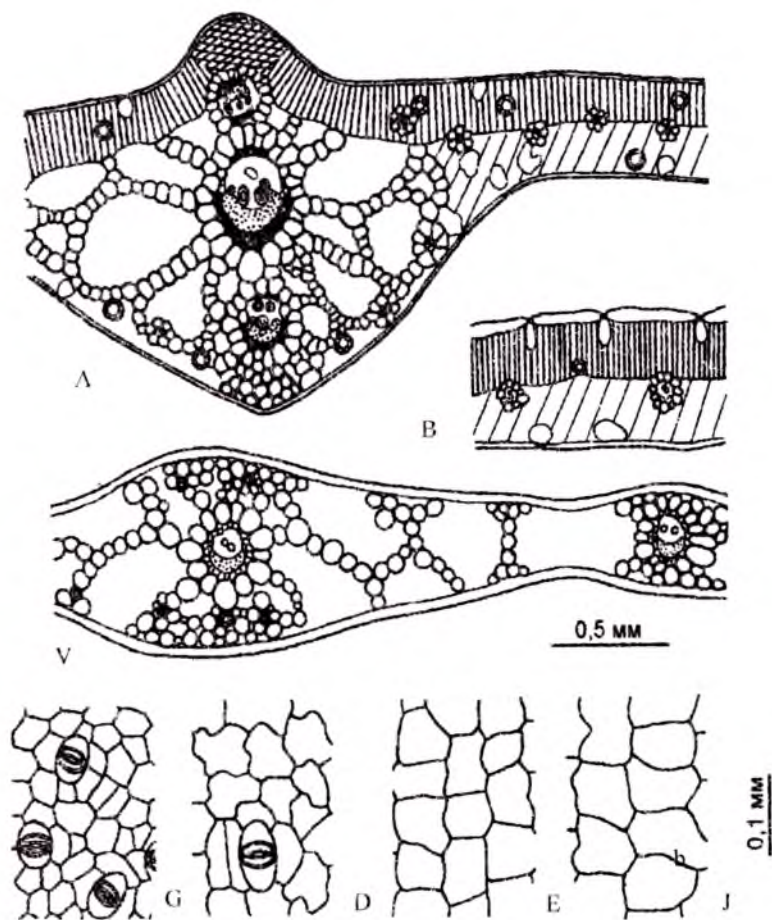
gidatofit o'simliklar barglari tuzilishga o'xshash bo'ladi. Xullas, bitta o'simlikda oraliq shakldagi barglarni ham uchratish mumkin.

**Gigrofitlar.** Bu guruh o'simliklar nam yetarli bo'lgan yerlarda o'sadi ya'ni botqoqlarda, zax, o'rmonlarda. Bu o'simliklar suvga muhtoj emas. Shuning uchun ularda transpirasiyaning pasaytiruvchi ayrim moslashish belgilari bo'lmaydi. Masalan: medunisa o'simligining barglari epidermasi yupqa po'stli va yupqa kutikula bilan qoplangan.

Og'izchalar epiderma hujayralari bilan bir tekisda yoki ulardan balandroq joylashgan va siyrak tuklar bilan qoplangan. Nam atmosferada transpirasiyaning jadalligi poya bo'ylab moddalarning harakatini yaxshilaydi.

O'rmonda o'sadigan o'simliklarning tuzilishi soyasevar o'simliklar tuzilishiga o'xshash bo'ladi.

**Kserofitlar.** Bu guruh o'simliklar tuproq va havoda namlikning tanqisligiga qarab turlicha moslashish belgilarini hosil qilgan. Bu moslamalar transpirasiya jarayonida kam suv bug'latishga qaratilgan.



**168-rasm. Gidrofyt o'simliklar bargining anatomik tuzilishi:**

Suv usti (A), suzuvchi (B) va suv ostida (V) barglarining tuzilish sxemasi, suzuvchi (G-D) va suv ostida (E-J) barglarining ustki va ostki epidermalari.



Kserofitlar morfologik jihatdan turli hayotiy shakllar ega bo'lgan o'simliklar bo'lib ular orasida bargli va poyali sukkulent o'simliklar ham uchrab ko'p vaqtlar tanasida suv saqlab turishga moslashgan. Bu guruh o'simliklari barglarini turlicha turlicha shaklga o'zgartirilgan (bargsiz, mayda bargli, barg o'rniga va poya o'rniga tikonlarning hosil bo'lishi ya'ni kladodii, filloklodi, fillodiyalar kabi).

Kserofitlarning ko'pchiligining barglari dag'al qalin kutikulali bo'lib sklerofitlar (yunon. skleros – dag'al) deyiladi yoki sklerofillashgan o'simliklar deyiladi. Bu o'simliklarning barglari va poyalari qalin tuk bilan qoplangan bo'ladi. Anatomik tuzilishlari transpirasiyani kamaytirishga moslashgan (169-rasm).

**Galofitlar.** Sho'r tuproqlarda o'sadigan o'simliklarni galofitlar deyiladi (galos – sol). Bu ham kseromorf tuzilishga ega. Galofitlarning osmotik bosimi kuchli bo'lganligidan sho'r tuproqlarning suvidan foydalana olmaydi. Hayotiy shakli jihatidan galofitlarning ba'zilar sukkulentlardir, masalan sho'ralar. Boshqa galofitlar mayda, dag'al barglarga ega, ba'zilar barglarning ustiga kristallarni ajratadi (Masalan tamariks, sho'radoshlar oilasi vakllari 169-rasm).

Yuksak o'simliklarning geterotrof ovqatlanishga moslashish. Yuksak o'simliklar avtotrof ovqatlanadilar – (ya'ni fotosintez jarayonida, tuproqdan olinadigan mineral moddalar, azot bilan birgalikda o'simliklarning oziqlanishi). Haqiqiy geterotrof organizmlar organik moddalarning qoldiqlari bilan (saprofitlar) oziqlanadi. Bularga zamburug'lar va bakteriyalar misol bo'ladi.

Ba'zi yuksak o'simliklar faqat mineral moddalar emas organik moddalar bilan ham oziqlanishga moslashganlar. Bunday o'simliklar yoki epifit hayot kechiruvchilar yoki kuchli ishqorli tuproqlarda, torfli tuproqlarda o'sishi mumkin. Bunday joylarda yashagan yuksak gulli o'simliklar yashil barglarga ega bo'lib, fotosintez qilishga qodir, lekin qo'shimcha azotli oziqlarni zamburug'lar bakteriyalar bilan simbioz yashab ulardan oladi. Bunday o'simliklarni simbiotroflar deyiladi.



a



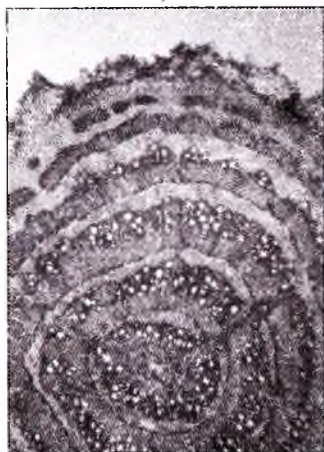
b



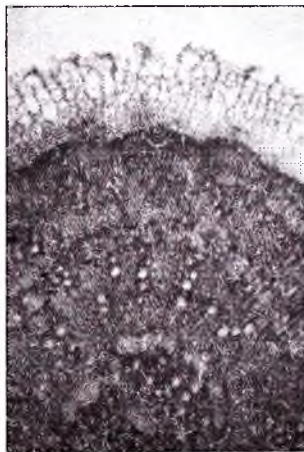
v



g



d



e

169-Rasm. Galofit, kserofitlar (*S. europaea* – a-b) (*C. jerganica* – b-d va *C. lanata* – g-e) o'simliklarigi barg (a-b)va poyasining (v-g) morfo-anatomik tuzilishi.

Obligat o'simliklarga ya'ni mikoriza hosil qiluvchi daraxtlar, o'tloq va botqoqliklarda o'sadigan o'tsimon o'simlik kiradi. Mikoriza o'simliklar urug'laridan o'sib chiqqan vaqtdan boshlab paydo bo'la boshlaydi va zamburug'larsiz maysa o'sa olmaydi, hatto arxid oilalar vakillarida zamburug'lar murtak rivojlangan vaqtda ularning ichiga kirib boradi.

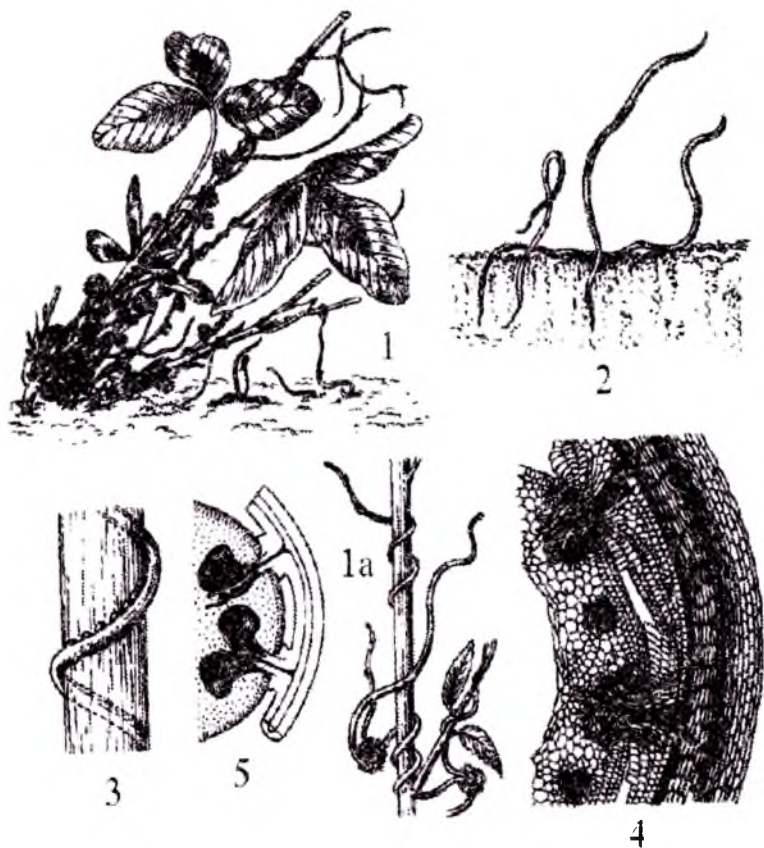
Ba'zida geterotrof ovqatlanuvchi organizmlar organik moddalar bilan ovqatlanishga shunday moslashganlarki, hatto yashil pigmentini yo'qotib, fotosintez ham qilmaydi. Natijada antosian ta'sirida qizg'ish, qo'ng'ir, sariq, oq ranglarga kirib qoladi. Barglari etdor hatto qisqarib tangacha barglarga aylanib qoladi.

Zamburug'lar ta'sirida ildizlari uzunasiga o'sishdan to'xtab eniga o'sadi – korallasimon shaklga kiradi. Bu simbiozlarning butunlayga parazitlik hayotiga o'tgan gulli o'simliklardir (*Neottia nidus – avis*, - *Epipodon – nadborodnik*).

Ba'zi yuksak o'simliklar butunlayiga parazitlikka o'tib, boshqa organizmlar hisobiga ovqatlanadi. Ularning ildiz va barglari qisqarib shakllari o'zgargan. Ildizlarining o'rniga so'ruvchi – gastroiyalar hosil bo'lib, o'simliklarning tanasiga botib o'tkazuvchi sistemalari bilan tutashib ketadi. (*Orobancha*), kungaboqarlarda parazitlik qiluvchi Petrov krest (*Lathraea squamaria*). Zarpechak turlari o't o'simliklarga mansub bo'lib, poyalari chirmashib o'sadi, ildizlari mutlaqo rivojlanmaydi (170-rasm).

Bulardan tashqari yarim parazit o'simliklar ham mavjud bo'lib, ular yashil poyalarni saqlab qolib ildizlarida mayda ildizlar o'rniga so'ruvchi so'rg'ichlar hosil qilib, boshqa o'simliklarning ildizlariga yoki poyalari so'rg'ichlarini botirib oziqlanadi. Omela (*Viscum album*) (*Rhinanthus – Melampyrum nemorosum*).

Botoqlarda azot yetishmaganligidan hasharotlar bilan ovqatlanadigan hasharotxo'r yirtqich o'simliklar ham uchraydi, ularda hasharotlarni ushlaydigan moslamalar paydo bo'lgan.



**170-rasm. Zarpechak (A.YE.Vasilyev va boshq. 1988):**

1-bedada parazitlik qilgan zarpechakning umumiy ko'rinishi (1a –ayrim poya); 2-maysaning rivojlanishi; 3-so'rg'ichli poyaning bir qismi; 4 va 5-zarpechakli poyaning ko'ndalang kesimi.

#### **40-§ O'simliklar hayotiy shakllari**

O'simliklarni hayotiy shakllarining, ya'ni biomorflarining klassifikatsiyasini biror faktorlarga yorug'liqqa, suvga yoki oziqlanish xususiyatlariga asoslanib tuziladi. Hayotiy shakllarning keng tarqalgan, universal (ko'p qirrali) klassifikatsiyasini. 1905-yili daniyalik botanik K.Raunkiye ishlab chiqqan. K. Raunkiye

o'simliklari kurtaklarining novdada joylashishi va noqulay sharoitda himoyalinishiga qarab 5 yirik kategoriyaga bo'lgan (171-rasm):

- 1) Fanerofitlar – faneros - ochiq
- 2) Xamefitlar – xame – past
- 3) Gemikriptofitlar – gemi – yarim
- 4) Kriptofitlar – kriptos – yashirin
- 5) Terofitlar – teros – yoz

**Fanerofitlar.** Kurtaklari qisman ochiq yerdan ancha balandlikda saqlanadigan o'simliklardir (daraxtlar, butalar, yog'ochlangan lianlar, omelaga o'xshagan yarim parazitlar). Kurtaklari tangacha barg bilan qoplanib saqlanadi. O'rmonlarda yashovchi daraxtlarda ochiq kurtaklar ham uchraydi. O'simliklarning balandliklariga qarab mega – yirik, katta, mezos – o'rta, mikros – kichik, nanos – pakana ya'ni mega-, mezo-, mikro- va nanofanerofitlarga bo'lgan.

**Xamefitlar.** Kurtaklari yerdan ozgina uzoqroqda joylashgan – (20-30 sm oralig'ida). Bu guruhga yarimbutalar, yarimbutachalar, yostiq tipidagi o'simliklar, ko'pchilik o'rmonlovchi sovuq paytlarida kurtaklari qor tagida qishlaydigan o'simliklar kiradi.

**Gemikriptofitlar.** Ko'p yillik o't o'simliklar. Bu o'simliklarning kurtaklari yer yuzasida yoki qisman tuproqqa ko'milib yashaydi (yoki o'simliklarning qurigan shox shabbalarining tagida) o'simliklar hisoblanadi.

Bu guruhni Raunkiye yana bir necha guruhchalarga bo'ladi (171-rasm):

1) Protogemikriptofitlar – poyasi uzun, har yili yer ustki qismi kurtaklari joylashgan joylarga quriygan o'simliklar.

2) Rozetkali gemikriptofitlar – qisqa poyali, qishda kurtaklari bilan yer yuzida tuproqda qishlaydi (reza – qoqilar).

**Kriptofitlar** – geofitlar. Geo – yer. Kurtaklari tuproqning ichida yer yuzasidan ancha chuqurlikda (ildiz poyali, tunganakli, piyozboshli o'simliklar kiradi) yoki gidrofitlar – kurtaklari suvda qishlovchi o'simliklar kiradi.

**Terofitlar.** Bir yillik – qishda yoki kuzda butunlay quriydi, kurtaklari qolmaydi. Keyingi yili urug'lari yordamida ko'payadi.

Hayotiy shakllarning ekolo-morfologiyasiga asoslangan klassifikatsiyasi. O'simliklarning o'sishiga va vegetativ organlarining yashashiga qarab, kurtaklarning joylashishiga asoslanib bir necha guruhlariga bo'lingan: yog'ochli o'simliklar (daraxt, buta va, butacha);

o'tsimon o'simliklar (ko'p va bir yillik o'tlar): oraliq guruhlar – yarim yog'ochlangan (yarim butalar, yarim butachalar).

Poyalarning o'sishiga qarab daraxt, buta, o't o'simliklari yana bir necha guruhlarga: tik o'suvchi, yotib o'suvchi, o'rmalab o'suvchi o'simliklarga bo'linadi. O'tsimon o'simliklar ovqatlanishiga qarab: aftotrof, simbiotrof, yarim parazitlar, parazitlar va xasharotxo'r o'simliklarga bo'linadi. Ko'p yillik o'tsimon va butacha o'simliklarning yer ostki organlariga qarab: ildizpoyali, tugunakli, piyozboshli, kaudeks hosil qiluvchilarga bo'linadi.

O'tsimon o'simliklarning klassifikatsiyasi. Bu tizimga ko'p yillik o't o'simliklar gemikriptofit va geofitlar kiradi:

1) O'q ildizli (kaudeksli) o'simliklar. Yaxshi rivojlangan, jamg'aruvchi, tuproq qatlamlariga chuqur kirib boruvchi ildizlarga ega bo'lgan o'simliklar. Kaudeksning shoxlanishiga qarab bir boshli, ko'p boshli bo'lishi mumkin (beda, miya).

2) Popuk ildizli o'simliklar. Asosiy ildizi bo'lmaydi. Qo'shimcha ildizlari yo'g'on jamg'aruvchi, buralib zich joylashgan ildizlar hosil qiluvchi o'simliklar. Poyasi kalta bo'g'im oraliqlari qisqa (zubtutum, ayiqtovon va boshqalar).



**171-rasm. O'simliklarning hayotiy shakllari (K. Raunkiyer boyicha, 1907): 1–3 – fanerofitlar; 4–5 – xamefitlar; 6–7 – gemikriptofitlar; 8–11 – kriptofitlar; 12 – terofitlar; 12a – murtakli urug'.**

3) Qisqa yer osti – ildizpoyali o'simliklar. Ko'p yillik o'simliklar qo'shimcha ildizlari hisobiga yashaydi. Lekin yer ostki ildiz poyasi yaxshi rivojlangan – ko'p yillik, bo'g'im oraliqlari qisqa (ildiz poyasi – epigeogen – yer ustida paydo bo'ladi) gulsapsar va boshqalar.

4) Uzunerostipoyali o'simliklar – gipogen ildizpoyali o'simliklar ya'ni ildiz poyasi yerostida hosil bo'ladi. Gumoy, miya va boshqalar. Ildizlari qo'shimcha ildiz tipida.

5) Zich tup hosil qiluvchi o'simliklar – ildizpoyalari qisqa, zich ko'p sonli qo'shimcha ildizlar hosil qiluvchi ko'p yillik bir pallali o'simliklar.

6) Tuganak hosil qiluvchi o'simliklar – 1) bitta ko'pyillik poya tipidagi tuganak hosil qiluvchi o'simliklar va yana har yili tuganaklarini almashtiruvchi; 2) ildiz tipidagi o'simliklar (yatrishnik va boshqalar); 3) stolon tuganakli o'simliklar (kartoshka).

7) Piyozboshli o'simliklar – ko'p yillik qismi turii tipdagi piyozboshlar, almashib turadigan qo'shimcha ildizlarni hosil qiluvchilar. Bu o'simliklar ko'p yillik va bir yillik bo'lishlari mumkin.

8) Yer yuzida o'rmonlovchi, yer ustki – stolonli o'simliklar. Ko'p yil (2-4) yashovchi o'tsimon o'simliklar, plagiotrop o'rmonlovchi poyaga ega bo'lgan (piyozboshli choy va boshqalar) yoki stolonli tez qurib qoluvchi - o'simliklar (qulupnay).

Bir yillik o'simliklarga qisqa oz yashovchi efemerlar ham kiradi. Monokarpik va polikarpik o'simliklar. Bir yil yashab, gullab quriyidigan o'simliklar – monokarpik o'simliklar deyiladi. Ko'p yil yashab ko'p yillar davomida mevalar hosil qiluvchi o'simliklar polikarpiklar deyiladi.

Ko'p yillik o'tlar ichida ko'p yil yashab bir marotaba meva hosil qilib quriyidigan o'simliklar ham bor (50-60 yil yashaydi). Masalan bir xil palmalar, agava. Aloe – polikarpik, bambuklar ham va boshqalar. Ikki yillik – sabzi, karam – monokarpiklar.

#### 41-§ O'simliklarning ontogenezi

O'simlik ontogenezi – urug'dan murtakni shakllanishdan boshlab to vegetatsiya davrini o'tab, urug' hosil qilishi va o'simlikning nobud bo'lishi tushuniladi.

Jukova L.A (1988) o'simliklarning ontogenezi ni ya'ni hayotiy siklni 4 ta davr 8 ta bosqichga bo'lgan (jadval). **I. latent davri** – o'simlik urug'larining tinim davri hisoblanadi. **II. Virginil davri** 4 bosqichdan iborat bo'lib: maysa, yuvenil, immatur va virginil (etuk vegetativ)larga bo'linadi. **III. Generativ davri** 3 bosqichdan iborat bo'lib: yosh generativ, o'rta yoshdagi generativ va qari generativlarga bo'linadi. **IV. Senil davri** 2 bosqichdan iborat bo'lib, subsenil va senillarga bo'linadi.



## Ontogenezning davrlari

Davrlar		Bosqichlar	Indekslari
I	Latent	Urug'	Sm
	Virginil	Maysa Yuvenil Immatur Virginil (etuk vegetativ)	p I im V
III	Generativ	Yosh generativ O'rta yoshdagi generativ Qari generativ	g <sub>1</sub> g <sub>2</sub> g <sub>3</sub>
IV	Senil	Subsenil Senil	ss S

**Latent** (lat. latens – yashirin) urug'ning tinim davridagi holati kiradi (172-rasm).

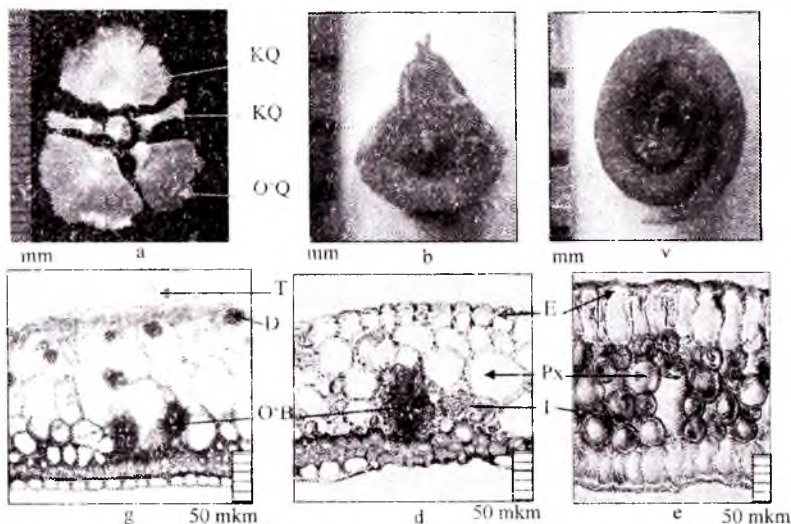
**Virginil** davrining (lat. Virginitas -- qizlik vaqti) barcha bosqichlarida o'simliklar morfologik jihatdan urug'pallabarg, chinbarg, ildiz hosil qilib, ma'lum darajada shoxlanib, o'simlikda gullashning boshlanishigacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi.

**Generativ** davrda o'simliklarning reproduktiv (ko'payish) organlari yetilib, gullash jarayoni boshlanadi, generativ novdalarning soniga, o'lchamlariga, ildiz sistemasining qurigan va tirik qismlariga qarab yosh generativ, o'rta yoshdagi generativ va qari generativ o'simliklarga bo'linadi.

O'simlik ontogenezi misolida bir yillik baliqko'z osimligida keltirdik.

Senil davrida o'simliklarning nobud bo'lishi kuzatiladi.

**Latent davri.** *Climacoptera* turlarining mevalari bir urug'li, lizikarp, urug'simon perigonal qobiqli bo'lib, o'lchami va shakli turli bo'lgan 5 ta gulqo'rg'ondan iborat (172-rasm).



172-rasm. Baliqko'z (*Climacoptera ferganica*) mevasi (a-v), gulqo'rg'onning ustki (g), ostki (d) qismlari va qanotlarining (ye) tuzilishi. Shartli belgilar:

KQ – katta qanot. D – druz. I – idioblast. O'B – o'tkazuvchi bog'lam, Px – parenxima. O'Q – o'rta qanot. T – tukcha. KQ – kichkina qanot, E – epiderma.

Mevaning diametri 12,7 mm dan 16,6 mm gacha, absolyut vazni 7,4 g dan 17,4 g gacha. *C. aralensis* va *C. ferganica* turlarining mevalari yirikroq va og'irroq, *C. transoxana* turiniki – mayda. Disseminatsiya usullari – gemianemoxor va qisman xionoxor (Levina tasnifi bo'yicha, 1987). Gulqo'rg'on perigonal qobiqni hosil qiladi, qobiq turli nisbatli parenxima va sklerenxima hujayralaridan iborat bo'lib, u asosan murtakni himoya qiladi. *C. aralensis* (Ustyurt) turining qobig'i kuchli sklerifikatsiyalashgan bo'lib, u gemianemoxor disseminatsiya usuli bilan korrelyativ bog'liq.

Gulqo'rg'onning o'rta qismidagi keng va ingichka qanotlar taraqqiy etgan bo'lib, parenximasimon bo'shliqlarga ega, *C. ferganica* turi tarkibida jigarrang pigmentli idioblast va oksalat kalsiy tuzlari mavjud (I, g-e - rasm).

Xulosa qilib aytganda, murtakni himoyalash vazifasi parakarpiy va spermodermadan gulqo'rg'onning tashqi elementlariga o'tganligi, parenxima va sklerenximalarning mutanosibligi – mevaning moslashish belgilari hisoblanadi.

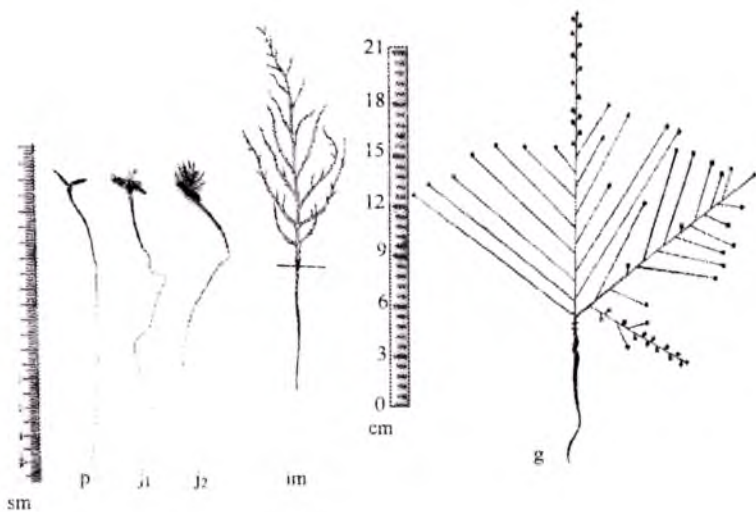
**Virginil davri.** Eugalofitlar urug'larini tuzlarning toza eritmasida va turli konsentratsiyali aralashmalarida undirish asosida yuqori unuvchanlik aniqlandi, bu esa ularni xuddi distillangan suvda hamda 5% gacha tuzli eritmalaridagi kabi unuvchanlikning yuqoriligini ko'rsatdi.

*Climacoptera* turlarining maysalari ob-havo sharoitiga bog'liq holda turli muddatlarda (kuzda, qishda, erta bahorda) unib chiqadi. Buning natijasida o'simlikning tashqi ko'rinishi, o'sish jarayoni va organogenez o'zgaradi (o'sish akkomodatsiyasi, Seversov bo'yicha, 1987).

Yuvenil bosqichdagi poyani I-chi tartibli novdalarining o'sishi I-chi tartibli novdalar birinchi bo'g'imining qisqarganligi hisobiga tupbargliligi bilan xarakterlanadi. O'sishning tupbargli shakli – qadimiy bo'lib, hozirgi yashash sharoiti uchun yuqori darajada moslashganlik hisoblanadi (Gorshkova, 1966; Serebryakova, 1981; Butnik va boshq., 2009).

Ontogenezning immatur bosqichi aprel-may oylarida boshlanadi. Poyalar baziton va mezabaziton tipda joylashgan. *C. longistylota* turining (Mirzacho'l) virginil davri generativ davrning kech boshlanishi hisobiga ancha davomiydir. Ehtimol, bu holat generativ jarayonni sekinlashtiruvchi tuzlarning ta'siri va yuqori harorat bilan bog'liqdir.

**Generativ davr.** O'rganilgan turlarda mazkur davr iyun oyidan boshlanadi, *C. longistylota* turida esa kechroq – avgust-sentabrda boshlanadi. Gullash davrida *C. affinis* va *C. aralensis* turlari I-chi tartibli novdaning jadal o'sishi (bo'g'im oralig'ining uzunligi) va organogenezi (metamerlar ortiqligi) kuzatildi (173-rasm).



173- rasm. Baliqko'z o'simligining ontogenez bosqichlaridagi holati (r, j1, j2) va shoxlanish modeli (im, g).

*Climacoptera* turlarida virginil bosqich va senil davri kuzatilmaydi. Ontogenezni rivojlanishida 3 ta davr (latent, virginil va generativ) va 3 ta yosh holat (nihol, yuvenil va immatur) kuzatildi.

*Climacoptera* turlarida birinchi 2–3 juft barglari qarama-qarshi, keyingi bo'g'im oraliqlari qisqa va uzun bo'lib, navbatma-navbat joylashgan.

Ontogenezda o'simlikning shakli va tashqi ko'rinishi o'zgaradi. G'unchalash-gullash davrida *C. ferganica* turidan tashqari qolgan turlarda poyaning I-chi tartibli novdasi ustunlik qilib, ularda I-chi va II-chi tartibli novdalarning uzunligi bir xil bo'ladi. Kuzga kelib poyaning shoxlanishi IV-chi tartibgacha yetadi, poyaning II-chi tartibli novdasi uzunligi ba'zan I-chi tartibli novdadan uzayadi. Barcha turlarda o'sish jarayonlari va organogenez meva pishguncha davom etadi, lekin ularda bo'yining balandligi (50,5–56,8 sm), poyaning tartibli novdalaridagi bo'g'imlar soni (55–58) va tartibli novdalar soni (42–48) yuqori bo'lganligi *C. affinis* va *C. aralensis* turlarida yaqqol ko'rinadi.

Mevalash davrida hamma turlarning poyaning II-chi tartibli novdalari I-chi tartibli novdalarga tengdir ( $L_1=L_2$ ), poyaning o'sish tipi gemisimpodial. Poyalarning baziton va mezobaziton shoxlanishi

o'simlikning substratga mustahkamligini va jadal mevalashishini (1191–5000 dona meva) ta'minlaydi.

Xulosa qilib aytganda, baliqko'z (*Climacoptera*) o'simligi bir yillik o'simlik hisoblanib, ularda senil davr kuzatilmaydi. *Climacoptera* o'rganilgan turlari – morfogenezi va ontogenezi labil o'simliklar hisoblanib, ular kuz, qish va bahorda ob-havo sharoitiga bog'liq holda o'sish qobiliyatiga ega.

*C. intricata*, *C. longistylusa* turlarida generativ davr oktabr oyining oxirigacha, *C. ferganica*, *C. transoxana*, *C. turgaica*, *C. aralensis*, *C. lanata* turlarida esa noyabr oyining oxirigacha davom etadi (2-rasm). Kserotermik davrdagi ontogenezning barcha bosqichlarini davomiyligi qurg'oqchil yashash sharoitiga yuqori darajada moslashganligini aks ettiradi.

Ko'pchilik polikarp o'simliklarning xususiyatlari ular vegetasiyasining davomiyligi ularni ko'p yil yashashini ko'rsatadi. Odatda, daraxtlar uzoq umr kechiradi, ulardan keyin butalar, o't o'simliklar esa ularga nisbatan kamroq yashaydi. Barcha hayotiy shakllardagi o'simliklar (daraxtlar, butalar, butachalar, yarimbutalar va o't o'simliklar) ontogenezining davr va bosqichlarida o'zining asosiy o'q qismini, tanasini, kaudeksini saqlab qoladi. Senil davriga yetganda eniga kengayishi tuxtab markaziy qismidan boshlab sekin-asta yemirila boshlaydi. Ildizpoyali, o'rmalab o'suvchi o'simliklarning asosiy o'q qismi o'zidan paydo bo'lgan uncha uzoqda bo'lmagan ildizpoyalar, kaudekslar bilan almashinadi, asosiy o'q qismi esa qurib boradi.

Turli yoshdagi turlicha hayotiy shakllarga ega bo'lgan o'simliklar, ontogenezining barcha bosqichlarini o'tsalarida, ularning morfologik belgilari, umri turlicha bo'ladi. O'simliklar hayoti davomida o'zlarini yashayotgan tashqi muhitga, turli ekologik sharoitlarga moslashgan holda o'sadilar.

#### 42-§ O'simliklarning mavsumiy hodisalari

O'simliklar hayotiy shakllarining asosiy belgilaridan biri mavsumiy xodisalar bo'lib hisoblanadi. O'rta iqlim sharoitida yashagan o'simliklarda mavsumiy hodisalar uncha sezilarli bo'lmaydi. Sovuq va qurg'oqchil iqlim sharoitida o'sgan o'simliklarda esa mavsumiy xodisalar ancha keskin borib, morfologik va anatomik tuzilishlarida o'zgarishlar paydo bo'ladi.

Bahorda o'simliklar uchki kurtaklaridan yillik novdalar shakllanadi, barglar, gullar, to'pgullar paydo bo'ladi. Shu bilan birga poya va

ildizlarida kambiy jadal ishlab, yangi hujayra va to'qimalar paydo bo'ladi. Bu vaqtda o'simliklarda oziqa moddalarning harakati tezlashadi. Yangi organlarning paydo bo'lishi jadallashadi. O'simlik vegetatsiyasi davomida barglarida fotosintez natijasida paydo bo'lgan organik moddalar kraxmal donachalari, oqsil va yog'lar sifatida hujayralarda to'planadi.

Kuz fasli boshlanishi bilan barglar qariy boshlaydi. Natijada barglarda fotosintez, nafas olish jadalligi susayadi, to'qimalarda oqsil va RNKning miqdori kamayadi, bir xil tuzlarning kristallari ko'payadi. Xloroplastlar membranalik tuzilishini yo'qotadi, moddalar almashinishi o'zgaradi. Organik moddalarning sinteziga nisbatan to'planishi kamayadi. Natijada qarigan barglardan uglevodlar, aminokislotalar ildizlarga, ildizpoyalarga, tuganak va piyozlarga, floema to'qimasi orqali harakatlanib, to'planadi.

Ikkinchi yili bahorda yangi vegetatsiya davri boshlanganda to'plangan moddalar kurtaklarning harakatiga, yangi novda ildizlarining o'sishiga, meristema to'qimalarining jadal ishlashiga sarf bo'ladi. O'simliklarda yillik vegetatsiyasi davomida yangi novdalar paydo bo'ladi, yetiladi, vegetativ o'sish reproduktiv o'sishga o'tadi, gul, meva oxiri yana urug' paydo bo'ladi.

Qish kelishi bilan o'simliklar barglarining to'kishi shu faslga moslashish xususiyatidir. Novdalar barglarini to'kib, yer ustki qismini qurishidan saqlaydi, poya va tanasida ikkilamchi, uchlamchi po'st hosil bo'ladi. Barglarini to'kkan daraxtlarda qor yig'ilib qolmaydi va nozik novdalar sinishidan saqlaydi.

Turli o'simliklarning vegetatsiya muddati, gullash vaqti turlicha bo'ladi. Ba'zi o'simliklar erta bahorda qor ketishi bilan gullay boshlaydi (shaftoli, bodom, o'rik). Ba'zilari kechroq gullaydi (Yapon soforasi). Ko'pchilik daraxtlar tagida o'sadigan o'tsimon o'simliklar (Po'fanak, Burmaqora) daraxtlar barglari paydo bo'lib, soya tushgunicha gullab, hashoratlar yordamida changlanib oladilar. Cho'l va adir zonalarida o'sadigan o'simliklar (lola, mushuko't) erta bahorning namligidan foydalanib, gullab changlanadilar.

Turli guruh o'simliklar vegetatsiya muddati turlicha bo'lishi, ularning yil fasllarida yorug'lik, namlik, haroratning va boshqa omillarning o'zgarishiga moslashish xususiyatlaridir.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Анели Н.А. Атлас эпидерми листа. – Тбилиси: Метсниереба, 1975. 108 с.
2. Барикина Р.П., Чубатова Н.В. Большой практикум по ботанике. Экологическая анатомия светковых растений. – Москва: Тов-во научн. изд. КМК, 2005. – 77 с.
3. Батигина Т.Б. Хлебной зерно Атлас. – Ленинград: Наука, 1987. – 103 с.
4. Бутник А.А., Нигманова Р., Пайзиева С.А., Саидов Д.К. Экологическая анатомия пустынных растений (Деревя, кустарники, кустарнички). – Ташкент: ФАН, 1991. – С. 147.
5. Бутник А.А., Ашурметов О.А., Пайзиева С.А., Нигманова Р.Н. Экологическая анатомия пустынных растений Средней Азии (полукустарники, полукустарнички). – Ташкент: Фан, 2001. – Т. ИИ. – 246 с.
6. Бутник А.А., Ашурметов О.А., Нигманова Р.Н., Бегбаева Г.Ф. Экологическая анатомия пустынных растений Средней Азии (Трави). В 3-х т. – Ташкент: Фан, 2009. – Т. 3. – 155 с.
7. Бутник А.А., Турсинбаева Г.С. Эфемери Кизилкума: морфология, структура, адаптивная стратегий. – Ташкент: Фан, 2017. – 256 с.
8. Бутник А.А., Турсинбаева Г.С., Дусчанова Г.М. Мезофилл листа двудольных растений (учебно-методическое пособие) – Ташкент: ТГПУ имени Низами, 2015. – 42 с.
9. Бутник А.А., Годерич К.Н., Матюнина Т.Е. и др. Справочник по морфологии плодов и биологии прорастания семян пустынных растений. – Ташкент: Янги нашр, 2016. – 365 с.
10. Василев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г. и др. Ботаник морфология и анатомия растений. – Москва: Просвещение, 1988. – 480 с.
11. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. – Москва: Мир, 1990. – С. 368.
12. Дусчанова Г.М. Адаптивные особенности вегетативных органов видов рода *Climacoptera Botsch.* (*Chenopodiaceae Vent.*) в связи с галофитизмом: Дисс. ... доктор биол. наук. – Ташкент, 2016. – 181 с.
13. Эсау К. Анатомия растений. – Москва: Мир, 1969. – 564 с.

14. Езау К. Анатомия семенных растений. – Москва. Мир. 1980. – Т. II, III. – С. 218.
15. Жукова Л.А. Некоторые аспекты изучения онтогенеза семенных растений / Вопросы онтогенеза растений. – Ёшкар-Ола: МарГУ, 1988. – С. 3-14.
16. Жуковский П.М. Ботаника. – Москва: Сов. Наука, 1949. – 552 с.
17. Зверева Г.К. Анатомическое строение мезофилла листа злаков (Poaceae). – Новосибирск: Новос. гос. пед. ин-т., 2011. – 202 с.
18. Ikromov M.I., Normurodov X.N., Yuldashev A.S. Botanika (O'simliklar morfologiyasi va anatomiyasi). – Toshkent: O'zbekiston, 2002. – 333 b.
19. Kadereit G., Borsch T., Weising K., Freitag H. Phylogeny of *Amaranthaceae* and *Chenopodiaceae* and the evolution of C<sub>4</sub> photosynthesis // Journal Plant Sciences. – USA, 2003. – N 6 (164). – P. 959-986.
20. Kursanov L.I., Komarnitskiy K.I., Meyer V.F. i dr. Botanika (O'simliklar anatomiyasi va morfologiyasi). – Toshkent: O'qituvchi, 1972. – Т. 1. – 447 б.
21. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. – Москва: Наука, 1981. – 96 с.
22. Лотова Л.И. Ботаника (морфология и анатомия высших растений). Москва: Ком Книга. 2007. – 512 с.
23. Lyshede O. B. Studies on outer epidermal cells walls with microchannels in a xerophytic species. // New Phytol. Blackwell Scientific Publish. 1978. – V.80. – P. 421-426.
24. Metcalfe C.R., Chalk L. Anatomy of the Dicotyledons. – Oxford: Clarendon Press, 1950. – Vol. 1–2. – 1500 p.
25. Поддубная-Арнолди В.А. Общая эмбриология покрытосеменных растений. – Москва: Наука, 1964. – 482 с.
26. Тахтаджян А.Л. Систематика и филогения светковых растений. – Москва-Ленинград. Наука, 1966. – С. 612.
27. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. – Москва: Просвещение. 1980. – Том 5(2). – 430 с.
28. Тутаюк В. Х. Анатомия и морфология растений. Москва: Высшая школа, 1972. – 336 с.



29. Fahn A. Plant anatomy (fourth Edition). – Oxford: Pergamon Press, 1990. – 588 p.

30. Федоров А.А., Кирпичников М.Е., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. – Москва-Ленинград: АН СССР, 1956. – 302 с.

31. Федоров А.А., Кирпичников М.Е., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. – Москва-Ленинград: АН СССР, 1962. – 352 с.

32. Freitag H., Kadereit G. C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub> leaf anatomy types in *Camphorosmeae* (*Camphorosmoideae*, *Chenopodiaceae*) // Plant Syst. Evol. 2013. – V. 300 (4). – P. 665-687.

33. Фреitag Х., Рилке С. *Ченоподiaceae* / Флора Ираниса. – Аустрия: Академисче друк-у верлагсансталт. 1997. – В. 173. – П. 241–254.

34. Яковлев Г.П., Челембитко В.А. Ботаника. – Москва: Высшая школа, 1990. – С. 367.

**Avtogamiya** – yunon. o‘z-o‘zini changlatish

**Avtosterillik** – yunon. o‘zidan naslsizlanish

**Avtetorf** – yunon. “autos” – o‘zi, “trofe” – oziq

**Avtoxor** – yunon. “xoroje” – tarqalaman

**Avtoxoriya** – o‘zidan tarqalish

**Akropetal** – yunon. “akros” - tepa, “petere” - intilish (yuqoriga qarab o‘shish)

**Akrotoniya** – yunon. “akros” – uchki, “tonos” – kuch

**Aktinomorf** – yunon. “aktis” – nur, “morfe” – shakl

**Aktinostel** – yunon. “aktinos” – nur, “stel” – ustuncha, markaziy silindr

**Aleyron donachasi** – yunon. “bug‘doy uni”

**Alloxor** – yunon. “allos” – boshqa, “xoreo” – tarqalish

**Amiloplast** – yunon. “amilon” – kraxmal, “plast” – to‘ldirilgan

**Amfivazal** – yunon. “amffi” – atrof, “vaz” – naycha

**Amfikribral** – yunon. “amfi”, “kribrum” – g‘alvir

**Amfimiksis** – yunon. “amffi” – ikki tomondan, “miksis” – aralashtirish

**Amfitrop** – yunon. “amffi” – ikki tomondan, “tropos” – burilish,

**Anatomiya** – yunon. “anatome” – kesish, yorish

**Anafaza** – yunon. “ana” – yuqoriga, “fazis” – ko‘rinish

**Anatrop urug‘kurtak** – yunon. “ana” – tepa, “tropos” – burilish,

**Androginofors** – yunon. “androsi” – erkak, “gine” – urg‘ochi, “fors” - tutqich

**Androtsey** – yunon. “andros” – erkak, “oykos” – uy

**Anemogeoxor** – yunon. “anemos” – shamol, “geo” – yer, “xoreo” – tarqalish

**Anemofiliya** – yunon. “anemos” – shamol, “fileo” – changlanish

**Anemoxoriya** – yunon. “anemos” – shamol. “xoreo” – tarqalish

**Anizatrop** – o‘shish yo‘nalishini o‘zgartirgan novda

**Antiklinal** – yunon. “antis” – qarama-qarshi, “klino” – bukilish

**Anteridiy** – yunon. “anteros” - gullovchi (sporali o‘simlik - erkak jinsiy organi)

**Antipod** – yunon. “anti” – qarama-qarshi, “podos” – oyoq

**Antofein** – yunon. “antus” – gul, “feo” – qo‘ng‘ir

**Antotsion** – yunon. “antus” – gul, “siano” – yashil, binafsha

**Antropogen** – yunon. “antropogos” – odam, “genos” – tug‘ilish

**Antropoxoriya** – yunon. “*antropogos*” – odam, “*xoreo*” – tarqalish  
**Apertura** – ekzina qavatilgan chang nayi o‘sib chiqadigan teshiklar  
**Apikal** – lat. “*apiks*” – uch, tepa

**Apoplast** – yunon. “*apo*” – mas, “*plastoye*” – qatlam

**Apogamiya** – yunon. “*apo*” – dan, “*gamoye*” – qo‘shilish

**Apokarp** – yunon. “*apos*” – aks, inkor, “*karpos*” – meva

**Apomiksis** – yunon. “*apo*” – mas, “*miksis*” – aralashuv

**Aposporiya** – yunon. “*apo*” – mas, “*sperma*” – urug‘

**Apoxlamid** – yunon. “*apo*” – inkor, “*xlamid*” – qo‘rg‘on

**Arxegoniy** – yunon. “*arxe*” – boshlang‘ich, “*genos*” – yaratilish, hosil bo‘lish

**Arxesporial to‘qima** – yunon. “*arxe*” – chang donasining boshlang‘ich to‘qimasi

**Atakostel** – yunon. “*a*” – inkor ma‘nosida, “*taksos*” – joylashish

**Aerexima** – yunon. “*aer*” – havo, “*enxima*” – to‘ldirilgan

**Bazitoniya** – yunon. “*bazis*” – asos, “*topos*” – kuch

**Ballist** – lat. “*ballista*” – irg‘itish uchun mashina

**Baroxoriya** – yunon. “*baros*” – vazi, og‘irlik, “*xoreo*” – ko‘chaman

**Bikollateral** – lat. “*bis*” – ikki marta, “*kol*” – birgalikda, “*lateral*” – yon

**Braktey** – gulyonbargchalar

**Vakuol** – lat. “*vakus*” – bo‘shlik

**Virginil davr** – lat. “*virginitos*” – voyaga yetmagan o‘simlikning holati

**Galofit** – yunon. “*xalos*” – tuz, og‘irlik, “*fiton*” – o‘simlik

**Gameta** – yunon. “*gametes*” – er, rafiq

**Gametangiy** – yunon. “*gametes*” – er, rafiq, “*angeyonn*” – nay

**Gaploid** – yunon. “*xaplos*” – oddiy

**Gaplostel** – yunon. “*xaplos*” – oddiy, “*stel*” – ustuncha

**Gaustoriya** – yunon. “*xaustor*” – yutuvchi

**Geytonogamiya** – yunon. “*geyton*” – qo‘shni, “*gameos*” – qo‘shilish

**Gelofit** – yunon. “*xelo*” – botqoq, “*fiton*” – o‘simlik

**Gemikriptofit** – yunon. “*xerai*” – yarim, chala. “*kriptos*” yashirin, “*fiton*” – o‘simlik

**Gemitrop** – yunon. “*xemi*” – yarim, chala, “*tropos*” – burilish

**Geterogamiya** – yunon. «*xeteros*» – turlicha, «*games*» – qushilish

**Geterokarpiya** – yunon. «*xeteros*» – turlicha, «*karpos*» – meva

- Geterospermiya** – yunon. «*xeteros*» – turlicha, «*sperma*» – urug‘
- Geterostiliya** – yunon. «*xeteros*» – turlicha, «*stilos*» – ustuncha
- Geterotrof** – yunon. «*xeteros*» – turlicha, «*trofe*» – oziq
- Geterofiliya** – yunon. «*xeteros*» – turlicha, «*fillon*» – barg
- Geteroxlamid** – yunon. «*xeteros*» – turlicha, «*xiamid*» – qo‘rg‘on
- Gigrofit** – yunon. «*xigros*» – namlik, «*fiton*» – o‘simlik
- Gidatedlar** – yunon. «*gidatos*» – suv, «*odos*» – yo‘l, teshikcha
- Gidrofit** – yunon. «*xidor*» – suv, «*fiton*» – o‘simlik
- Gidrofiliya** – yunon. «*xidor*» – suv, «*fileo*» – xohlayman
- Gidroxoriya** – yunon. «*xidor*» – suv, «*xoreo*» – boraman
- Ginetsey** – yunon. «*gine*» – ayol, «*oykos*» – uy. Urug‘chi, urug‘lovchi, urug‘don
- Ginofor** – yunon. «*gine*» – ayol, «*foros*» – lik, dor
- Gipoderma** – yunon. «*xipo*» – ost tomonidan, «*derma*» – teri, po‘st
- Gipokotil** – yunon. «*xipo*» – ost tomonidan, «*koteledon*» – urug‘palla
- Gialoplazma** – yunon. «*xialos*» – shisha, «*plazma*» – bitgan, hosil bo‘lgan
- Gistologiya** – yunon. «*xistos*» – to‘qima, «*logos*» – ta‘limot
- Gistokimyo** – yunon. «*xistos*» – to‘qima ximiY. (To‘qimalar kimyosi)
- Gomoriziya** – asosiy ildizga ega bo‘lmagan ildiz sistemasining shakllanishi
- Gaploklamid** – yunon. «*xaplos*» – oddiy, «*xlamis*» – qo‘rg‘on
- Gomoxlamid** – yunon. «*gomos*» – bir xil, «*xlamis*» – qo‘rg‘on
- Deplazmoliz** – lot. «*de*» – inkor, plazmoliz
- Dermatogen** – yunon. «*derma*» – teri, «*genos*» – tug‘ilish
- Diktiosomalar** – yunon. «*diktion*» – tur, «*soma*» – tana
- Diktiostel** – yunon. «*diktion*» – tur, «*stel*» – ustuncha
- Diploid** – yunon. «*diplos*» – ikki marta ortiq
- Diaspora** – yunon. «*dia*» – ko‘ndalang, «*spora*» – urug‘. Ko‘payuvchi organlar
- Dixogamiya** – yunon. «*dixe*» – ikki qism, bo‘lak, «*gameo*» – qo‘shilish
- Dixotomik shoxlanish** – yunon. «*dixe*» – ikki qism, bo‘lak. Ayri shoxlanish
- Dorzoventral** – lot. «*dorzum*» – orqa, «*venter*» – qorin

**Zigeta** – yunon. «*dzigotos*» – qushilish

**Zigomorf** – yunon. «*dzeugos*» – juft, «*morfe*» – shakl

**Zoospora** – yunon. «*zoon*» – hayvon, «*spora*» – urugʻ.

Harakatchang spora

**Zooxoriya** – yunon. «*zoon*» – hayvon, «*xoreo*» – tarqalish

**Idioblast** – yunon. «*idios*» – maxsus, «*blastos*» – hosil boʻlgan

**Izogamiya** – yunon. «*izo*» – teng, «*gameo*» – qoʻshilish

**Izolateral** – yunon. «*izo*» – teng, «*lateralis*» – yon tomon

**Integument** – lot. «*integumentum*» – qoplama

**Interkalyar** – lot. oraga qoʻyish, joylashtirish

**Iniatsial** – lot. «*initsialis*» – boshlangʻich

**Intina** – lot. «*intus*» – ichida

**Interfaza** – lot. «*inter*» – orqasida, «*fazis*» – koʻrinish

**Kambiy** – lot. «*kambium*» – almashish

**Kampilotrop** – yunon. «*kampilos*» – bukilgan, «*tropos*» – burilish

**Kaudeks** – lot. tana

**Karotinlar** – karotinoidlar guruhiga kiruvchi sariq – zargʻaldoq pigmentlar

**Kleystogamiya** – yunon. «*klestos*» – yumuq, «*gameo*» – qoʻshilish

**Kollenxima** – yunon. «*kolla*» – yelim, «*enxima*» – toʻlgan

**Koleoptil** – yunon. «*koleos*» – qin. Birinchi barg

**Koleoriza** – yunon. «*koleos*» – qin. Ildiz gʻilofi

**Kollateral** – lot. «*kol*» – birgalikda, «*lateralis*» – yon tomondagi

**Konsentrik** – lot. «*kon*» – birgalikda, «*sentrium*» – markaziy

**Konvergensiya** – lot. «*konvergere*» – yaqinlashmoq

**Konyugatsiya** – lot. qovushmoq, matalash

**Kriptofit** – yunon. «*kriptos*» – yashirin, «*fiton*» – oʻsimlik

**Ksilema** – yunon. «*ksilos*» – yogʻochlik

**Ksantofill** – karotinoidlar gruppasiga kiruvchi tabiiy pigment

**Ksenogamiya** – yunon. «*ksenos*» – begona, «*gameo*» – qoʻshilish

**Kaliptrogen** – yunon. «*kaliptre*» – qopqoqcha, «*genos*» – kelib chiqish

**Kampilotrop** – yunon. «*kampilos*» – bukilgan, «*tropos*» – burilish,

bukilgan urugʻkurtak

**Kserofit** – yunon. «*xeros*» – quruq, «*fiton*» – oʻsimlik

**Lakun** – lot. «*lakuna*» – chuqurcha, oʻpirilma

**Latent** – davr. lot. «*latensis*» – yashirin. Tizim holatdagi diasporalar

**Lateral** – lot. «*lateralis*» – yon tomon

**Leykoplast** – yunon. «*leykos*» – oq, «*plastos*» – hosil qilgan

**Libriform** – lot. «*libros*» – doʻstlik

**Lizigen** – yunon. «*lizis*» – erib ketish

**Lizikarp** – yunon. «*lizis*» – erib ketish, «*karpos*» – meva

**Lizosoma** – yunon. «*lizis*» – erib ketish, «*soma*» – tanacha

**Lokulitsid** – lot. «*lokus*» – joy

**Matriks** – lot. «*mater*» – asos

**Matseratsiya** – lot. «*matseratsio*» – yumshash, muloyimlash

**Megaspora** – yunon. «*megos*» – katta, spora

**Megasporofill** – megaspora + «*fillion*» – barg

**Megasporogenez** – megaspora + «*genos*» – hosil boʻlish

**Megasporangiy** – megaspora + «*angeyon*» – nay

**Mezotoniya** – yunon. «*mezo*» – oʻrta, «*tonos*» – kuch

**Mezoderma** – yunon. «*mezo*» – oʻrta, «*derma*» – tern

**Mezomorf** – yunon. «*mezo*» – oʻrta, «*morfe*» – shakl

**Mezokarp** – yunon. «*mezo*» – oʻrta, «*karpos*» – meva

**Mezofit** – yunon. «*mezos*» – oraliq, «*fiton*» – oʻsimlik

**Mezoplazma** – yunon. «*mezo*» – oʻrta, «*plazma*» – toʻldirilgan

**Meyoz** – yunon. «*meyon*» – kam. Reduksion boʻlinish

**Merikarp** – yunon. «*meris*» – boʻlakcha, «*karpos*» – meva

**Meristema** – boʻlinishga qobiling hosil qiluvchi toʻqima

**Metaksilema** – yunon. «*meta*» – keyin, «*ksilon*» – yogʻochlik

**Metamer** – yunon. «*meta*» – umumiy, «*meros*» – boʻlak

**Metamorfoz** – yunon. «*metamorfozis*» – bir shaklni boshqa shaklga aylanib ketishi

**Metafaza** – yunon. «*meta*» – keyin, «*fazis*» – koʻrinish

**Metafloema** – yunon. «*meta*» – keyin, «*fleyos*» – poʻstloq

**Mikoriza** – yunon. «*mikes*» – zamburugʻ, «*ridza*» – ildiz

**Mikotrof** – yunon. «*mikes*» – zaamburugʻ, «*trofe*» – oziqlanish

**Mikropil** – yunon. «*mikron*» – kichik, «*pile*» – teshik

**Mikrospora** – yunon. «*mikros*» – kichik + spora

**Mikrosporangiy** – yunon. «*mikros*» – kichik, «*angeyon*» – nay

**Mikrosporofill** – yunon. «*mikrospora*», «*fillion*» – barg

**Mikrosporogenez** – yunon. «*mikrospora*», «*genezis*» – hosil boʻlish

**Mirmekoxoriya** – yunon. «*mirmeks*» – chumoli, «*xores*» – tarqalish

**Mitoz** – yunon. «*mitos*» – ip, murakkab bo‘linish. Kariokinez bo‘linish

**Mitoxondriya** – yunon. «*mitos*» – ip, «*xondrion*» – donacha

**Monokarpik** – yunon. «*monos*» – bitta, «*karpos*» – meva

**Monopodial** – yunon. «*monos*» – bitta, «*podos*» – oyoq. Oddiy shoxlanish

**Monoxaziy** – yunon. «*monos*» – bitta, «*xazis*» – tirqish, yoriq

**Morfologiya** – yunon. «*morfe*» – shakl, «*logos*» – ta‘limot

**Nuklein kislota** – lot. «*nukleus*» – mag‘iz. Mag‘iz kislotasi

**Nukleoplazma** – lot. «*nukleus*» – mag‘iz, «*plazma*» – hosil bo‘lgan

**Nutsellus** – lot. «*yong‘oqcha*». Urug‘kurtak mag‘zi

**Oktanta** – urug‘ning murtagi shakllanishidagi 8 ta hujayra hosil bo‘lgan bosqichi

**Ombroavtogamiya** – yomg‘ir yordamida o‘zidan changlanish

**Ontogenez** – yunon. «*ontos*» – mavjud, yashab kelayotgan, «*genezis*» – hosil bo‘lish

**Oogamiya** – yunon. «*oon*» – tuxum, «*gameos*» – qo‘shilish

**Ornitofiliya** – yunon. «*ornis*» – qush, «*fileo*» – sevaman

**Ornitoxoriya** – yunon. «*ornis*» – qush, «*xoreo*» – tarqalish

**Ortostix** – yunon. «*ortos*» – to‘g‘ri, «*stixos*» – qator, chiziq

**Ortotrop** – yunon. «*ortos*» – to‘g‘ri, «*tropos*» – bo‘rilish.

**Paleobotanika** – yunon. «*palayos*» – qadimgi botanika

**Palinologiya** – yunon. «*paline*» – chang, «*logos*» – ta‘limot

**Palisad parenxima** – fr. «*palisade*» – qoziq, ustun parenxima

**Parakarp** – yunon. «*pare*» – oldida, «*karpos*» – meva

**Parenxima** – lot. «*par*» – teng, yunon. «*enxima*» – to‘ldirgan

**Partgenez** – yunon. «*partenos*» – sof, pok + genezis

**Partikulyatsiya** – lot. «*parchikulyariye*» – alohida, ayrim parcha

**Periblema** – yunon. «*periblema*» – yopiq, qoplam

**Periderma** – yunon. «*peri*» – yonida, «*derma*» – po‘st, teri

**Parakarp** – yunon. «*peri*» – atrofida, «*karpos*» – meva

**Perisperm** – yunon. «*peri*» – atrofida, lot. «*sperma*» – urug‘

**Peritsikl** – yunon. «*peri*» – atrofida, «*siklos*» – doira

**Plazmolemma** – yunon. «*plazma*» – hosil bo‘lgan, «*lemma*» – teri, po‘st

**Plazmoliz** – yunon. «*plazma*» – hosil boʻlgan, «*lizis*» – erish  
**Plazmodesmalar** – plazma – «*desmosa*» – bogʻlama ajralib  
ochilishi

**Pleyoxazi** – yunon. «*pleyon*» – ortiq, koʻproq, «*xazis*» – tirqish

**Plastidalar** – yunon. «*plastos*» – toʻldirilgan, yaratilgan

**Polikarpik** – yunon. «*poli*» – koʻp, «*karpos*» – meva

**Poliploidiya** – yunon. «*poli*» – koʻp, koʻp xromosomlanish

**Pora** – yunon. «*poros*» – kanal

**Porogamiya** – yunon. «*poros*» – teshik, kanal, «*gameo*» –  
qoʻshilish

**Prozenxima** – yunon. «*prosi*» – bir yoʻnalishda, «*enxima*» –  
toʻldirilgan

**Prokambiy** – lot. «*pro*» – oʻrniga, lot. «*kambium*» – olmashish

**Prokariot** – yunon. «*protos*» – birlamchi, dastlabki, «*karion*» –  
magʻiz

**Promeristema** – lot. «*pro*» – oldin, boshlangʻich, – meristema

**Proterogineya** – yunon. «*proteros*» – ertaroq, «*gine*» – ayol

**Profaza** – yunon. «*pro*» – gacha, «*fazis*» – koʻrinish

**Protoksilema** – yunon. «*proto*» – boshlangʻich, «*ksilon*» –  
yogʻochlik

**Protoplast** – yunon. «*protos*» – birinchi, «*plastos*» – toʻldirilgan

**Protoplazma** – yunon. «*protos*» – birinchi, «*plazma*» – bitgan,  
hosil boʻlgan

**Protostel** – yunon. «*protos*» – birinchi, + stel

**Protofloema** – yunon. «*protos*» – birinchi floema. Boshlangʻich  
floema

**Psammit** – yunon. «*psammoso*» – qum, «*fiton*» – oʻsimlik

**Rafid** – yunon. «*rifis*» – tikuv mashina ninasi

**Rizoderma** – yunon. «*riza*» – ildiz, «*derma*» – tern

**Sinergid** – yunon. «*sin*» – birgalikda, «*ergon*» – ish

**Sinkarp** – yunon. «*sin*» – birgalikda, «*karpos*» – meva

**Simbioz** – yunon. «*simbiozis*» – birgalikda yashash

**Simpodial** – yunon. «*sin*» – birgalikda. «*podos*» – oyoq, yosh  
shoxlanish

**Sistematika** – lot. «*sistematikus*» – sistemaga solish, tartiblash

**Sifonogamiya** – yunon. «*sifon*» – nay, «*gammes*» – qoʻshilish

**Sifonosten** – yunon. «*sifon*» – nay, «*stel*» – ustuncha

**Skleroid** – yunon. «*skleros*» – qattiq, «*edos*» – shakl



- Sklerofit** – yunon. «*skleros*» – qattiq, «*fitos*» – o‘simlik  
**Sklerenxima** – yunon. «*skleros*» – qattiq, «*enximas*» – to‘ldirilgan  
**Sorus** – yunon. «*soros*» – to‘da, gala, to‘p  
**Spermiya** – yunon. «*sperma*» – urug‘, Erkak jinsiy hujayra  
**Spora** – yunon. – ekmoq, urug‘  
**Sporokarpiy** – yunon. «*spora*» – urug‘, «*karpos*» – meva  
**Sporangiy** – yunon. «*spora*» – urug‘, «*angeyon*» – nay  
**Stel** – yunon. – ustuncha. Markaziy silindr  
**Stolon** – lot. «*stolonis*» – bachki. Stolon, yotiq, novda  
**Suberin** – lot. «*suber*» – po‘kak  
**Sukkulent** – lot. «*sukus*» – shira  
**Sferosoma** – yunon. «*sfera*» – shar, «*soma*» – tanacha  
**Senil davr** – lot. «*senilis*» – qarichilik. Qarilik davri  
**Tallom** – yunon. «*tallos*» – bachki yoki yosh novdacha. Tallom, gavda  
**Tapetus** – yunon. «*tapes*» – gilam. Təpetum, ichki parda  
**Telom** – yunon. «*telos*» – oxiri, tubi, murakkab, tallom  
**Tekstura** – hujayra qobig‘idagi harxil shakllardagi qalinlashishlar (masalan, halqali, spiral va boshqalar)  
**Terminal** – lot. «*terminalis*» – uchida joylashgan  
**Terofit** – yunon. «*ter*» – yoz, «*fiton*» – o‘simlik  
**Tonoplast** – yunon. «*tonos*» – taranglik, «*plastos*» – to‘ldirilgan  
**Torus** – (lot.) shish, qappayish  
**Transpiratsiya** – lot. «*trans*» – orqali, «*spiron*» – nafas chiqarish  
**Transfuzion parenxima** – o‘tkazuvchi boylamlar bilan mezofilni bog‘lovchi  
to‘qima. U orqali suv va organik moddalar harakatlanadi  
**Traxeid** – yunon. «*traxiar*» – nayz, «*edos*» – tur  
**Trixoma** – yunon. «*trixoye*» – soch  
**Tunika** – (yunon.) qoplama  
**Turgor** – lot. «*turgere*» – bo‘rtib turish  
**Tetrada** – yunon. «*tetra*» – to‘rt  
**Tilakoid** – yunon. «*tilakoides*» – xaltachasimon  
**Fellogen** – yunon. «*fellos*» – po‘kak. «*genos*» – tug‘ilish, hosil bo‘lish  
**Fellema** – yunon. «*fellos*» – po‘kak  
**Fibrioz** – lot. «*fibra*» – tola. Tolali to‘qima  
**Filogenetik** – yunon. «*file*» – jins, avlod, «*genezis*» – chiqib kelish

- Fiziologiya** – yunon. «*fizio*» – tabiat, «*logos*» – ta’limot
- Fitologiya** – yunon. «*fiton*» – o‘simlik, «*logos*» – ta’limot
- Fitotsenoz** – yunon. «*fiton*» – o‘simlik, «*kaynos*» – umumiy
- Flavonlar** – yunon. «*flavus*» – sariq
- Floema** – yunon. «*floyos*» – po‘stloq
- Fotoperiod** – yunon. «*fotos*» – yorug‘lik, «*periodos*» – aylanish
- Fotosintez** – yunon. «*fotos*» – yorug‘lik, «*sintez*» – qo‘shish, tuzish
- Fanerofit** – yunon. «*faneros*» – ochiq, aniq, «*fiton*» – o‘simlik
- Xalaza** – yunon. donacha. Urug‘kurtak tagi
- Xamefit** – yunon. «*xamay*» – pastda, «*fiton*» – o‘simlik
- Xloroxima** – xlorofill so‘zidan va yunon. «*enxima*» – qo‘yilgan
- Xloroplast** – yunon. «*xroma*» – bo‘yoq, «*plastos*» – to‘ldirilgan
- Xlorofill** – yunon. «*loros*» – yashil, «*fillon*» – barg
- Xologamiya** – yunon. «*xolos*» – yaxlit, bir butun, «*gameo*» – qo‘shilish
- Xondriosomalar** – yunon. «*xondros*» – donacha, «*soma*» – tana
- Xromoplast** – yunon. «*xroma*» – bo‘yoq, «*plastos*» – to‘ldirish
- Xromatin** – yunon. «*xroma*» – rang, bo‘yoq. Bo‘yaluvchi donachalar
- Xromatofora** – yunon. «*xromeo*» – bo‘yamoq, «*foros*» – tashuvchi
- Senokarp** – yunon. «*kaynos*» – umumiy, «*karpos*» – meva
- Sentromera** – lot. «*sentrum*», yunon. «*kontron*» – o‘rta nuqta, «*meros*» – qism
- Sitokinez** – yunon. «*kitos*» – nay, hujayra + kinezis
- Sitologiya** – yunon. «*kitos*» – nay, hujayra, «*logos*» – ta’limot
- Sitoplazma** – yunon. «*kitos*» – nay, hujayra + plazma
- Eukariot** – yunon. «*eu*» – yaxshi, «*karion*» – mag‘iz
- Ekzina** – yunon. «*ekzo*» – tashqi. Tashqi qobiq
- Ekzoderma** – yunon. «*ekzo*» – tashqi, «*derma*» – teri, qatlam
- Ekzokarp** – yunon. «*ekzo*» – tashqi, «*karpos*» – meva
- Ekologiya** – yunon. «*oykos*» – uy, manzil, vatan. «*logos*» – ta’limot
- Ekzoarx** – yunon. «*ekzo*» – tashqi, «*arxe*» – boshlang‘ich
- Ekzoderma** – yunon. «*ekzo*» – tashqi, «*derma*» – po‘stloq
- Eloysoma** – yunon. «*elayon*» – moy, «*soma*» – tana

- Embriologiya** – yunon. «*embrion*» – muratak, «*logos*» – ta’limot
- Emergenslar** – lot. «*emergere*» – turtib chiqqan
- Endoderma** – yunon. «*endon*» – ichidan, «*derma*» – po’stloq, teri
- Endosperm** – yunon. «*endon*» – ichidan, «*sperma*» – urug‘
- Endokarp** – yunon. «*endon*» – ichidan, «*karpos*» – meva
- Entomofiliya** – yunon. «*entomon*» – hasharot, «*fileo*» – changlanish
- Epiblast** – yunon. «*epi*» – yuzasida, «*blaste*» – nish
- Epiblema** – yunon. «*epiblema*» – qopqoq
- Epiderma** – yunon. «*epiblema*» – qopqoq, «*derma*» – po’stloq, teri
- Epiteliy** – yunon. «*epiblema*» – qopqoq, «*tele*» – so‘rg‘ich
- Ergastik moddalar** – yunon. «*erg*» – ish. Modda almashinuvining ba’zi bir mahsuloti
- Efemerlar** – yunon. «*efemeros*» – bir kunlik. Umri qisqa bahori o‘simliklar
- Efemeroidlar** – yunon. «*efemeros*» – bir kunlik, «*eydos*» – tur. Ko‘p yillik qisqa muddatli vegetatsiya qiluvchi o‘simliklar.
- Hujayra** – lot. «*sellyula*» – katak, kamera

## MUNDARIJA

Kirish.....	4
-------------	---

### I-BOB. O‘SIMLIK HUYAYRASI

1-§ Hujayra nazariyasi haqida umumiy tushuncha .....	18
2-§ Yadro .....	29
3-§ Vakuollar, hujayra shirasi va kiritmalar .....	35
4-§ Hujayra po‘sti va uning kimyoviy tarkibi.....	43

### II BOB. YUKSAK O‘SIMLIKLARNING TO‘QIMALARI

5-§ To‘qimalar haqida tushuncha va ularning klassifikatsiyasi .....	50
6-§ Hosil qiluvchi – meristema to‘qimasi.....	51
7-§ Qoplovchi to‘qima .....	54
8-§ Asosiy to‘qima .....	63
9-§ Mexanik to‘qima .....	78
10-§ O‘tkazuvchi to‘qima.....	81

### III BOB. MURTAK VA MAYSA - GULLI O‘SIMLIKLAR ONTOGENEZINING BOSHLANG‘ICH BOSQICHLARI

11-§ Urug‘ va murtakning tuzilishi .....	91
12-§ Urug‘larning tiplari .....	95

### IV BOB. ILDIZ VA ILDIZLAR SISTEMASI

13-§ Ildiz.....	103
14-§ Ildizning birlamchi va ikkilamchi tuzilishi.....	109
15-§ Ildizlarning shakl o‘zgarishlari (metamorfozi).....	114

### V BOB. NOVDA VA NOVDALAR TIZIMI

16-§ Novda haqida umumiy tushuncha .....	121
17-§ Barglarning morfologik va anatomik tuzilishi.....	128
18-§ Poya va uning anatomik tuzilishi .....	161
19-§ Poyaning birlamchi yo‘g‘onlashishi.....	165
20-§ Poyaning ikkilamchi yo‘g‘onlashishi .....	168
21-§ Yog‘ochlikning tuzilishi .....	171
22-§ Novdalar tizimining paydo bo‘lishi, o‘sishi va shoxlanishi. ....	180
23-§ To‘pgullar .....	193
24-§ Shakti o‘zargan novdalar.....	202

## **VI BOB. O'SIMLIKLARNING KO'PAYISHI VA QAYTA TIKLANISHI**

25-§ Ko'payish haqida umumiy tushuncha .....	212
26-§ O'simliklarning vegetativ ko'payishi .....	212
27-§ O'simliklarning sporalar yordamida ko'payishi, jinsiy jarayon: jinsiy va jinsiz siklning gallanishi .....	222
28-§ Yadro fazalarining gallanishi .....	224
29-§ Yuksak o'simliklarning urug'lar yordamida ko'payishi .....	229

## **VII BOB. GUL VA UNING TUZILISHI**

30-§ Gul haqida umumiy tushuncha.....	233
31-§ Gulning tuzilishi, vazifalari va kelib chiqishi .....	234
32-§ Androtsey haqida umumiy tushuncha .....	255
33-§ Mikrosporogenez va erkak gametofit. Changdon va mikrosporangiyalar.....	259
34-§ Ginetsey .....	265
35-§ Megasporogenez va urg'ochi gametofit.....	272
36-§ Gullash va changlanish.....	277
37-§ Gulli o'simliklarda urug'lanish va urug'ning rivojlanishi ...	289

## **VIII BOB MEVA VA UNING TUZILISHI**

38-§ Mevalar haqida umumiy tushuncha.....	296
---	-----

## **IX BOB. O'SIMLIKLARNING YASHASH SHAROITIGA MOSLASHISHLARI**

39-§ O'simliklarning ekologik guruhleri .....	316
40-§ O'simliklar hayotiy shakllari.....	323
41-§ O'simliklarning ontogenezi.....	327
42-§ O'simliklarning mavsumiy hodisalari .....	332
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	334
Kitobda keltirilgan ayrim atamalar lug'ati.....	337

## *Qaydlar uchun*

## *Qaydlar uchun*

## ***Qaydlar uchun***



**G.S. TURSINBAYEVA, G.M. DUSCHANOVA,  
J.S. SADINOV**

# **BOTANIKA**

**O'SIMLIKLAR MORFOLOGIYASI VA  
ANATOMIYASI**

*Muharrir:* A. Abdusalilov  
*Musahhah* S. Abduvaliyev  
*Sahifalovchi* U. Vohidov  
*Dizayner* D. O'rinova

Litsenziya AI №190, 10.05.2011-y.

24.10.2018 yil chop etishga ruxsat etildi. Bichimi 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Ofset qog'ozi. «Times» garniturasini. Shartli bosma tabog'i 20.46.  
Nashr tabog'i 22,00. Adadi 200. Buyurtma 20

«TAFAKKUR BO'STONI» MCHJ.  
100190, Toshkent shahri, Yunusobod tumani, 9-mavze, 13-uy.  
Telefon: 199-84-09. E-mail: tafakkur0880@mail.ru

«TAFAKKUR BO'STONI» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.  
Toshkent shahri, Chilonzor ko'chasi, 1-uy.



-TAFAKKUR BOSTONI-  
NASHRIYOTI

978-9943-993-56-3



9 789943 993563