

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**  
**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**  
**TABIIY FANLAR FAKULTETI**  
**“DORIVOR O‘SIMLIKLAR VA BOTANIKA” KAFEDRASI**



**BOTANIKA VA O‘SIMLIKLAR FIZIOLOGIYASI**  
**fanidan o‘quv – uslubiy majmau**

|                           |          |  |
|---------------------------|----------|--|
| <b>Bilim sohasi:</b>      | 800000   | Qishloq, o‘rmon, baliq xo‘jaligi va veterenariya xo‘jaligi |
| <b>Ta’lim sohasi:</b>     | 810000   | Qishloq xo‘jaligi  |
| <b>Ta’lim yo‘nalishi:</b> | 60811000 | Mevachilik-sabzavotchilik va uzumchilik                    |

**GULISTON – 2024**

Ushbu o'quv – uslubiy majmau “60811000 – Mevachilik-sabzavotchilik va uzumchilik” bakalavryat ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalarga mo'ljallangan. O'quv – metodik majmua Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi Guliston davlat universiteti tomonidan 28.08.2024 yil 114-sonli “Botanika va o'simliklar fiziologiyasi” fani namunaviy dasturi talablari asosida tayyorlanib, unda Respublikamizning xalq xo'jaligining ustivor yo'nalishlaridan biri qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirish va mahsulotlarini qayta ishlashdan iborat bo'lib, bugungi kunda mamlakatimizda bu jabhada keng qamrovli isloxotlar olib borilmoqda. Ushbu dastur quruqlikda, suvda va boshqa muhitlarda yashaydigan barcha o'simliklarni anatomik morfologik tuzilishini, morfologiyaning qonuniyatlarini, o'simliklar organlarining klassifikatsiya-sini, vazifasini, o'simliklarni yer yuzida tarqalish qonuniyatlarini, o'simliklar sistemikasini, ekologiyasini, geografiyasini, geobotanika va uning vazifalarini, O'zbekistonning noyob o'simliklarini, O'zbekistan “Qizil kitobi”ni, o'simliklardan oqilona foydalanishni, ularni ko'paytirish usullarini o'rganadi. Bu o'rinda o'simliklar fiziologiyasi respublikamiz ijtimoiy-iqtisodiy islohatlariga bog'liq ravishda qishloq xo'jaligi ekinlarining fiziologik-biokimyoviy xususiyatlarini o'rganib, ulardan yuqori va sifatli hosil etishtirish qonuniyatlarini amaliyotga tadbqiq etishni qamrab oladi. O'simliklar fiziologiyasi hujayrada kechadigan fiziologik-biokimyoviy jarayonlarni o'rgangan holda, ularning suv almashinuvi, tuproqdan mineral oziqlanishi, o'simlik hosildorligida asosiy o'rin tutuvchi fotosintez jarayonining borishi, o'simliklarni nafas olishi va uni qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlashdagi ahamiyati, o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi, ularga muhit omillarining ta'siri, qishloq xo'jaligida fiziologik faol moddalarni qo'llash, ekinlarning noqulay sharoitlarga chidamliligi va moslashishi, o'simliklar tarkibidagi uglevodlar, oqsillar, nuklein kislotalar, yog'lar va ularning hosil bo'lishi hamda parchalanishi kabi jarayonlarni o'z ichiga oladi.

Guliston davlat universiteti Ilmiy kengashi tomonidan (1-bayonnoma “28”-avgust 2024 yil) ko'rib chiqilgan va o'quv jarayonida qo'llashga tavsiya etilgan.

**Tuzuvchi:** J.A.Jumanov-“Dorivor o'simliklar va botanika” kafedrasida o'qituvchisi.

**Taqrizchi:** L.A.Botirova-“Dorivor o'simliklar va botanika” kafedrasida dotsenti, b.f.n.

## MUNDARIJA

|   |  |
|---|--|
| Kirish.....   |  |
| “O‘simliklar fiziologiyasi” fani sillabusi.....               |  |
| Nazariy materiallar (ma‘ruzalar kursi).....                   |  |
| Laboratoriya mashg‘ulotlari.....                              |  |
| Mustaqil ta‘lim bo‘yicha materiallar.....                     |  |
| Glossariy.....  |  |
| <b>Ilovalar:</b> .....  |  |
| Fan dasturi.....  |  |
| Ishchi fan dasturi.....                                       |  |
| Ingliz va rus tilidagi xorijiy o‘quv materiallari.....        |  |
| Taqdimotlar va multimediya vositalari (elektron shaklda)..... |  |
| Qo‘shimcha didaktik materiallar.....                          |  |

## KIRISH.

Botanika – o‘simliklar haqidagi fan. Botanika atamasi yunoncha-“*botane*” so‘zidan olingan bo‘lib,-“ko‘kat, o‘simlik” degan ma‘nolarni anglatadi. Demak, botanika umuman o‘simliklar to‘g‘risidagi fan bo‘lib, biologiyaning bir qismi hisoblanadi. O‘simliklar qadim zamonlardan ayni vaqtgacha tabiat va insonlar hayotida katta ahamiyatga ega. Insoniyat rivojlanishining dastlabki davrlaridan boshlab o‘simliklar haqida bilimlar to‘plana boshlangan. O‘simliklar odamlar uchun oziq-ovqat, noqulay sharoitlarda himoya va turli kasalliklar uchun doridarmon bo‘lib xizmat qilgan. Shuning uchun ham, odamlar yashashi uchun o‘simliklar olamidan foydali o‘simliklarni ajratishgan va madaniylashtirib borganlar. Shunday qilib, ming yillar mobaynida o‘simliklar to‘g‘risida ma‘lumotlar to‘planib, dunyo fanlari orasida botanika eng qadimgi fan sifatida yuzaga keldi.

O‘simlik hayot manbai, shu bois tabiatdagi barcha tirik mavjudotlarni o‘simliklar olamisiz tasavvur etish qiyin. Yer yuzida o‘simliklar turlari juda keng tarqalgan. Ularni tabiatning turli burchaklarida va har xil ekologik sharoitlarda, jazirama cho‘llardan baland qorli cho‘qqilargacha bo‘lgan turli tuproq va iqlim sharoitida uchratish mumkin.

Yer yuzida tuban va yuksak o‘simliklarning 500 mingdan ortiq turlari o‘sadi, shulardan 2 ajdod (sinf), 533 oila va 13000 turkumga mansub 250 mingdan ziyod turlari gulli (yopiq urug‘li) o‘simliklar yoki magnoliyatoifalar bo‘limi tashkil etadi. O‘zbekistonda 4500 dan ortiq turlari uchraydi.

Bu o‘simliklardan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilish botaniklardan ularni har tomonlama mukammal o‘rganishni talab etadi. Buning uchun o‘simliklarning qanday taksonomik birliklardan tashkil topganligini, hayoti, rivojlanishi, tashqi va ichki tuzilishi, tarqalishi, o‘sish sharoiti, turli omillarning ularga ta‘siri hamda o‘tmishini (paleontologiya) chuqur o‘rganish zarur.

O‘simliklar dunyosi sodda tuzilishga ega bir hujayrali o‘simliklardan tarixiy taraqqiyot jarayonida asta-sekin takomillashib borgan. Natijada murakkab tuzilishga ega va hozirgi paytda Yer yuzi o‘simliklar qoplamida dominantlik qilayotgan gulli (magnoliyatoifa) o‘simliklar paydo bo‘lgan. Mazkur darslikning asosiy maqsadi o‘simliklarning hujayra va to‘qimalardan tuzilganligini, ularning tuzilishi va funksiyalarini, vegetativ va generativ organlarining xilma-xilligini, ularning tashqi tuzilishi morfologiyasini, ichki tuzilishi anatomiyasini, turli sistematik kategoriyalar (bo‘lim, ajdod, qabila, oila va b.) ga mansub o‘simliklarning tarixiy taraqqiyot jarayonida shakllanganligini, turlarning o‘simliklar qoplami (fitotsenoz) da tutgan o‘rni va tashqi muhit bilan bog‘liqligi, ularga turli omillarning ta‘sirini atroficha o‘rganishga qaratilgan.



Hozirda O'zbekiston botaniklari oldida turgan muhim vazifalardan biri tabiiy sharoitda o'sadigan o'simlik guruhlarini muhofaza qilgan holda, to'qay, cho'l, dasht, o'rmon, tog' va yaylov kabilar doirasida introduktsion biologiya darajalarini chuqur o'rganib ulardan insonlar hayotini yaxshilashda, qishloq va xalq xo'jaligida ayniqsa Orol bo'yi muammolarini hal qilishda keng foydalanishni hal etishdir.

O'simliklar rangi, tuzilishi, rivojlanishi va yashovchanligiga ko'ra har xil 5 bo'ladi. Ular orasida suv o'tlari, zamburug'lar, urug'li o'simliklar, jumladan, ochiq urug'li va gulli o'simliklar uchraydi. Bularning ko'pchiligini yashil-avtotrof o'simliklar tashkil qiladi. Faqat bakteriyalar hamda zamburug'largina geterotrof organizmlar jumlasiga kiradi.

Hozirgi zamon botanika fanining oldida turgan muhim vazifalardan biri tabiiy sharoitda uchraydigan o'simlik guruhlarini cho'l, dasht, o'rmon, o'tloq va shu kabilar bo'yicha o'rganib, ulardan xalq xo'jaligi manfaati yo'lida keng foydalanishdir. Darslikdagi gulli o'simliklar sistemasida klassik sistematika A. Engler, A. Taxtadjyan va boshqa zamonaviy sistemalar asos qilib olingan.

O'simliklar dunyosi oziqlanish xususiyatlariga ko'ra yuqorida aytib o'tganimizdek ikki guruhga: avtotrof va geterotroflarga bo'linadi.

Avtotroflar - xlorofilli yashil o'simliklar *avtotrof o'simliklar* deyiladi. Bu guruhga kiruvchi o'simliklar oziqlanish uchun kerakli organik moddalarni o'zlari tayyorlaydi. Avtotroflar ham o'z navbatida uchga bo'linadi: yashil avtotroflar; xlorofilsiz avtotroflar; parazit va saprofitlar - ular evolyutsion jarayon natijasida xlorofilini yo'qotib parazit hayot kechirishga moslashgan o'simliklardir.

Birinci guruhga quruqlikda, dengiz, okeanlarda hamda chuchuk suvlarda yashovchi barcha yashil o'simliklar; ikkinchi guruhga kichik xlorofilsiz organizmlar kiradi. Ular oltingugurt, temir bakteriyalari hamda erkin azotni o'zlashtiruvchi azot to'plovchi bakteriyalar bo'lib, o'zlari uchun kerakli organik moddalarni sintez qiladi. Ammo bu jarayonda quyosh nuridan emas, balki oksidlanish natijasida ajralib chiqadigan kimyoviy energiyadan foydalanadi. Shuning uchun bunday usulda organik moddalarning hosil bo'lishini fotosintezdan farqli ularoq *xemosintez* deyiladi. Uchinchi guruh o'simliklarga gulli o'simliklardan - zarpechak (*Cuscuta*), shumg'iya (*Orobancha*), devpechak (*Cistanche*) va boshqalar kiradi.

Geterotroflar - bu guruhga o'sishi va rivojlanishi uchun zarur organik moddalarni boshqa, ya'ni avtotrof o'simliklarda tayyorlanadigan moddalar hisobiga yashaydigan organizmlar kiradi. Geterotroflarning bir qismi tirik organizm hisobiga oziqlanadi va ular *parazitlar* deyiladi. Masalan, bunday parazitlarga kishilar va hayvonlar organizmida, shuningdek, ekinlarda parazitlik qiluvchi zamburug'lar hamda bakteriyalar kiradi. Geterotroflarning yana bir qismi *saprofitlar* deyilib, faqat o'simlik va hayvon qoldiqlari yoki chirindilar hisobiga hayot kechiradi. Masalan,

saprofit bakteriyalar va zamburug' (mog'or zamburug')lar. Saprofitlar tabiatda va kishilar hayotida muhim ahamiyatga ega, chunki ular ishtirokida oqsilli organik moddalarning chirishi, ya'ni parchalanib mineral moddalarga aylanishi, sut kislotali, yog' kislotali achish va spirtli bijg'ish jarayonlari bo'lib turadi. Saprofitlarning bunday xususiyatlaridan yog' olishda qatiq, pishloq, sariyog', terilarni oshlashda, silos tayyorlashlarda keng foydalaniladi.

Spirtli bijg'ishda qand moddasi spirt va karbonat angidridga aylanadi, shu sababli bunday bijg'ish non mahsulotlari, vino, pivo tayyorlashda qo'llaniladi. Shunday qilib, saprofit zamburug'lar va bakteriyalar tabiatda juda katta foydali ish bajaradilar.

Avtotrof o'simliklar anorganik moddalardan organik moddalarni sintez qilsalar, geterotrof organizmlar esa uning aksini, ya'ni avtotrof o'simliklar 6 tomonidan tayyorlangan organik moddalarni parchalab mineral moddalarga aylantiradi. Ana shu guruhlar ishtirokida tabiatda biologik modda almashinish jarayoni bo'lib turadi.

# 1. “O‘SIMLIKLAR FIZIOLOGIYASI” FANINING SILLABUSI

(2021/2022 o‘quv yili)

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Kafedra nomi:</b>  | <b>“Dorivor o‘simliklar va botanika”</b>   |   |
| <b>O‘qituvchi haqida ma’lumot:</b>  | Jumanov Jo‘rabek<br>Abdualol o‘g‘li  | <a href="mailto:jumanovjorabek90@gmail.com">jumanovjorabek90@gmail.com</a>                        |
| <b>Semestr va o‘quv kursining davomiyligi</b>   | Semestr va jami soat   |   |
| <b>O‘quv soatlari hajmi:</b>  | <b>jami:</b>   | 140   |
|   | shuningdek:  |   |
|   | ma’ruza  | 30  |
|   | laboratoriya mashg‘ulot  | 30  |
|   | mustaqil ta’lim  | 80  |
| <b>Yo‘nalish nomi va shifri</b>   | 60811900<br><br>60812000   | Sabzavotchilik, kartoshkachilik va polizchilik<br>Issiqxona xo‘jaligini tashkil etish va yuritish |
| <p><b>Kursni o‘qitishning maqsadi va vazifalari:</b></p> <p>Fanni o‘qitishdan maqsad-talabalarga o‘simliklarning tuzilishi, o‘simliklarning ahamiyati, tabiatda tutgan o‘rnini o‘rgatish asosida fundamental bilimlar berish, ularni botanik va geobotanik kashfiyot usullari bilan tanishtirish; o‘simliklardagi fiziologik-biokimyoviy jarayonlarni boshqargan holda qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligi va sifatini oshirish yo‘llarini nazariy hamda amaliy asoslarini o‘rgatishdan iboratdir.</p> <p>Ushbu maqsadga erishish uchun fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko‘nikmalar, iqtisodiy hodisa va jarayonlarga uslubiy yondashuv hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.</p> <p>Fan bo‘yicha talabalarining bilim, ko‘nikma va malakalariga quyidagi talablar qo‘yiladi. Talaba: O‘zbekistan o‘simliklari; o‘simliklarning anatomik va morfologik tuzilishi; vegetativ va generativ organlarning vazifalari; o‘simliklar geografiyasi, ekologiyasi va ularni muhofaza qilish; o‘simliklarda kechadigan fiziologik-biokimyoviy jarayonlar; o‘simliklarning o‘sish va rivojlanish xususiyatlaridagi o‘zgarishlar; o‘simliklarni noqulay omillarga chidamliligi; o‘simlik hujayrasi va to‘qimalarining tuzilishlari, o‘simliklarning vegetativ va generativ a‘zolarining morfologik va anatomik tuzilishi, ularning o‘zgarishlarini; o‘simliklarning ko‘payish usullarini va changlanish-urug‘lanish jarayonlarini; o‘simliklar sistematikasi va ekologiyasini; o‘simliklar geografiyasi, geobotanika, o‘simliklarni ko‘paytirish yo‘llarini va ularni muhofaza qilishni; o‘simliklarda birlamchi va ikkilamchi moddalarni hosil bo‘lish yo‘llari talaba bilishi va ulardan foydalana olishi kabi ko‘nikmalarga ega bo‘lishi kerak.</p> |  |   |
| Talabalar uchun talablar  | Professor-o‘qituvchiga hurmat bilan munosabatda bo‘lish; Universitet intizom qoidalariga rioya qilish; Mobil telefonini dars davomida o‘chirish; Berilgan topshiriqdarni o‘z vaqtida bajarish; G uruhdoshlarga hurmat bilan munosabatda bo‘lish; Plagiat man etiladi; Darsga o‘z vaqtida kelish; 4 soatdan ortiq dars qoldirilgan taqdirda, dekanat ruxsati bilan darsga kirish. |   |

## 2. MA'RUZA MATERIALLARI.

### 1-Mavzu: Botanika faniga kirish, botanikaning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

#### Reja:

1. Botanika tabiat haqidagi fan.
2. O'simliklarning tabiat va jamiyatdagi roli.
3. Botanika fanining rivojlanish tarixi.
4. Botanikaning hozirgi bo'limlari.

**Kalit so'zlar:** Ботаника фанига кириш ва унинг аҳамияти; ўсимликларнинг автотроф ва гетеротроф усулда озикланиши; анатомия, морфология, систематика, альгология, дендрология, микология; хужайрани ўрганилиш тарихи ва цитология фанига ҳисса қўшган олимлар, эукариот ва прокариот хужайралар, ўсимлик хужайраларини ўрганиш услублари; ботаниканинг агрономия фани билан боғлиқлиги ва қишлоқ хўжалигидаги ўрни.

#### 1-savolning bayoni.

Ботаника (юнонча “botane”—ўт, кўкат маъноларини англатади) ўсимликларнинг тузилиши, ўсиш ва ривожланиш хусусиятларини ҳамда ер юзиди тарқалиш қонуниятларини ўрганади.

Одамлар ўсимликларнинг меваларини истеъмол қилишади, ўсимликлар танасидан турар жойлар қуришда фойдаланади, ёқилғи сифатида ва шунингдек, кўп сондаги турли хил маҳсулотлар ишлаб чиқаришда кенг миқёсда фойдаланади. Бир сўз билан айтганда, ўсимликларсиз одам ҳаётини тасаввур қилиш мумкин эмас.

Айниқса, манзарали ўсимликлар хиёбон, парк ва боғларнинг кўрки ҳисобланиб, шаҳар, қишлоқ ва туманларда архитектура ишларининг яшил беаги сифатида кенг фойдаланилади. Олимлар келтирган маълумотларга қараганда, сайёрамизда тирик моддалар умумий оғирлигининг 99% ни ўсимликлар дунёси ташкил қилар экан. Ўсимликлар шамол кучини, шовқинни камайтиради, иссиқлик режимини бошқаради, ҳавони чангдан, патоген микроорганизмлардан, саноат корхоналарининг зарарли чиқиндиларидан тозалайди, ҳаво намлигини сақлаши билан инсон саломатлигини сақлашда беминнат хизмат қилади. Ўсимликлар микроиклимни ҳосил бўлишида ҳам муҳим аҳамият касб этади. Айниқса, аҳоли зич яшайдиган шаҳарларда манзарали ўсимликлар микроиклимга кучли таъсир қилади. Ҳаво ҳарорати шаҳарларда асфальт, бетон ётқизилган, қурилиш кўп бўлган жойларда боғ ва хиёбонларга нисбатан 10-12 градус юқори бўлади. Ёзги туш вақтида ҳаво

ҳарорати 35-40 градусни ташкил қилган вақтда, асфальт, темир-бетон, ғишт, мрамор каби объектларда ҳарорат 70-80 градусни ташкил қилади. Бу объектлар қуёш нурларидан қабул қилган иссиқликни узоқ вақт сақлаб туради, натижада ҳатто қуёш ботгандан сўнг ҳам, улар иссиқликни тарқатиб туради ва ҳавони дим қилади. Бунинг устига ҳавонинг узоқ вақт қуруқ туриши натижасида унинг таркибида чанг заррачалари кўпаяди. Худди шу пайтда шаҳарлардаги парк ва хиёбонларда ҳаво ҳарорати 2-2,5 градус паст ва тозароқ бўлади.

Ўсимликларнинг тузилишини, уларнинг ташқи муҳит билан ўзаро муносабатларини, ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланишда бўладиган ҳаётий жараёнлар (озикланиш, нафас олиш, кўпайиш, транспирация, фотосинтез ва ҳоказолар)ни, уларнинг келиб чиқишини, ер юзида тарқалиш қонуниятларини ҳамда ўсимликлар дунёсини уларнинг яқин ва узоқ белгиларига асосланиб маълум бир системага солишни ва ниҳоят ўсимликлардан ҳар тарафлама фойдаланиш ҳамда уларни муҳофаза қилиш йўллари ботаника фани ўргатади.

## **2-savolning bayoni.**

O'simliklarning tabiat va inson hayotidagi roli beqiyosdir. Yashil o'simliklar deyarli barcha tirik organizmlarni nafas olishi uchun zarur bo'lgan kislorod bilan ta'minlaydi. Ular o'z faoliyati davomida anorganik moddalarni organik moddalarga aylantiradi. Ma'lumki, organik moddalar (o'simliklarning o'zi) kishilar va hayvonlar uchun zarur oziq hisoblanadi. Yashil o'simliklar hosil qilgan oziq moddalarda quyosh energiyasi to'planadi (akkumulyatsiya bo'ladi). Bu to'plangan energiya hisobiga yerda hayot davom etadi, ya'ni kishilar sanoatda foydalanadigan energiya resurslarining asosiysi ana shu yashil o'simliklar to'plagan quyosh energiyasi tashkil etadi.

Sanoat uchun kerak bo'lgan ko'pgina xom-ashyo mahsulotlarini ham yashil o'simliklar yetkazib beradi. Ma'lumki, havo tarkibida azot, kislorod, vodorod, karbonat angidrid va shu kabi boshqa moddalar bo'ladi. Atmosferaning 78% ini azot, 21% ini kislorod, 0,03% ini karbonat angidrid va 1% ini boshqa gazlar tashkil etadi.

Tirik organizmlar nafas olishda kisloroddan foydalanadi. Nafas olish va yonish jarayonida organik moddalar oksidlanadi, ya'ni kislorodni biriktirib karbonat angidrid va suv ajralib chiqadi. Tabiatda bundan tashqari ham ko'p oksidlanish jarayonlari bo'lib turadi. Shu jarayonlar uzluksiz davom etib turishi natijasida atmosferada kislorod miqdori kamayib tamom bo'lishi kerak edi. Vaholanki, bunday bo'lmaydi. Bunga sabab tabiatda kislorodning qayta hosil bo'lishi yashil o'simliklar tufayli uzluksiz davom etib turadi. Ana shu muhim jarayonning asosini suv va karbonat angidrid tashkil etadi. Karbonat angidrid o'simlik barglariga kirib, ularning to'qimalari tarkibida bo'lgan suvda eriydi va quyosh energiyasi hamda xlorofill

ishtirokida tabiatda uchraydigan eng ajoyib hodisalardan biri fotosintez jarayoni sodir bo'ladi. Fotosintez natijasida suvdan kislorod ajralib chiqadi va havoni kislorodga boyitadi. Lekin kislorodning ajralishi bu fotosintez jarayonining bir tomoni holos, ikkinchi tomoni, bu biologik jarayon natijasida qandlar, kraxmallar, uglevodlar, nuklein kislotalari hosil bo'ladi. Nuklein kislotalar esa oqsillarni hosil qiladi.

O'simlik inson hayoti uchun faqatgina kislorod ajratib bermasdan, balki zarur mahsulotlar: kraxmal (non), qand, oqsil, moy, kauchuk, guttapercha, portlovchi moddalar, tola, qog'oz, efir moylari, smolalar, antibiotiklar, yog'och, oshlovchi moddalar, bo'yoqlar, dorivor moddalar, tamaki, choy, kofe, kakao, vino, mevalar, sabzavotlar, har xil kislotalar, vitaminlar, kleylar, asallar va hayvonlar uchun yem-xashaklar yetkazib beradi.

Chorva mahsulotlari: go'sht, sut, yog', pishloq, tuxum, shoyi, jun, teri va shu kabilarni ham o'simliklar mahsuli deyish mumkin, negaki hayvonlar o'simliklar bilan oziqlangandagina yuqorida aytilgan mahsulotlarni beradi. Yana shuni ta'kidlash zarurki, hattoki toshko'mir, ko'mir smolasi, ko'mirlar, torflar, sapronellar yoki neftlar ham o'simliklardan hosil bo'ladi.



*1-rasm. O'simliklarning inson hayotidagi ahamiyati.*

Yer yuzining quruqlikda va suvda yashovchi barcha yashil o'simliklari har yili fotosintez natijasida 150 milliard tonnaga yaqin biomassa hosil qiladi. Agar tabiatda faqat yashil o'simliklarning ish faoliyati bo'lganda edi, yer yuzi allaqachon organik moddalar bilan to'lib ketib hayot to'xtab qolgan bo'lar edi. Vaholanki, bunday bo'lmaydi, chunki mineral moddalardan organik moddalar (uglevodlar, oqsillar, yog'lar) sintezi bilan bir vaqtda ikkinchi muhim jarayon, ularning mineral moddalarga parchalanishi ham bo'lib turadi. Bunday parchalanish birgina nafas olishda emas, balki tuproqning ustki qatlamlari va suvda ham ro'y beradi. Shuningdek, organik moddalar bakteriya va zamburug'lar ishtirokida parchalanib mineral moddalarga aylantiriladi.

Demak, ana shunday ikki katta guruh organizmlar ishtiroki bilan tabiatda uzluksiz biologik modda almashinish jarayoni ro'y berib turadi.

**O'simliklarning sezuvchanligi.** Tashqi mexanik ta'sirlarga sezuvchanlik ayniqsa, mimoza o'simligida, hasharotxo'r o'simliklardan esa rosyanka (*Drosera*), nepentes (*Nepenthes*), suv qaroqchisi (*Utricularia*) larda yaqqol ko'zga tashlanadi. Mimoza o'simligining yashnab turgan bargiga teginishingiz bilanoq bargchalar yoyiladi va butun o'simlik so'ligan ko'rinishga ega bo'ladi. Biroz vaqt o'tgandan keyin o'simlik yana qaddini tiklaydi. O'ta sezuvchanlik hususiyati hasharotxo'r o'simliklarda yanada yaxshi rivojlangan<sup>1</sup>. Rossiyaning Yevropa qismidagi botqoqliklarda o'sadigan rosyanka o'simligi kichik bo'lib, balandligi 10-15 santimetrga yetadi, xolos. Uning ildiz bo'g'izidagi barglar to'dasida mayda suyuqlik chiqaruvchi tuklari joylashgan. Hasharotlar bargga qo'nishi bilan tuklar ularni o'rab oladi. Tuklar chiqargan suyuqlik tarkibidagi pepsin fermenti yordamida o'lja nobud bo'ladi. Undagi moddalar parchalanib hazm bo'lib ketadi. Keyin tuklar yana qayta ochilib navbatdagi o'ljani ovlashga tayyorgarlik ko'radi.

Kalkuttalik hind olimi Boz bir necha yil o'simlik va hayvonlar ustida tajriba o'tkazib o'simliklar odamlarning eng sezuvchi organlari - til va ko'ziga qaraganda ham o'ta sezuvchan ekanligini aniqlay oldi. Lekin bu sezuvchanlik hamma vaqt ham hayvonlardagidek ko'zga tashlanmaydi.

O'simliklarda sezuvchanlik sitoplazma orqali bir hujayradan ikkinchi hujayraga zudlik bilan o'tib turadi. Mimozada bu tezlik sekundiga 20 mm tashkil qiladi<sup>2</sup>. O'simliklarda harakatdan tashqari hayvonlar arteriyasidagi pulsga o'xshash avtomatik puls mavjudligini ham Boz aniqladi. U desmodium gurans o'simligidagi hatti-harakatni tekshirib shunday xulosaga keldi, o'simlikning murakkab bargidagi bargchalar doimo harakatda bo'ladi.

Keyingi vaqtlarda shu narsa aniqlandiki, azot to'plovchi bakteriyalar bilan simbioz hayot kechiruvchi bazi o'simliklarning tuganaklarida shu bakteriyalar ta'sirida oqsil sintezi ro'y beradi. Shuningdek, o'simliklarda zaxira modda sifatida to'planadigan kraxmal, hayvonlardagi glikogen moddasiga juda yaqin turadi. Masalan bakteriya va zamburug' hujayralarida zaxira modda sifatida kraxmal emas, balki glikogen to'planadi.

Odatda o'simliklar hujayrasi qattiq hujayra po'sti bilan o'ralgan bo'ladi. Lekin, o'simliklar orasida shunday hujayralar, ba'zan butun organizmlar borki, ularda hujayra po'sti yo'q. Bunday hujayra va organizmlarga suvo'tlarning zoosporalari, shilimshiqlar va o'simliklarning jinsiy hujayralari (gametalar) kiradi.

---

<sup>1</sup> Linda R. Berg. Introductory botany, 2008

<sup>2</sup> Charles B. Back. An Introduction Plant Structure and Development, 2010

Zamburug'larning hujayra po'sti tarkibida hayvonlar hujayrasida uchraydigan xitin moddasiga o'xshash moddalar bo'lsa, bazi bir hayvonlar hujayrasida (assidiy) kletchatka (o'simliklar hujayrasida bo'ladigan) uchraydi.

O'simliklar ham, hayvonlar ham metabolismm (modda almashinish) natijasida uglevodlar, oqsillar va yog'lardan ajralib chiqqan energiyadan foydalanadilar. Ana shu modda almashinish jarayonini o'simlik va hayvonlarda fermentlar, gormonlar va vitaminlar tartibga solib turadi.

Jinsiy hujayralarning hosil bo'lishi, ularning xatti-harakati hayvonlar va o'simliklarda deyarli bir xil, chunki ularning har ikkisi ham hujayralardan tuzilgan. Ular hujayralarining fizikaviy va kimyoviy tuzilishlari ham o'xshashdir.

### **3-savolning bayoni.**

O'simliklarni o'rganish tarixi uzoq o'tmishga borib taqaladi. Botanika to'g'risidagi dastlabki ma'lumotlar eramizdan oldingi IV asrlarda paydo bo'lgan. Dastlab o'simliklardan faqat oziq-ovqat manbai sifatida foydalanilgan. Arxeologik ma'lumotlarga ko'ra, Misrda dorivor, oziq-ovqat va boshqa foydali o'simliklardan eramizdan avvalgi 6000-5000 yillar oldin foydalanilgan. Botanika fanining rivojlanishida dorishunoslarning roli benihoya katta bo'lgan. Dorivor o'simliklarni ilmiy asosda o'rganishga Gippokrat, Aristotel, Dioskorid, Pliniylar katta hissa qo'shishgan.

Botanika fani bundan 2400 yil oldin yuzaga keldi. Mashhur yunon faylasufi va tabiatshunos olimi Aristotel (er.av. 384-322 yy.) o'simliklar haqida ancha ma'lumotlar to'plagan. Uning "O'simliklar nazariyasi" nomli kitobi bizning davrimizgacha etib kelmadi. Aristotelning shogirdi Teofrast (er.av. 371-286 yy.) o'simliklar haqidagi ma'lumotlarni to'pladi va ularning tasnifini yaratdi. Ular 600 ta o'simlik turlarini ajrata olishganlar. Teofrast o'zining qarashlarini 10 tomli —O'simliklarni tabiiy tarixi asarida bayon etgan. O'simliklarni tashqi qiyofasiga asosanib to'rt guruhga: daraxt, buta, chala buta va o'tlarga ajratadi. Ildiz, poya va bargni ahamiyatini yozadi, lekin meva va urug'ni farqini aniq tasavvur etolmagan. Teofrast juda ko'p o'simliklarni bilgan, ulardan foydalanish va sun'iy sharoitda o'stirishga alohida e'tibor bergan. Teofrastni asarlari botanika fanining rivojlanishida katta ahamiyatga ega bo'lgan, shuning uchun Karl Linney uni "botanika fanining otasi" deb atagan.

Qadimgi yunon va rim tabiatshunoslarini ishlarida botanika mustaqil fan tariqasida rivojlanmasdan qoldi, chunki o'sha davrdan tabiatshunoslar asosan dorivor va dehqonchilik uchun kerakli o'simliklarni izohlash bilan cheklandi. Jumladan Rim tabiatshunosi Pliniy Starshiy (23-79 yy.) —Tabiat tarixi degan asarda 1000 ga yaqin o'simliklarni tasvirlab, dorivor o'simliklarga ko'proq e'tibor bergan. Yunon olimi Dioskorid (eraning 79 yilida vafot etgan)ning —Dorivor moddalar degan kitobida



500 dan ortiq o'simliklar ta'riflanib, ularni tarqalgan va o'sadigan arealini bayon etdi. Uning bu asari botanika va tibbiyot tarixida muhim o'rin egalladi.



2-rasm. Antik dunyo Yevropa va o'rta asr O'rta Osiyo olimlari.

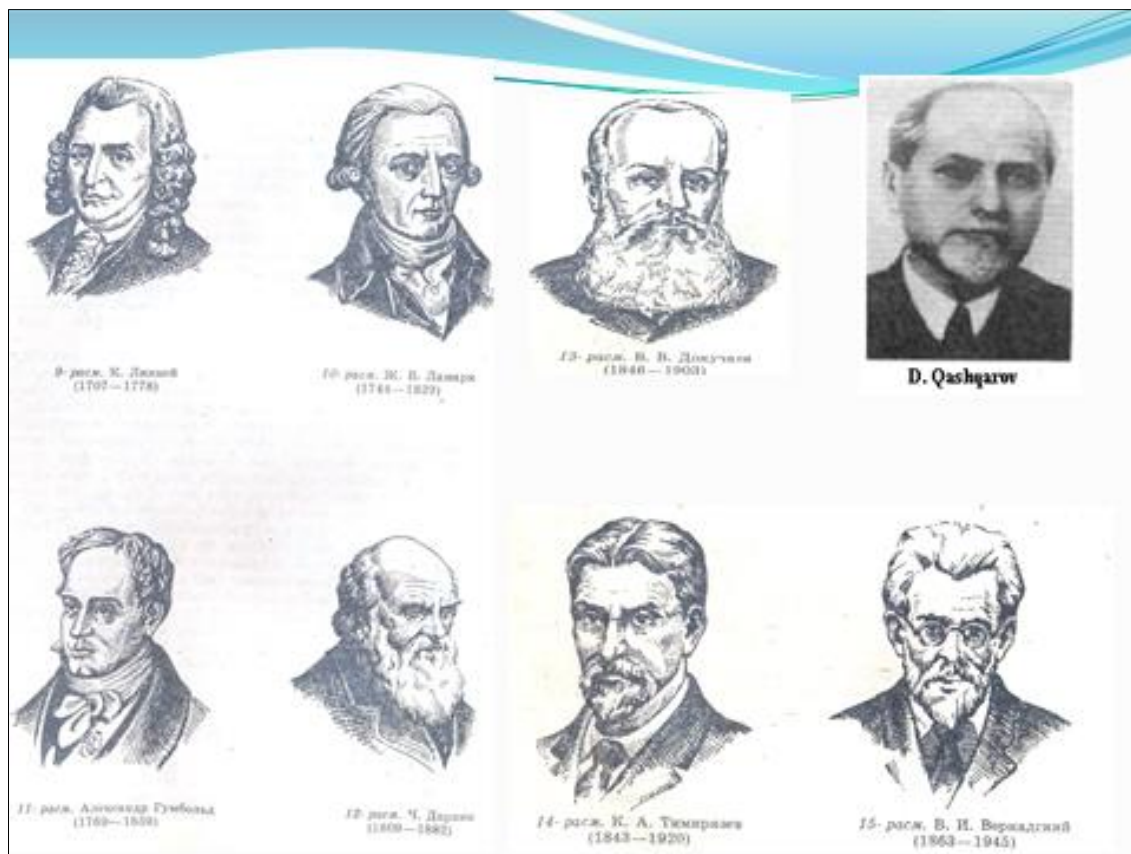
Xristianlik dinining paydo bo'lishi bilan Yevropada fan taraqqiyoti to'xtagan bir paytda Sharq mamlakatlarida ayniqsa, Markaziy Osiyoda aniq va tabiiy fanlar jadallik bilan rivojlana boshladi.

O'rta Osiyo hududida ham tabiiy o'simliklarni o'rganish qadim zamonlardan boshlangan. O'rta Osiyo, shu jumladan hozirgi O'zbekiston o'simliklariga oid ma'lumotlarni bundan bir necha yuz yillar ilgari yashagan mashhur allomalarimizning asarlarida uchratamiz (2-rasm). Abu Rayhon Beruniy (973-1048 yy.) tabobatga bag'ishlangan "Kitob as-Saydana fit-tibb" nomli asarida diyorimizda o'sadigan juda ko'p dorivor o'simliklar haqida ma'lumotlar bergan. Abu Ali ibn Sino (980-1037 yy.) "Tib qonunlari" va "Kitob ush-shifo" nomli asarlarida O'rta Osiyoda o'sadigan ko'pgina dorivor o'simliklarni aniq tavsiflab, ularning shifobaxsh xususiyatlarini to'liq ko'rsatgan.

IX asrda yashagan Mahmud Qoshg'ariyning "Devonu lug'atit turk" nomli kitobida ham qadimgi Turkiston hududida uchraydigan 200 ga yaqin o'simlik turlarini ta'riflab beriladi.

Botanika fanining rivojlanishi XV asrga, ya'ni uyg'onish davriga to'g'ri keldi. Geografik kashfiyotlar natijasida juda ko'p miqdorda manzarali va oziq - ovqat, dori-

darmon bo'ladigan o'simliklarni gerbariylari, urug', meva tukanlari olib kelinadi. Olib kelingan o'simliklar botanika bog'larida (Italiyada 1309 y. Salernoda: 1333 y. Venesiyada) ekib o'stiriladi. Ana shu davrdan boshlab giyohnomalar paydo bo'ladi. Birinchi kitob 1406 yili Xitoyda Chou tomonidan chiqariladi. Yevropada giyohnomalar XV asr boshlarida nashr etiladi. Giyohnomalarda keltirilgan o'simliklar morfologiyasiga oid atamalar ham botanika fanining rivojlanishiga o'z hissasini qo'shgan.



3-rasm. Yangi davr olimlari.

Zahiriddin Muhammad Bobur (1483-1530) - buyuk davlat arbobi, shoir bo'libgina qolmay, shu bilan birga yirik tabiatshunos olim hamdir. U o'zining - "Boburnoma" asarida Markaziy Osiyo, Afg'oniston, Hindiston kabi mamlakatlarining tarixi, jo'g'rofiyasi, xalqlarning turmush tarzi, madaniyati, shuningdek o'simliklar va hayvonot olami to'g'risida qiziqarli ma'lumotlar berilgan.

XVI-XVIII asrlarda juda ko'p xilma-xil o'simliklar xillari to'plandi, bu o'simliklarni aniqlab ma'lum bir sistemaga solish vazifasi turar edi. O'simliklarni ta'riflab sistemaga solishda morfologik atamalar muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Italiyalik botanik Andreo Sezalpin (1510-1603) o'simliklarni sun'iy sistemasini yaratdi. O'simliklar olamini 2 bo'linga: yog'ochli o'simliklarga (daraxt, buta) hamda chala buta va o't o'simliklarga bo'ldi. Ularni o'z navbatida 15 sinfga ajratdi. Sinflarga bo'lganda gul, meva, uya va undagi urug'larning sonini hamda murtak

tuzilishini asos qilib oladi va 15 sinfga yo'sinlar, qirqquloq, qirqbo'g'im va zamburug'larni kiritadi.

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

Mashhur fizik Robert Guk (1635-1703) mustaqil ravishda yorug' o'tkazuvchi mikroskop yasadi, bu mikroskop ostida po'kak va o'simlik kesmasini ko'zdan kechirib, bir talay katakchalar borligini kuzatdi: 1665 yili fanda birinchi bo'lib, o'simliklarni hujayralardan tashkil topganligini isbotladi. Keyinchalik italiyalik M. Malpigi, ingliz olimi N. Gryu bir vaqtni o'zida, bir-biridan mustasno o'simliklarni ichki tuzilish (hujayra, to'qima)larini yozib, ularni ahamiyatini tushuntirishga harakat qildi.

Mashhur shved tabiatshunosi Karl Linney (1707-1778) - "Botanika falsafasi" (1751) degan kitobida mingga yaqin atamalarni tuzadi, gul va barg tuzilishini tasvirlaydi. Linney o'zi tuzgan atamalar asosida 1753 yili "*Species Plantarum*" (o'simlik turlari) degan mashhur asarni bunyod etadi.

XVI asrning oxiridan va XVIII asrning boshlarigacha taqqoslash uslubini qo'llash natijasida o'simlik organlarining metamorfozi to'g'risidagi ta'limot maydonga keldi. Bu ta'limot F. Volf (1733-1794) va mashhur nemis shoiri va tabiatshunosi N.V. Gyote (1749-1832) ayniqsa, O.P. Dekandol va boshqalarni nomi bilan bog'liq.

K.F. Volf o'simlik organlarini o'sish nuqtasidan hosil bo'lishini, gul qismlari (gulkosa va gultoj)ni esa shakli o'zgargan barg deb ta'riflaydi.

Shvetsariyalik botanik O.P. Dekandol (1771-1841) o'simliklarni tuzilish qonuniyatlarini o'rgandi. Masalan, gul shaklan o'zgargan novda, kurtaklarini bo'g'in oralig'i qisqargan, changchilar shaklan o'zgarib tojbarglarga aylangan.

Botanika fanining taraqqiyotida mashhur tabiatshunos va evolyutsion ta'limotga birinchi bo'lib asos solgan fransuz olimi Jan Batist Lamark ham katta rol o'ynadi. U 1778 yilda - "Fransiya florasini" degan uch tomli, 1809 yilda esa - "Zoologiya falsafasi" deb nomlangan kitobni nashr ettirdi. Lamark o'z ta'limotida tabiiy sharoitning o'zgarishi o'simlik va hayvon organizmini o'zgartiradi, tashqi muhitning ta'siri natijasida hosil bo'lgan bu o'zgarish alomatlari nasldan-naslga o'tadi deb hisobladi va buni faktlar bilan isbotladi.

Antuan De Jyusse (1748-1835). Tabiiy sistema tuzishni dastlab fransuz olimlaridan Antuan De Jyusse boshlab berdi. U o'z sistemasini tuzishda o'simliklarning bir qancha belgilariga asoslandi. 1779 yilda - "Tabiiy oilalar bo'yicha joylashgan

o'simlik turkumlari" degan asarida o'simliklarni, ularda urug' barglarining bo'lishi va bo'lmasligiga qarab uchta katta bo'limga ajratdi:

1. Urug' pallasizlar (barcha tuban o'simliklar, yo'sintoifalar, qirqquloqtoifalar).
2. Bir urug' pallalilar.
3. Ikki urug' pallalilar.

Ikki urug' pallalilarni o'z navbatida tojbargsiz, bir tojbargli va ko'p tojbarglilarga bo'ldi. Bundan tashqari De Jyusse sistematikaga oila atamasini kiritdi. U o'simliklarni 100 ta oilaga bo'lib, ularning har qaysisini birinchi marta to'la tasvirladi.

Nemis botanigi M.Ya. Shleyden (1804-1881) barcha o'simliklar hujayradan tuzilganligini isbotladi. 1838 yilda M. Shleyden o'zining asarlarida o'simlik tanasi asosan hujayralardan tashkil topgan degan nazariyani e'lon qildi. Oradan bir yil o'tgandan keyin T. Shvann (1810-1882) hujayra nazariyasini ta'riflab berdi.

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

I.N. Gorojankin Moskva davlat universitetining professori. o'simliklar morfologiyasi sohasida chuqur iz qoldiruvchi asarlar yaratdi. U ikki hujayrani birlashtirib turuvchi plazmodesmalarni hamda gulli o'simliklarni spermiy chang naychasidan chiqib tuxum hujayrani urug'lantirish holatini birinchi bo'lib asoslab berdi.

M.I. Golenkin (1864-1941) botanika sohasidagi yirik nazariyotchi olim. Uning fikricha bo'r davriga kelib yopiq urug'li o'simliklarning yer yuziga keng tarqalishining asosiy sababi bu shu davrga kelib quyosh nurining yer yuziga ko'proq tushishi natijasida yer yuzi iqlimining qurg'oqchilik tomonga o'zgarishidir.

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

V.N.Sukachev va V.V.Alexinlar Leningrad va Moskva geobotanika maktablarining asoschilari. Hamdo'stlik mamlakatlarining o'simlik zonalarini o'rganib, shular asosida geobotanika fanining nazariy asoslarini rivojlantirishga katta hissa qo'shdilar.

N.I. Vavilov (1887-1943) Mashhur olim madaniy o'simliklarning 8 ta kelib chiqish markazlari to'g'risidagi nazariyani yaratdi. Irsiy o'zgaruvchanlikdagi gomologik qatorlar qonunini ham asoslab berdi.

O'zR FA Botanika institutida hozirgi mavjud va qazilma (paleontologik) o'simliklarni o'rganish va o'simliklardan oqilona foydalanib biogeotsenozlarni asrab qolish, introduktsiya va akklimatizatsiya ishlari olib borilmoqda. Bu sohada yirik

monografiyalar nashr etildi. 6 jildli - “O‘zbekiston florasini”, akad. E.I. Korovinning 2 jildli - “O‘rta Osiyo va Janubiy Qozog‘istonning o‘simliklar qoplami”, akad. K.Z. Zokirovning 2 jildli - “Zarafshon daryosi havzasining florasini va o‘simliklarining qoplami” va 10 jildli - “O‘rta Osiyo o‘simliklarining aniqlagichi” kabi monografiyalar nashr etildi.

O‘zbekiston o‘simliklar dunyosining paydo bo‘lishi, floristik tarkibi rivojlanishi va hozirgi holati hamda ulardan oqilona foydalanish yo‘llari respublikamizda faoliyat ko‘rsatgan va ijod qilayotgan A.I.Vvedenskiy, E.P.Korovin, M.P.Popov, K.Z.Zokirov, A.M.Muzaffarov, I.I.Granitov, E.I.Proskoryakov, J.K.Saidov, A.A.Abdullaev, O.A.Ashurmatov, I.V.Belolipov, A.Y.Butkov, V.A.Burigin, A.A.Butnik, L.S.Gaevskaya, M.M.Nabiev, V.I.Pechenitsin, N.A.Amirxanov, M.I.Ikramov, O‘.I.Pratov, F.N.Rusanov, V.A.Rume, S.S.Sahobiddinov, J.Y.Tursunov, U.X.Xasanov, R.X.Xudoyberdiev, Z.Sh.Shamsiddinov, A.E.Ergashev, K.Sh.Tojiboyev kabi olimlarning ilmiy asarlarida o‘z aksini topgan. Respublikamizda o‘nlab yirik universitetlar va pedagogika institutlarida botanika kafedralari mavjud bo‘lib, ularni ilmiy ishlari o‘lkamizni florasini, o‘simliklar qoplamini, o‘simliklarni biogeotsenozlardagi o‘rnini, introduktsiya qilish imkoniyatlarini o‘rganib, ulardan ratsional foydalanishga qaratilgan.

#### **4-savolning bayoni.**

Botanika fani biologiyaning ajralmas qismi bo‘lib, u faqat quruqlikda yashovchi o‘simliklarnigina emas, balki dengiz va okeanlarda hamda atmosfera tarkibida uchraydigan o‘simliklarni ham o‘rganadi.

Hozirgi vaqtda o‘simliklar dunyosini o‘rganuvchi botanika fani bir-biri bilan uzviy bog‘liq bo‘lgan quyidagi bo‘limlarni o‘z ichiga oladi:

*Morfologiya* (yunoncha “*morfo*”- shakl, “*logos*”-fan)<sup>3</sup> o‘simliklarning tashqi tuzilishi, shakli, individual rivojlanishi (ontogenezi) va tarixiy taraqqiyoti (filogenezi) ni o‘rganadi. U o‘simliklarning metamorfozini va kelib chiqish tarixini asoslab beruvchi botanikaning muhim tarmog‘idir.

O‘z navbatida *o‘simliklar anatomiyasi*-o‘simliklarni ichki tuzilishini, asosan mikroskop yordamida o‘rganadi; Botanikaning bu tarmog‘i to‘qimalarning hosil bo‘lishi va rivojlanish qonuniyatlarini ham o‘rganadi.

*O‘simliklar sitologiyasi* (yunon. – “*sitos*” hujayra) o‘simlik hujayralari, ularning tuzilishi, organlari va ularni funktsiyalarini o‘rganadi;

*O‘simliklar embriologiyasi* (yunon. – “*embrion*”-murtak) murtak hosil bo‘lishi va uning rivojlanishini o‘rganadi;

---

<sup>3</sup> Э.Страсбургера и др. Ботаника, 2010

*O'simliklar gistologiyasi* (yunon. - “*gistos*”-to'qima) o'simliklarni organlaridagi to'qimalarni joylanishi va tuzilishini o'rganadi;

*O'simliklar gistokimiyosi*-o'simlik to'qimalari va hujayralaridagi moddalarning joylanishi va funktsiyasini, kimyoviy reaktivlar va mikroskop yordamida o'rganadi;

*Palinologiya* (yunon. “*polin*”-chang)-o'simliklarni chang va sporalarini tekshiradi, ularni evolyutsiyasini, rivojlanish taraqqiyot tarixini o'rganadi;

*Karpologiya* (yunon. “*karpos*”-meva) - mevalar tuzilishi, tavsifini va ularning organlari tuzilishidagi uchraydigan anomal (yunon. “*anomaliya*” - g'ayri, o'zgacha, umumiy tartibdan chetga chiqish) holatlarini o'rganadi;

*O'simliklar fiziologiyasi* – o'simliklar organlarida sodir bo'ladigan barcha hayotiy jarayonlarni (moddalar almashinish, o'sish, oziqlanish, nafas olish, fotosintez, o'sish, rivojlanish va boshqa masalalarni) o'rganadi. Ushbu murakkab biologik hodisalarni o'rganishga zamonaviy, fizik, kimyoviy, atom-absorbtsion, biogenetik, gen injenerligi, klonlash, hujayra injenerligi, kallyus to'qima va boshqa metodlardan foydalaniladi.

*O'simliklar biokimiyosi* – bu fan organizmlar tarkibiga kiradigan kimyoviy birikmalarining o'zgarish jarayonlarini hamda tashqi muhitdan organizmlarga kiradigan moddalarni o'rganadi;

*O'simliklar sistematikasi* – o'simliklarni kelib chiqishiga hamda urug'doshlik (qarindoshlik) xususiyatlariga qarab, ularni alohida guruhlar-taksonlar (yunon. taksis-tartib bo'yicha joylashish) – turkum, oila, qabila, ajdod va bo'limlarga ajratib, klassifikatsiyaga solib, guruhlar orasidagi urug'doshlik (qarindoshlik) munosabatlarini va o'simliklar olamini evolyutsiyasida muayyan guruhlarning tutgan o'rnini belgilash bilan shug'ullanadi. Bu masalani hal etishda sistematika faqatgina morfologiya ma'lumotlari bilan chegaralanmasdan botanika fanining barcha ma'lumotlariga asoslanadi. O'simliklar sistematikasi tuban va yuksak o'simliklar sistematikasiga bo'linadi;

*Dendrologiya* - daraxt va butalarning morfologiyasini, sistematika va ekologiyasini hamda xo'jalik ahamiyatini, biogeotsenozlardagi tutgan o'rnini o'rganadi;

*Paleontologiya* (yunon. “*palayos*”-qadimgi, qazilma) – bu qazilma holda uchraydigan o'simliklar haqidagi fan bo'lib, o'simliklar olamini rivojlanish tarixini bilish va tartibga solishni o'rganadi;

*Fitotsenologiya* (yunon. “*fiton*”-o'simlik, “*kaynos*”-umumiy) - fitotsenologiyaaning sinonimi geobotanika (yunon. “*geo*”-yer, botanika-o'simlik), ya'ni yer yuzidagi o'simliklar uyushmasi to'g'risidagi ta'limotdir;

*O'simliklar geografiyasi* - Yer yuzidagi o'simliklar (tur, turkum, oila) hamda o'simliklar uyushmalarini yer yuzi bo'ylab tarqalishi va taqsimlash qonuniyatlarini o'rganadi; 11

*O'simliklar ekologiyasi* (yunon. - “*oykos*”-uy, joy, makon) - o'simliklarni o'zaro va tashqi muhit bilan bog'liq bo'lgan munosabatlarini o'rganadi.

Fan va texnika taraqqiyotida botanikaning yana bir tarmog'i iqtisodiy botanika (resursshunoslik) rivojlandi. Bu fan oziq-ovqat, to'qimachilik, sellyuloza, yog'och ishlash, dori-darmon sohasidagi ko'pgina masalalarni hal etadi. Yovvoyi o'simliklarni foydali xossalarini, ularni tabiiy ehtiyoj boyliklarini aniqlaydi;

*O'simliklar introduktsiyasi* –yovvoyi, tabiiy, foydali o'simliklarni introduktsion biologiyasini, madaniylashtirish imkoniyatlarini, akklimatizatsiyasini o'rganadi.

Yuqorida ko'rsatilgan botanika fanlaridan tashqari, o'simliklarni kompleks o'rganadigan yana bir qancha xususiy fanlar ham bor. Masalan, suv o'tlariga bag'ishlangan *algologiya*, zamburug'lar haqidagi *mikologiya*, lishayniklarga bag'ishlangan *lixenologiya*, yo'sinlarni o'rganadigan *briologiya*, plaunlar, qirqbo'g'inlar va qirqquloqlarni o'rganadigan *pteridologiya* (bu guruhga 14 000 tur kiradi) shular jumlasiga kiradi.

Solishtirma morfologiya va fitopaleontologik tekshirishlarga asoslanib o'simliklarni filogeniyasiga oid ma'lumotlar filogenetik morfologiya yo'nalishi rivojlandi. Bu yo'nalish ma'lumotlari asosida evolyutsion taraqqiyot jarayonida bir muncha, yirik o'simlik taksonlarining paydo bo'lish tarixi o'rganildi.

XIX asrning oxirida morfologiyada yana bir yo'nalish eksperimental morfologiya paydo bo'ldi. Bu yo'nalish o'simliklarda hosil bo'ladigan shakl hamda tuzilishning sabablarini ko'rsatib beradi.

O'simliklarda olib boriladigan tadqiqot metodlari ba'zilar quyidagicha:

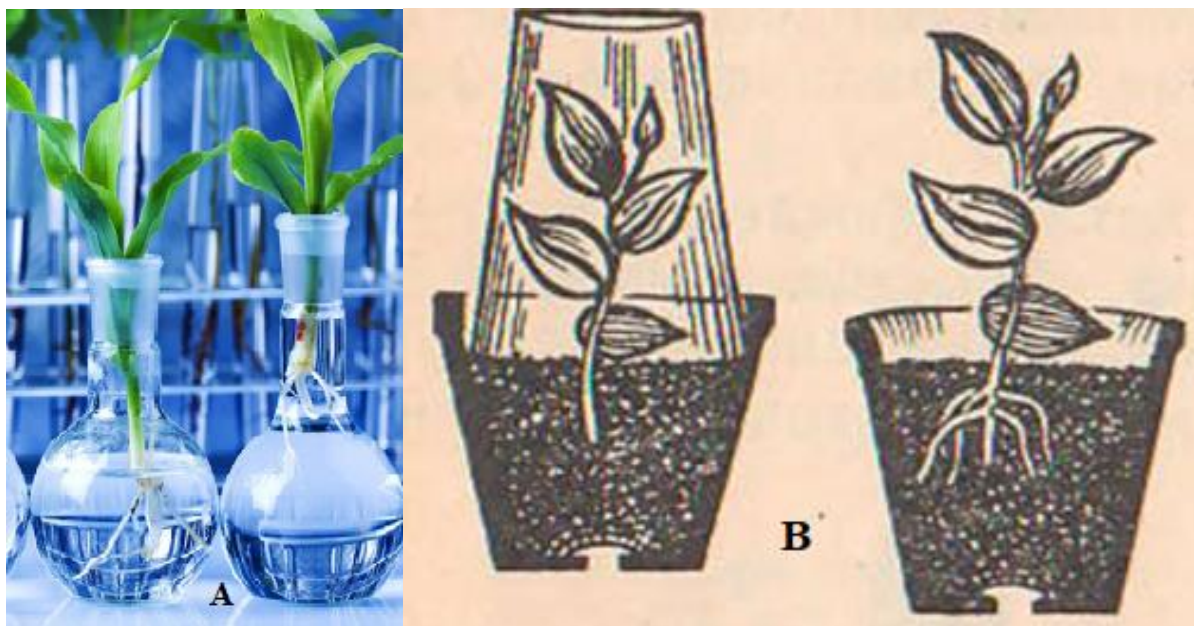
1. Solishtirma morfologiya metodi. Bu metodning asosiy mohiyati o'simliklarning xilma-xil vegetativ va generativ organlarining morfologik xususiyatlarini taqqoslab har tomonlama o'rganish yo'li bilan ularning o'rtasidagi o'xshashlik hamda sistematik yaqinlik munosabatlarini aniqlaydi (5-rasm).

2. Anatomiya va fiziologiya metodi. Bu metod o'simlik organlarining ichki tuzilishiga va fiziologik xususiyatlarini o'rganishga asoslangan aniq metodlardan hisoblanadi.

3. Ontogenetik metodi. Bu metod bilan o'simlik organlarining (organogenez) rivojlanishi va shakllanishi, ularni individual taraqqiyoti (ontogenezi), to'qimalar (gistogenezi) rivojlanishini o'rganadi. Shu metod vositasi bilan S.G. Navashin tomonidan gulli o'simliklardagi qo'shaloq urug'lanish hodisasi o'rganildi.

4. Teratologiya metodi. Bu metod bilan o'simliklarning kamchilik va nuqsonlari o'rganiladi va ayrim organlarning kelib chiqishi aniqlanadi. A.V. Beketov, A.A. Fedorov va boshqalar gul morfologiyasini o'rganishda shu metoddan foydalangan.





5-rasm. A-Tuproq eritmasi va distillangan suvda o'stirilgan o'simliklar, B-qalamchasidan ko'paytirilayotgan tradeskansiya o'simligi<sup>4</sup>.

5. Eksperimental metodi. Bu metod yordamida o'simliklarda paydo bo'lgan ma'lum shakl va tuzilishlarning sabablarini, ularning tabiatini va kelib chiqishini to'g'ri aniqlab, tushuntirib beradi.

#### **Mustaqil ish materiallari.**

1. "Botanika" fanining maqsadi va vazifalarini ma'ruza materiallaridan o'qib tahlil qiling.
2. Mavzu yuzasidan eng so'ngi ma'lumotlar asosida ma'ruza matni tayyorlang.

#### **Nazorat savollari**

1. "Botanika" fani nimani o'rgatadi?
2. O'simlik nimasi bilan boshqa tirik organizmlardan farq qiladi?
3. Botanika fanining hozirgi zamonaviy bo'limlaridan yana qaysilarini bilasiz?
4. Botanika fanining qaysi bo'limlarini bilasiz? Siz qaysi bo'limlarini bugungi kunda dolzarb deb o'ylaysiz?

### **2-mavzu: Hujayra tuzulishi. Hujayra organoidlari va ularda boradigan jarayonlar.**

#### **Reja:**

1. Hujayra ta'limoti. Eukariot va prokariot hujayra.
2. Hujayra strukturasi, organoidlar tuzulishi va funksiyalari.
3. Hujayra ko'payishi: amitoz, mitoz va meyoza.
4. Osmatik bosim, turgor va plazmolizning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

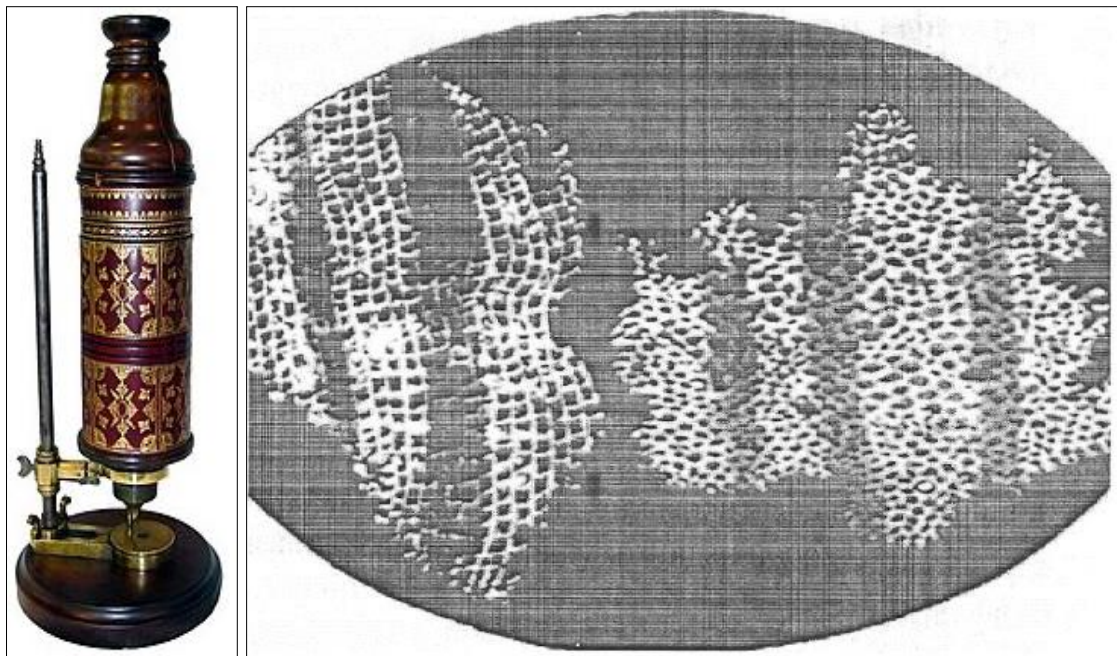
<sup>4</sup> Э.Страсбургера и др. Ботаника, 2010



**Kalit so'zlar:** Diffuziya, osmos, osmotik bosim, turgor, plazmoliz, gravitasion suv, kapilyar suv, pardasimon suv, gigroskopik suv, imbibision suv, erkin suv, bog'langan suv, simplast, apoplast transvokulyar, transpirasiya, transpirasiya jaddaligi, transpirasiya miqdori, antitranspirantlar, kserofitlar, sukulentlar, suv tanqisligi, Mineral elementlar, makroelementlar, mikroelementlar, ul'tramikroelementlar, membrana, erkin bushlik, passiv va aktiv transport, ATF-azalar, ion nasoslar, -H pompalar, fiziologik nordon va asosli tuzlar, gidroponika, molekulyar azot.

### **1-savolning bayoni:**

Hujayra haqidagi ta'limotning rivojlanishi mikroskopning kashf etilishi bilan bog'liqdir. 1609 yilda Galiley tomonidan yaratilgan birinchi mikroskop qurilma linza va qo'rg'oshin naychadan iborat edi. O'simliklarning hujayraviy tuzilishi to'g'risidagi birinchi ma'lumot gollandiyalik aka-uka (Gans va Zaxarius) Yansenlar tomonidan 1610 yilda ixtiro etilgan. Haqiqiy optik ko'zguli mikroskop (yunon. "mikros"-kichik, mayda, "skopea"-ko'raman) keyin kelib chiqqan. Optik mikroskop angliyalik olim Robert Guk (1635-1703) tomonidan takomillashtirildi. U 1665 yilda o'zi ixtiro qilgan mikroskopda shivit, shakarqamish, marjondaraxt (buzina) kabi o'simliklarni poya po'kagini tuzilishini tekshirib, ularni hujayra tuzilishiga ega ekanligini aniqlab, o'zining "Mikrografiya" degan asarini e'lon qildi. Bu asarda u hujayrani "sellula" ya'ni katakcha, hujra deb ataydi.



6-rasm. 1965-yilda nashr qilingan "Micrographiya" kitobida keltirilgan Robert Guk mikroskopi va ko'rgan hujayrasi.

Keyinchalik ingliz olimi N.Gryu va italiyalik olim M.Malpigi (1671) o'z kuzatishlar natijasida, turli o'simliklarda sellulyozali po'stlar bilan ajratilgan bo'shliqlar (xaltachalar yoki pufaklar) borligini aniqladilar. A. Levenguk 1680 yilda

“Tabiat sirlari” degan asarida R. Guk va N. Gryularning “berk” hujayralaridan farq qiluvchi erkin hujayralar ham borligini tasvirlab beradi. Bu kitob bir hujayrali suv o’tlari, o’simliklardagi xloroplastlar, spermatozoidlar hamda qizil qon tanachalari to’g’risida tasavvur beradi. Shunday qilib hujayralar haqida tushuncha yuz yildan ortiq saqlanib keldi. Faqat 1812 yilda nemis olimi Moldenxover o’simlik to’qimasidan alohida hujayralarni ajratib olishga muvaffaq bo’lib, har bir hujayra o’z qobig’iga ega ekanligini isbotladi.

XIX asrning birinchi o’n yilliklarida olib borilgan mikroskopik tekshirishlar natijasida hujayra tabiati haqidagi ma’lumotlar ancha kengaydi va eng muhimi, hujayra tirik materiyaning asosiy elementi ekanligi ma’lum bo’ldi.

Chex olimi Yan Purkine 1830 yilda hujayra ichida suyuqlik borligini aniqlab, uni protoplazma deb atadi. 1931 yilda R. Braun yadro hujayraning muhim va doimiy komponenti ekanligini aniqladi. Shunday qilib hujayra haqidagi dastlabki ma’lumotlar kengaydi. Hujayra - yadrosi bo’lgan va hujayra qobig’i bilan o’ralgan sitoplazma massasidan iborat deb ta’riflanadi. Yadro protoplazmasini tashkil qiluvchi karioplazmadan farq qilish uchun, yadroni o’rab turuvchi protoplazmani *sitoplazma* deb atash boshlandi. Bu kashfiyotlar tirik tabiatning hujayra tuzilishi to’g’risidagi nazariyani yaratishga asos soldi.

**Hozirgi zamon hujayra tuzilishi nazariyasi:** hamma tirik mavjudotlar - o’simliklar, hayvonlar va oddiy organizmlar hujayralardan va ularning hosilalaridan tashkil topgan, degan ta’limotni olg’a suradi. Bu nazariya XIX asr boshlarida Mirbel (1802), Lamark (1809), Dyutroshe (1824), Shvan va Shleyden (1838) kabi olimlarning olib borgan ko’plab izlanishlari va tadqiqotlari natijasidir. Bu nazariyani tugal shakllantirishda, ayniqsa, nemis olimlari: botanik M.Shleyden va zoolog T.Shvannlarning qilgan ishlari katta ahamiyatga ega. Ular, butun tirik tabiatning asosiy tuzilish birligini hujayra tashkil qiladi —yangi hujayra eski hujayra asosida vujudga keladi—degan salmoqli nazariyani yaratishdi.

Sitologiyaning rivojlanishida yana bir davr nemis olimi Virxovning tadqiqotlari bilan bog’liq. Virxov hujayradagi asosiy rol uning qobig’iga emas, balki tarkibiga tegishli ekanligini uzil-kesil isbotladi.

Hujayra tuzilishi nazariyasining yaratilishi biologik tadqiqotlarning hamma sohalariga ijobiy ta’sir ko’rsatdi. Har bir yangi hujayra boshqa hujayraning bo’linishi natijasida paydo bo’ladi, degan fikr buni yaqqol isbotlab turibdi.

XIX asrning oxirlarida sitologiya fanini boyitadigan qator kashfiyotlar qilindi. Masalan, 1874 yilda Chistyakov va E. Strasburger (1875) tomonidan mitoz bo’linish kashf etildi. 1890 yilda Valdeyer mitozning asosiy xususiyatlari, ya’ni yadroda ipchalar yoki xromosomalarning hosil bo’lishi va ularning yangitdan paydo bo’lishi, hujayra yadrolari o’rtasida teng taqsimlanish hodisasini tushuntirib berdi.

Shuningdek, 1875 yilda Gerdvig kashf etgan urug'lanish hodisasi va Altman, Bendalar tomonidan hujayrada topilgan mitoxondriylar ham muhim ahamiyatga egadir. Keyinchalik V.I. Belyaev 1898 yilda birinchi bo'lib reduksion bo'linishni tasvirlab berdi va kuzatish natijalarini matbuotda e'lon qildi. Shu yili yirik rus olimi S. G. Navashin tomonidan yopiq urug'li o'simliklarda qo'sh urug'lanish hodisasining kashf etilishi biologik tadqiqotlarda yangi davrning boshlanishi bo'ldi.

### **Hujayrani o'rganish usullari.**

Mikroskopik obektlarning kattaligini o'lchashda uzunlik birligi ishlatiladi. Yorug'lik mikroskopida o'rganilayotgan mikroob'ektning kattaligi esa mikron (mk) (millimetrning mingdan bir qismini tashkil etadigan kattalik) bilan o'lchanadi.

Zamonaviy linzalar bilan jihozlangan yorug'lik mikroskoplari tekshiriladigan mikroob'ektlarni 2000 martagacha katta qilib ko'rsatadi va kattaligi 0,2 mk ga teng bo'lgan zarrachalarni ko'rish imkonini beradi. Yorug'lik nurlari o'ziga xos xususiyatga ega bo'lganligi tufayli, yorug'lik mikroskopning quvvati cheklangan va 0,2 mk dan kichik bo'lgan ob'ektlarni ko'rib bo'lmaydi.

XX asrning 30 yillarida elektron mikroskopning kashf etilishi (1931-1933 yy. E.Ruska tomonidan yaratilgan) submikroskopik qurilmalarni o'rganish imkonini berdi. Elektron mikroskopning yorug'lik mikroskopidan farqi shundaki, unda ko'rish uchun yorug'lik o'rnida katta tezlikda harakatlanayotgan elektronlar oqimi ishlatiladi. Tasvirni katta qilib ko'rish va nurlar taramini fokusga yig'ish maqsadida bu mikroskopda optik linza o'rniga magnit maydonidan foydalaniladi. Elektron mikroskop yordamida mikroob'ektlarni 100000 marta va undan ham ortiq kattalashtirib ko'rish mumkin. Elektron mikroskop bilan tekshirishlarda maxsus o'lchov birligi angstrom ( $\text{\AA}$ ) ishlatiladi. Bu birlik fizikada yorug'lik to'lqinlari va boshqa xil nurlanishlarning uzunliklarini ifodalaydi. 1 angstrom 0,0001 mk ga teng. Ammo hozir biologik mikroob'ektlarni o'lchash birligi sifatida ko'pincha nanometr (nm) ishlatiladi. 1 nm mikronning mingdan bir qismidir (1 nm 0,0001 mk). Masalan tamaki mozaikasining virusining uzunligi 250 nm yoki 0,025 mk dir. Hozirda zamonaviy transmissiyali, skanerlovchi elektron mikroskoplar yaratilgan (7-rasm).

Zichligi, rangi suv va tiniq shishadan farq qilmaganligi sababli yirik hujayralarning alohida qismlarini oddiy mikroskopda aniq ko'rib bo'lmaydi. Bu esa hujayralarni ranglash va belgilashni talab qiladi. Shundagina turli xil rangdagi hujayra qismlarini aniq ajratish mumkin. Ammo bu usulning ham o'ziga xos kamchiligi bor. Bunda belgilash va ranglash jarayonida yirik hujayraning tuzilishiga zarar yetmadimikin, biror o'zgarish ro'y bermadimikin, degan shubha tug'iladi.

Bu muammoni hal qilishda, ishlash prinsipi hujayraning turli tuzilishida sindirilgan yorug'lik nurlari koeffitsientlari o'rtasidagi farqdan foydalanishga asoslangan fazo-

kontrastli mikroskop (1933 yilda F.Zernike tomonidan yaratilgan) katta yordam beradi.



7-rasm. Transmissiyali va skanerli elektron mikroskoplar.

Hujayraning turli qismlarida yorug'lik nuri har xil sinadi. Qarama-qarshi fazali mikroskopda yorug'lik nuri hujayraga ma'lum burchak ostida yo'naltiriladi. Bunda hujayraning ba'zi joylari qolgan qismlariga qaraganda qoraroq (to'qroq) ko'rinadi. Bu esa tirik hujayraning oddiy mikroskopda ko'rib bo'lmaydigan ko'pgina detallarini ko'rish imkonini beradi.

Mikroskopik kuzatishlar texnikasining yana bir yutuqlaridan biri interferension (nurli) mikroskopning yaratilishidir.

Oq yorug'lik nuri prizmadan o'tib turli ranglarga ajralib spektr hosil qilgani kabi, interferension mikroskopda ham yorug'lik nuri kuzatilayotgan hujayraning turli komponentlaridan o'tib turli ranglarga ajraladi. Natijada hujayra komponentlarini kimyoviy tahlil qilish imkonini beruvchi rangli tasvirlar hosil bo'ladi. Kimyoviy tahlil yo'li bilan esa nurning hujayra komponentlari yutadigan intensivligi asosida istalgan kimyoviy birikmani aniqlash mumkin (8-rasm).



8-rasm. A-flouresentli, B-invertirli, D-takomillashtirilgan yorug'lik mikroskopi.

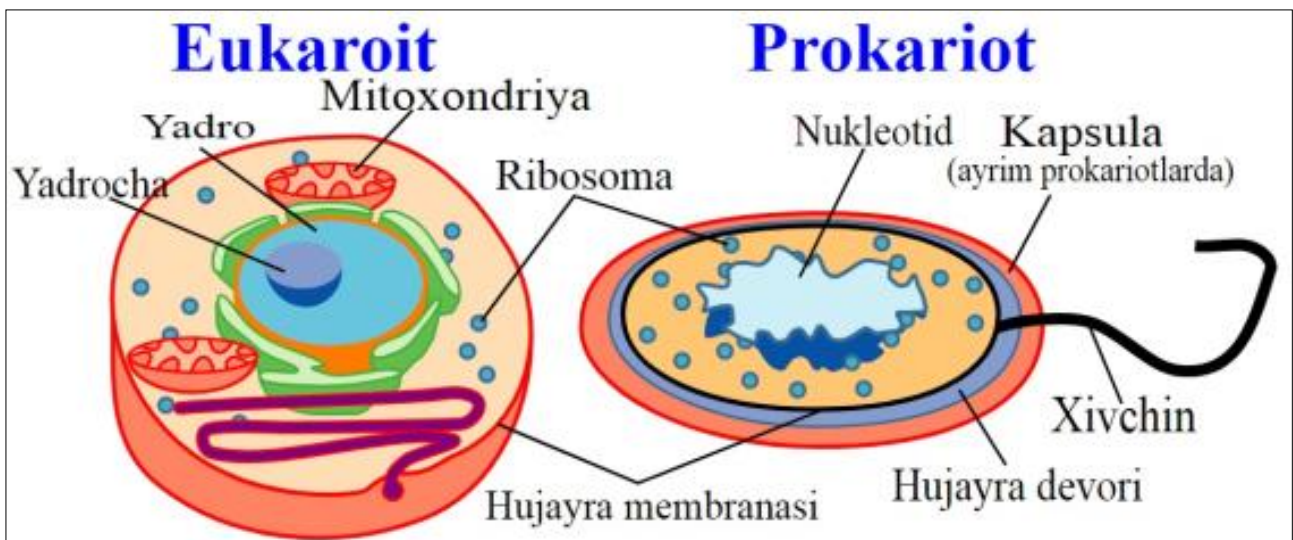
**O‘simlik hujayrasining tuzilishi** Barcha tirik organizmlar hujayra tuzilishiga ko‘ra ikkita katta olamga: prokariotlar va eukariotlarga bo‘linadi (1-jadval). Prokariot organizmlar (arxeyalar, bakteriyalar, ko‘k-yashil suvo‘tlar)da hujayraning irsiy belgilarini genoform (yun. *gen* - tug‘ilish, kelib chiqish, *form* -shakl) tashiydi. Yadro moddasi hujayrada bir tekis tarqalgan bo‘lib, yadro po‘sti bo‘lmaydi. Eukariot organizmlar (o‘simliklar, zamburug‘lar, hayvonlar va odam)ning hujayrasida takomillashgan yadro bo‘lib, moddalar almashinuvini boshqarishda hamda undagi xromosomalar irsiy belgilarni nasldan naslga o‘tkazishda ishtirok etadi. Eukariot organizmlarning hujayralari bir-biridan keskin farq qiladi:

*1-jadval. Prokariot va eukariot organizmlar<sup>5</sup>*

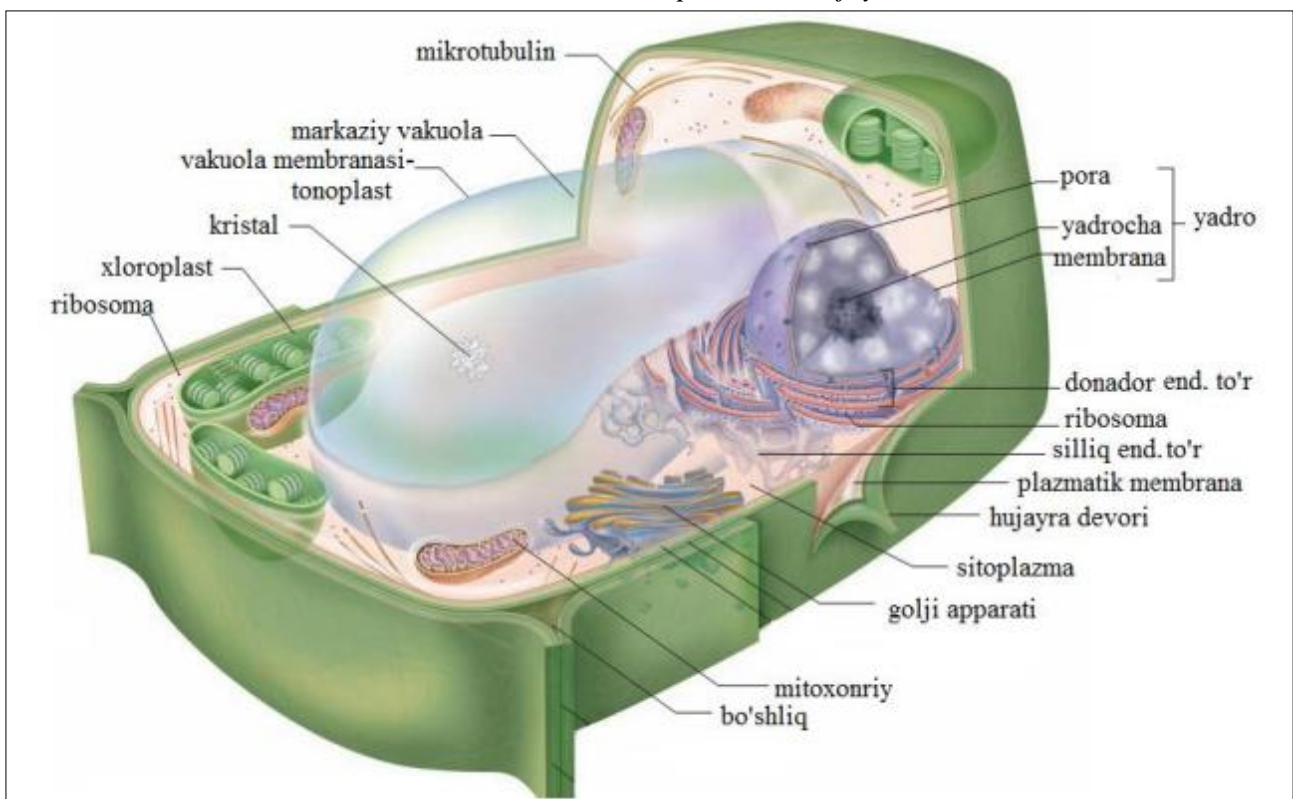
| <b>Belgilari</b>              | <b>Prokariotlar</b>  | <b>Eukariotlar</b>   |
|-------------------------------|--|--|
| Hujayra o‘lchamlari           | 1-10 mkm   | 10-100 mkm va yirik  |
| Umumiy xususiyatlari          | Bir hujayrali, kolonial, ipsimon, harakatchan, harakatsiz  | Bir hujayrali, kolonial (harakatchan, harakatsiz), ipsimon, ko‘p hujayrali tanasi murakkab qismlarga bo‘lingan   |
| Yadro                         | Yadro yo‘q, genetik axborot halqasimon DNK orqali tashiladi  | Yadro bor, genetik axborotni tashishda dezoksinukleoprotiedlardan tuzilgan xromosomalar orqali tashiladi   |
| ujayraning bo‘linishi         | Oddiy bo‘linish (amitoz)   | Murakkab bo‘linish (mitoz, meyozi)   |
| Ploidiya                      | Gaploid organizmlar, haqiqiy jinsiy jarayon (konyugatsiya mavjud) yo‘q   | Gaploid va diploid organizmlar. Jinsiy jarayon mavjud, nasllar gallanadi   |
| Prtoplast differentsiatsiyasi | Hujayrasida plazmalemma va ozgina erkin membranalar, mezosomalar, ribosomalar, gazli vakuolalar, turli granular mavjud | Hujayrasida ikki membranali organellalar (yadro, mitoxondriy, plastidalar) va bir membranali (endoplazmatik to‘r, golji apparati, vakuola, lizosoma, sferosoma, mikrotanachalar, ribosomalar, plazmalemma) bor |
| Hujayralararo bog‘lanishlar   | yo‘q   | Hujayralararo bog‘lanishlar turlicha, o‘simliklarda plazmodesmalar bilan boradi  |
| Kislorodga munosabati         | Anaerob va aerob organizmlar   | Faqat aerob organizmlar  |
| Oziqlanish usullari           | Geterotrof va avtotrof (xemosintez va fotosintez) organizmlar  | Geterotrof va avtotrof (fotosintez) organizmlar  |
| Fotosintez pigmentlari        | Bakteriofill, bakteriokarotin, xlorofill A, karotin, fikotsian, fikoeritrin  | Xlorofill A, B, C, D, E, karotin, ksantofill, turli qo‘shimcha pigmentlar  |
| Hujayra qobig‘i               | Qobiq murein glikopeptididan tuzilgan  | Qobiq yo‘q yoki u polisaxaridlardan: sellyuloza, gemitsellyuloza, pektin va boshqa moddalaridan (xitin) tuzilgan   |

<sup>5</sup> Э.Страсбургера и др. Ботаника, 2010





9-rasm. Eukariot va prokariot hujayra.



10-rasm. O'simlik hujayrasining mikroskopda ko'rinishi<sup>6</sup>.

Hujayraning eng muhim belgilaridan biri uning xilma - xilligi va o'xshashligi hisoblanadi. Sitoplazma va yadro hujayraning asosiy elementlaridir. O'simlik hujayrasida bundan tashqari plastidalar, mitoxondriy, ribosoma va boshqa organoidlar ham bor (10-rasm). O'simlik hujayrasi ichida bo'lgan bu organoidlarning yig'indisi protoplast (yun. “*protos*”-birinchi, “*plastoz*”-shakllangan) deb ataladi. Protoplast o'zi uchun hayot mahsuli hisoblangan qobiq ichida bo'ladi.

<sup>6</sup> Linda R. Berg. Introductory botany, 2008

Yadro sitoplazma kabi tirik o'simlik hujayrasining doimiy elementidir. Faqatgina tipik shakllangan yadrosiz ko'k-yashil suvo'tlar va bakteriyalar bundan mustasno. Ammo, tuzilishi jihatidan oddiy ko'k-yashil suvo'tlar va bakteriyalarning sitoplazmasi tarkibida yadro vazifasini bajaruvchi DNK (dezoksiribonuklein kislota) uchraydi.

Hujayra organellalaridan tashqari sitoplazmada hujayraning umumiy modda almashinuvida qatnashadigan turli qo'shimchalar, ya'ni moy tomchilari, kraxmal, har xil kristallar va boshqalar mavjud. Bularning shakli va nisbati hujayralarning xususiyatiga hamda ularning bajaradigan funksiyalariga bog'liq. Bu qo'shimchalar hujayraning bevosita tirik qismi hisoblanmay, hujayra protoplastning mahsuli va zaxira oziqlanturuvchi moddalardir.

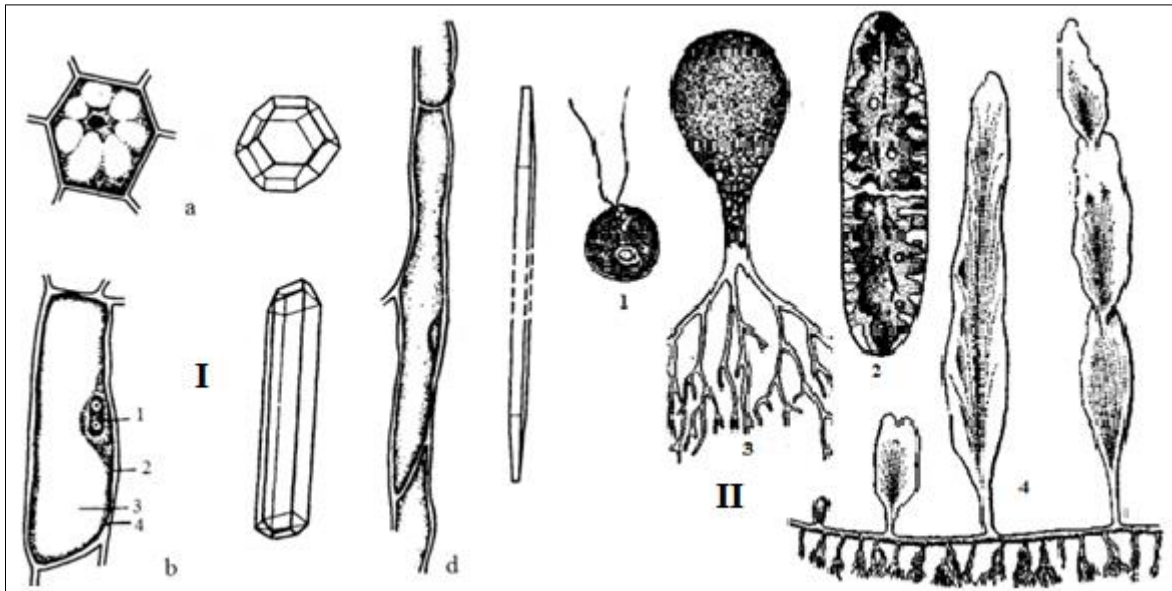
O'simlik hujayrasining asosiy xususiyatlari quyidagilardir:

1. Har bir hujayrada tashqi tayanch qavat-hujayra qobig'ining mavjudligi (fagotsitoz bo'lmaydi faqat pinotsitoz bo'ladi);
2. Doimiy vakuolli sistemaning bo'lishi;
3. Protoplastda maxsus organella-plastidalarning mavjudligi;
4. Ergastik moddalar to'planishi: har xil g'amlangan oziq moddalar va modda almashinuvining zararli mahsulotlari;
5. Tirik hujayralarda qaytmas ixtisoslashish va embrional holatda ikkilamchi o'zgarishga o'tishi;
6. Kariokinezda sentriolaning bo'lmasligi va sitokinezda fragmoplastlarning hosil bo'lishi.

**Hujayra shakli va kattaligi.** Hujayraning shakli, katta-kichikligi va bajariladigan funksiyasi o'simlik tanasida joylashgan joyiga bog'liq. Yuksak o'simliklardagi xilma-xil shakllardagi hujayralarni ikki guruhga ajratish mumkin:

*Parenxima hujayralari* - 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.

*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 (11-rasm). Paxta tolasi hujayrasi 1-6 sm keladi. O'simlik hujayralarining kattaligi, ultramikroskopik o'lchovlardan bir necha santimetr gacha yetadi. Bakteriyalarning hujayralari esa eng kichik, ularning diametri 0,2 mk dan 0,5 mk gacha. Shuning uchun ularni oddiy mikroskopda zo'rg'a ko'rish mumkin. Yopiq urug'li o'simliklarning hujayralari 7-9 mk dan 90 mk gacha bo'ladi.



11-*рasm. I-o' simliklar hujayralari: a, b-parenxima, d-prozenxima; 1-yadro va yadrochalar, 2-sitoplazma, 3-vakuola, 4-hujayra devoir; II-1-xlamidomonada, 2-pennum, 3-botridium, 4-kaulerpa (1-3 kattalashtirib ko'rsatilgan, 4-kichiklashtirilgan).*

G'amlovchi to'qimalarning parenxima hujayralarining kattaligi bundan ortiqdir. Masalan, pomidor, tarvuz, limon va shu kabi o'simliklarning sharbatli mevalaridagi hujayralarining uzunligi 1 mm va undan ham ko'proq bo'lishi mumkin.

Po'stloq tolalarining prozenxima hujayralari o'zining katta hajmi bilan ajralib turadi. Masalan, zig'ir va kanop o'simliklaridagi prozenxima hujayralarining kattaligi 20 - 40 mm, chayon o'tniki 80 mm, rami o'simliklarining hujayralari esa 200 mm ga tengdir. Chigitning bir hujayrali tukchalarinnig uzunligi 33-44 mm ni tashkil etadi.

## 2-savolning bayoni:

**Хужайра пўсти.** У хужайра ва тўқималарга механик мустаҳкамликни беради ва протоплазматик мембранани вакуол ширасининг гидростатик босимидан ҳимоя қилади ҳамда моддаларни ютилишида иштирок этади. Ёш хужайраларда пўст ўсиш қобилятига эга. У протопласт компонентлардан ҳосил бўлади. Она хужайра бўлинаётганда 2 дона ёш хужайра оралиғида парда, яъни тўсиқ ҳосил бўлади ва у эски пўст билан қўшилиб кетади ҳамда ҳосил бўлган 2 дона янги хужайра ҳам аввалги қаттиқ пўстга ўралади.

Шуни айтиб ўтиш лозимки, хужайра қобиғининг  $100 \text{ мкм}^2$  юзасида 10-30 донага яқин плазмодесмалар учрайди. Хужайра пўсти таркибида целлюлоза, гемисселлюлоза ва пектин моддалари (равишда 30%; 40%; 25% нисбатда) учрайди. Хужайра пўстининг йўғонлашиши асосан ички томондан кузатилади.

Микроскопик анализлар шуни кўрсатадики хужайра пўсти уч қаватдан иборатдир. Асосан ички қават йўғонлашиш хусусиятига эга. Ўрта қават-иккиламчи қават, ташқи қават эса учламчи деб аталади. Хужайра пўстида ҳам энзиматик-ферментатив жараёнлар содир бўлиши кузатилган.



**Хужайра мембранаси.** Хужайра ва унинг таркибига кирувчи барча органоидлар мембрана билан чегаралангандир. Мембраналар хужайраларни айрим компартментларга ажратади. Мембраналарда ўта ҳаётий муҳим бўлган жараёнлар содир бўлади, яъни тўсиқлик, ташилув, осмотик, энергетик, биосинтетик ва бошқалар.

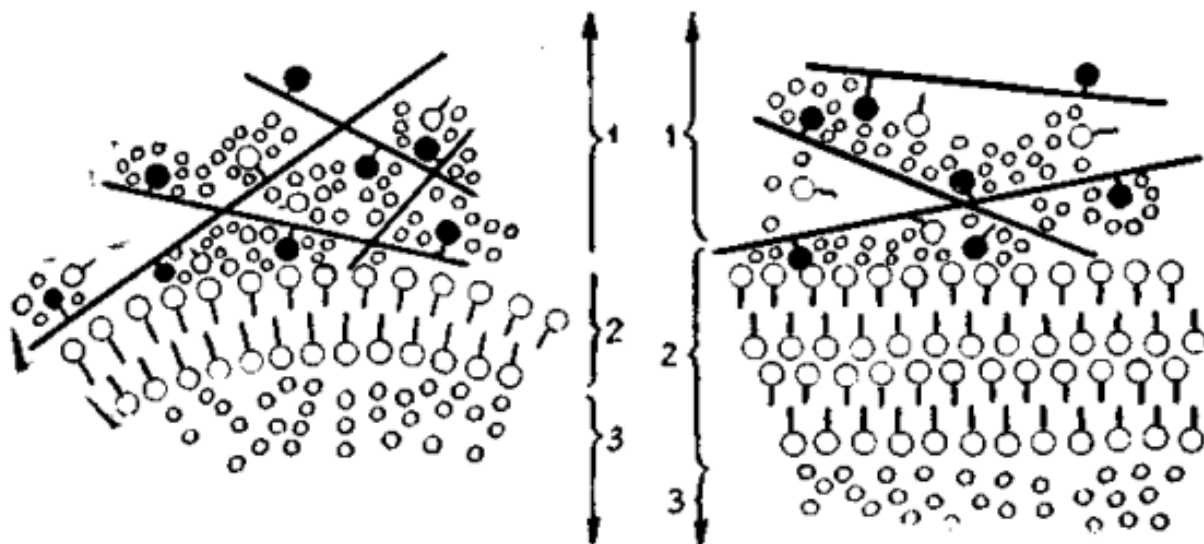
**Протопласт** (юнон. “протос”-биринчи, “пластос”-ташқил топган) хужайранинг тирик қисми бўлиб, қобик тагида юпқа қават ҳосил қилиб жойлашган. Франсуз биологи Феликс Жюарден 1835-йилда сода организмлар (протозоа)нинг протоплазмасига қараб, уни *саркода* деб атади. Чех олими Ян Пуркуне 1840-йилда хужайра ичини (ядродан ташқари) протоплазма деб атади. Тиниқ, шаффоф юқори нур сингдириш хусусиятига эга модда. Солиштирма оғирлиги 1.025-1.055. Ёш хужайраларда суюқ, тиним давридаги хужайраларда (спора) қуюқ елимсимон ва гелсимон.

Протопластнинг кўп қисмини ситоплазма ва кам қисмини ядро эгаллайди. Ситоплазмада ядро, рибосомалар, микронайчалар, митохондриялар, пластидалар каби органоидлар ва мембрана системасида эндоплазматик тўр, диктиосомалар учрайди. Органоидлар ва мембрана системалари ситоплазманинг асосий моддаси ҳисобланган гиалоплазмада жойлашган.

**Ситоплазма.** Цитоплазма уч қатламдан иборат бўлади. **Плазмалемма**-энг сиртқи қатлам бўлиб, тиниқ ва унда ҳеч қандай органелла бўлмайди. У қалинлиги 7,5–9,5 нм бўлган мембрана бўлиб, иккита оксил ва битта ички липид қаватдан иборат. Плазмолемма хужайрада бўлиб турадиган ўтказувчанлик жараёнини, хужайра пўстини ҳосил қилишда иштирок этадиган моддаларнинг шимилишини тартибга солиб туради. Ҳар ҳолда унинг мицеллалари тўғри жойлашган. Ўрта қатлам-**мезоплазма** бирмунча катта, катаксимон бўлиши мумкин, унда барча органеллалар бўлади. Учинчи қатлам-**тонопласт** вакуолни ўраб туради ва худди плазмалеммага ўхшаш тўғри жойлашган мицелладан иборат бўлсада, мембранасимон бўлиб, бирмунча каттадир (12-расм).

Кўп текширувлар орқали цитоплазма икки қатламга: эктоплазма ва барча органеллалари бўлган эндоплазмага бўлинади. Электрон микроскоп ёрдами билан олиб борилган текширишлар цитоплазма, асосий цитоплазма-*гиалоплазмалар* ва унда жойлашган иккиламчи-мембрана системалари-*эндоплазматик тўр* ёки *ретикулумдан* иборат бўлишини кўрсатди. Мембраналар оралиғида цитоплазманинг актив компонентини ташқил қилган модда жойлашган бўлади. Хужайранинг физиологик ҳолатига қараб ретикулум элементлари ўзгариб туради. Цитоплазма “ҳаёт” деб аталадиган, ҳаракат формасига эга бўлган материядан иборатдир. Унга “ҳаёт” учун хос бўлган

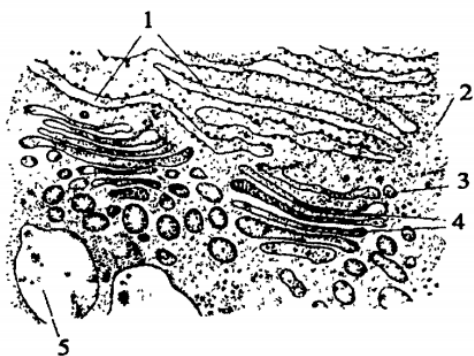
озиқланиш, нафас олиш, ўсиш, ҳаракатда бўлиш ҳодисалари ҳосилдир.



**12-rasm.** Tonoplastning submikroskopik tuzilish sxemasi: 1- mezo plazma, 2-tonoplast, 3-vakuola. Qora, oq doirali chiziqlar bilan oqsildagi kolloidlar ko'rsatilgan. Tonoplastlarda lipoproteidlar aniqlangan.

Цитоплазманинг таркибида аорганик моддалардан  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$  ҳамда  $\text{Ca}$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{I}_2$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Co}$ ,  $\text{Zn}$  ва бошқаларнинг борлиги аниқланган. Цитоплазмада ўрта ҳисобда 80% сув, 12% оқсиллар, 2% нуклеин кислоталари, 5% ёғлар, 1-2% углевод мавжуд. Оддий оқсиллардан цитоплазмада гистон, протамин, альбумин ва глобуминлар бор. Мураккаб оқсиллар оддий оқсил бирикмалари-липоид, углевод ҳамда нуклеин кислоталар (липопротеидлар, глюкопротеидлар, нуклеопротеидлар)дан ташкил топган. Унинг таркибида ферментлар, минерал тузлар ва бошқа баъзи бир моддалар (витаминлар) ҳам бор.

**Эндоплазматик ретикулум (тўр) (ЕР).** 1945 йилда Портер  $\text{OsO}_2$  билан бўялган хужайралар мезоплазмасида нозик тўр борлигини очди ва унга эндоплазматик тўр деб ном қўйди. У каналча, пуфакча систерначалардан, конус ва ярим шар шаклидаги туташган таначалардан иборат бўлган, туташган тўр системасини ҳосил қилади. У жуда кенг тарқалган мембрана тузилмасидир. Мембранаси 5-7 нм қалинликда, ички диаметри эса 30-50 нм. Ички қисми суюқлик билан тўлган. Уларнинг юзаси силлиқ ёки донатор бўлади. Агарда эР юзасида рибосомалар сақласа улар донатор, сақламаса силлиқ эР дейилади (13-расм).



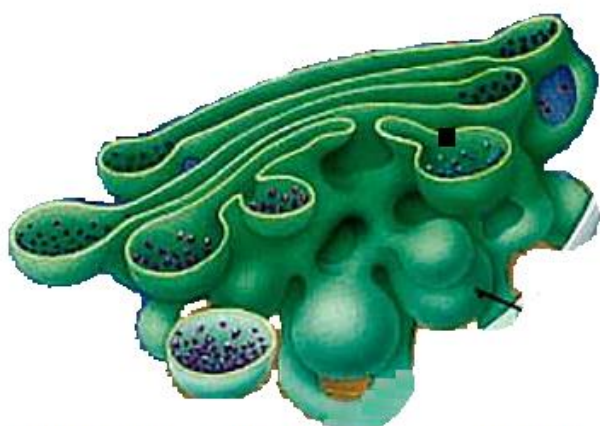
**13-rasm.** Terak (*Populus deltoides*) bargi hujayrasining endoplazmatik to'ri tuzulishi (Vasilev, 1978). 1-granular endoplazmatik retikulumning sistemalari, 2-ribosomalar, 3-golji apparati donachalari, 4-diktiosomalar, 5-vakuolalar.

Силлиқ ER мембранасида асосан углеводлар, липидлар ва терпеноидлар ҳосил бўлса, донатор мембраналарда оксил, ферментлар синтезланади. Шунингдек, донатор ЭР мембраналарида мембрана қисмлари ҳамда ферментлар синтезланиб улар ўз навбатида ҳужайра қобиғи полисахарид-ларининг синтезланишида ҳам қатнашади. ЭР мембраналарининг юзаси бошқа органоидлар юзасидан катта бўлиб унинг ўзи ҳужайранинг

16% ҳажмини эгаллайди. Уларнинг юзасида рибосомалар жойлашиб оксиллар синтезини таъминлайди.

Унинг мембранаси ядро мембранаси ва ички муҳитдаги моддалар алмашинувини бошқаради. Эндоплазматик тўрлар бир-бирлари билан плазмодесма иплари билан тутшиб умумий ҳужайралараро ва органоидлараро моддалар алмашинувини рўёбга чиқаради.

**Голджи аппарати (ГА).** Голжи аппаратини Гольжи 1898-йил нерв ҳужайраларида кашф қилган. Улар 7-8 нм қалинликдаги мембрана билан ўралган диктиосомалар, везикулалар ва системалар тўпламидан иборатдир. Улар эндоплазматик тўрдан пуфакчалар ҳолда ажтилиб диск таёқчалар кўринишида тўпланади. Ўсимлик ҳужайраларида бир нечтадан бир неча юзтагача ГА учраши мумкин. ГА ни мембранаси эндоплазматик тўр ва плазмолемма мембранаси билан туташган бўлади. ГА кўпинча центриолларни ўраб туради, ҳужайранинг ГА жойлашган қисмида рибосомалар деярли бўлмайди. Секретор ҳужайраларда ГА ҳужайранинг апикал қисмида жойлашади (14-расм).



**14-rasm.** Goldji apparati tuzilishi (Aleksandrova, 1976)

Функцияси-оксилларни модификациялаш (глюкозалаш, сульфатлаш, фосфорлаш, қисман полипептид занжирни парчалаш ва бошқа ажратиладиган маҳсулотларни гранулалар ҳолида тахлаш, айрим полиса-харидларни синтезлаш, ҳужайра мембранасини ҳосил қилиш, лизосомаларни синтезлаш. ГА плазмолемма ва ҳужайра қобиғини шаклланишида иштирок этади. ГА,

везикула-лари туфайли ҳужайраларда секреторлик яъни шилимшиқсимон-суяқ

моддаларни чиқариб ташлашда ҳам қатнашади. Голжи аппаратининг диктиосомаларида гликопротеинлар ва гликолипидлар шаклланади.

ГА мембраналарида ҳужайра деворининг синтези учун зарур айрим моддалар ҳам йиғилади. ГА везикулалари ёрдамида углеводлар компонентла;и плазмолеммага ўтади. Шунингдек, ГА мембраналари плазмолемма ва эР мембраналари ўртасида боғловчи бўлиб хизмат қилади. Бир ҳужайрали ҳайвонларда ГА элементлари қисқарувчи вакуоллар ҳосил қилади. ГА гранулоцитлар учун гранулаларни ва спермийлар акросомаларини шакллантиради. Ҳужайра бўлинишида ГА алоҳида диктиосомаларга ажралиб кетиб, янгидан ҳосил бўладиган ҳужайралар ўртасида тасодифан тақсимланади.

**Рибосомалар.** 1955-йилда Палада томонидан очилган. Булар рибонуклеопротеидли заррачалар бўлиб, мембранаси бўлмайд, РНК ва оқсиллардан ташкил топган. Ҳар бир ҳужайрада бир неча ўн минглаб рибосома учрайди. Рибосомаларнинг ҳар бири иккита нуклеопротеиддан иборат бўлиб диаметри 20-30 нм. Улар катта ва кичик бўлакчалардан тузилган, каттасининг диаметри одатда 12-15 нм, кичиги эса 8-12 нм атрофида бўлади. У ядрода синтезланади ва ситоплазмага тушиб мРНК молекуласида йиғилади. Улар ситоплазмада эркин ҳолатда ёки эндоплазматик тўр мембранасига айрим ҳолларда ядро мембранасига ёпишган ҳолатда ва полисомалар ҳолатида бўлиши мумкин.



**15-rasm. Ribasoma.**

Рибосомада рРНК, оқсил ва оз миқдорда липидлар учрайди. Рибосомалар ядро, хлоропластлар ва митохондрияларда учраб уларда фақат оқсил синтезланади. Ситоплазмадаги рибосома 80S бўлиб, у 40° ва 60° бўлаклардан иборат. Ушбу нуклеопротеидлар бир биридан ўзларидаги рРНК ва оқсил миқдорлари билан ҳам фарқланадилар. Масалан, ситоплазма рибосомасининг 40° бўлакчаси 1 молекула рРНК ва 30 молекула оқсил тутса, 60° 3 молекула рРНК ва 45-50 молекула оқсил тутди. Митохондрия рибосомаси эса 70° бўлиб, у 50° (2 мол. рРНК) ва 30° (1 мол. рРНК) бўлакчалардан ташкил топган. Ўсимликларнинг мухтор органоиди хлоропластлар рибосомаси ҳам 70° бўлиб, ўзида 3 мол. рРНК тутган 50° ва 1 мол. рРНК тутган 30° ҳамда 46% оқсилдан иборатдир. Рибосомаларда борадиган оқсиллар синтезида ҳар хил компонентлар қатнашади.

**Митохондриялар.** 1874-йил И.Д.Чистяков аниқлаган. Митохондриялар ҳам худди хлоропластларга ўхшаш ядро мембраналаридан узилиб чиққан пуфакча-

инитсиал таналардан ҳосил бўлади. Митохондриялар ҳам кўш мембранали органоиддир (16-расм).



**16-расм.**  
**Mitochondriya.**

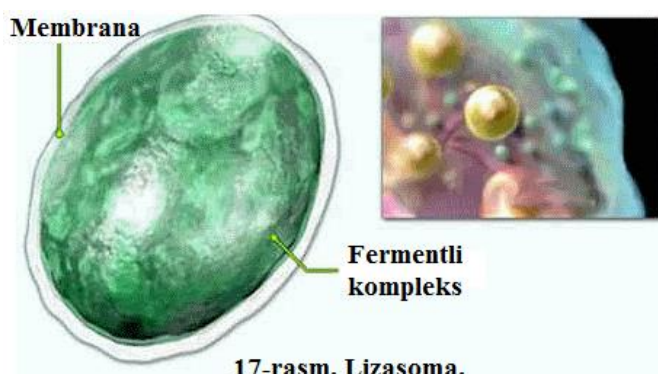
Уларда аероб нафас олиш, оксидланишли фосфориланиш системаси мавжудлиги сабабли ҳужайрадаги асосий энергетик жараёнлар ва АТФ синтези шу органоидда боради. Ўсимлик ҳужайраси митохондрияларининг узунлиги 1-5 мкм, диаметри 0,4-0,5 мкм бўлиб шакли юмалоқ, гантелсимон кўринишдадир. Битта ҳужайрада 50-2000 атрофида митохондриялар бўлиши мумкин. Бу ҳужайранинг онтогенезда

бажарадиган ишига боғлиқ.

Митохондриялар ҳам ташқи ва ички мембрана билан ўралгандир. Ички мембрана кристаллар деб аталувчи ҳар хил қатламларни ҳосил қилади. Митохондриянинг ички муҳити матрикс дейилади. Матриксда рибосомалар, РНК ва ҳалқа шаклида жойлашган митохондриал ДНК бўлганлиги учун митохондриядаги оксилнинг бир қисмининг синтези учун жавоб беради. Аммо ҳамма ўсимликларда ҳам митохондриянинг тузилиши, кўриниши бир хилда эмас.

Митохондрияларнинг ўз генетик системаси ва репликацияланувчи ДНК молекуласи мавжудлиги уларга мустақил бўлиниш хусусиятини беради. Ўсимлик ҳужайрасида митохондриялар ҳар 5-10 кунда янгиланиб туради. Аммо митохондрияларнинг ташқи мембранаси ичкисига нисбатан тез янгиланади.

Митохондрияларнинг ички мембранасида АТФ синтези билан борадиган электронлар ва протонлар ташилувини амалга оширувчи АТФ синтетаза ва электрон ташувчи занжир компонентлари жойлашгандир. Шунингдек, матриксда икки- ва учкарбон кислоталар оксидланишни, липидлар, аминокислоталар ва бошқа органик моддалар синтези системаларининг ферментлари жойлашгандир.



**17-расм. Lizasoma.**

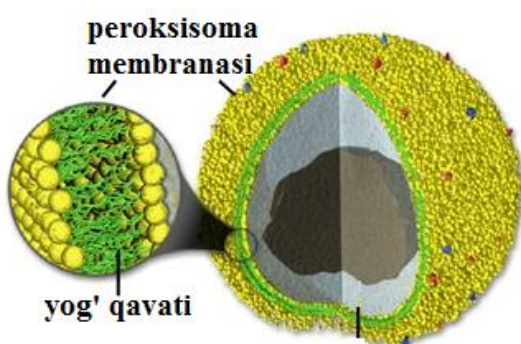
**Лизосомалар**-мембраналар билан чегараланган органоидлардир. Улар эндоплазматик тўр (17-расм) ёки Голжи аппаратида ҳосил бўлади. Ички қисми энхимма билан тўйган бўлиб, уларда асосан гидролитик ферментлар жойлашади. Улар асосан нордон ферментлар бўлиб,



рибонуклеаза, дезоксирибонуклеаза, катепсин ва бошқалар киради. Ушбу ферментлар хужайрадаги моддаларни сув ёрдамида парчалаши туфайли уларга лизосомалар номи берилган. Лизосомалар барча тирик хужайраларга хос органоидлардир.

Айрим ҳолларда иккиламчи лизосомалар ҳам фарқланади. Аммо уларнинг вазибалари деярли ўхшашдир.

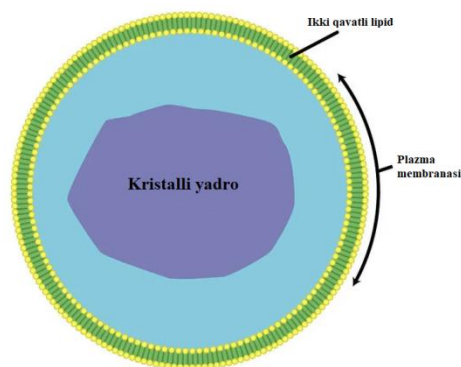
**Пероксисома ва глиоксисомалар.** Ўсимлик хужайраларида юмалоқ шаклдаги, диаметри 0,2-1,5 мкм бўлган ва элементар мембрана билан ўралган грануляр матриксли органоидлар учрайди. Улар микротеллар деб ҳам аталади. Микротелларнинг сони хужайрадаги митохондриялар миқдorigа яқин бўлади. Ҳар хил физиологик функцияларни бажарувчи икки типдаги микротеллар мавжуд.



18-rasm. Peroksisoma.

**Пероксисомалар.** Кейинги йилларда очилган органоидлардан бири бўлиб, биринчи бор 1968-йилда Толберт томонидан аниқланган (18-расм). Улар майда мембрана билан ўралган пуфакчалардир. Пероксисомалар баргларда кўп бўлиб, хлоропластлар билан узвий боғлиқдир. Уларда фотосинтез жараёнида

хлоропластларда синтезланувчи гликолат кислотаси оксидланади ва глицин аминокислотасига айланади. Бу эса митохондрияларда серин аминокислотасига айланади. Юксак ўсимликлар барглари пероксисомаларида ёруғликда нафас олиш ферментлари ҳамда каталаза, гликолатоксидазалар ҳам учрайди.



19-rasm-Glioksisoma

**Глиоксисомалар.** Глиоксисомалар уруғламнинг униш даврида кўплаб ҳосил бўлиб, уларда ёғлар тўпланади (19-расм). Глиоксисомалар таркибида ёғларни парчалаб қандларга айлантирувчи ферментлар ҳам бор. Пероксисомалар ва глиоксисомалар ферментларининг фаолияти туфайли ҳосил бўлган  $H_2O_2$  уларда мавжуд бўлган каталаза ферментининг фаолияти туфайли парчаланиб

зарарсиз ҳолга ўтказилади.

**Сферосомалар.** 1880 йилда Ганштейн томонидан аниқланган. Уларни аввал микросомалар дейилган. Юмалоқ, ёруғликни синдириш қобилятига эга. Улар эндоплазматик тўрдан ҳосил бўлади ва ўзига липидлами кўп тўплайди, кўпинча уларни липидли томчилар ҳам деб аталади. Уларда ферментлардан липаза,

эстераза, протеаза, РНК аза, ДНК азалар учрайди. Бу органоидда кўпроқ ёғларни синтезланиши ва тўпланиши кузатилади

**Микронайчалар.** 1963 йилда ҳайвонлар ва ўсимликлар ҳужайрасида аниқланган. Ситоплазманинг ташқи қатламида найчасимон органоид учрайди. Узунлиги 20-30 нм, қалинлиги 5-14 нм. Микронайчалар бир-бирига параллел жойлашган бўлиб, ҳужайра ўқиға нисбатан эса перпендикулярдир. Улар глобуляр оқсил, тубулиннинг л- ва 2- мономерларидан ташкил топган, мембранаси йўқ.

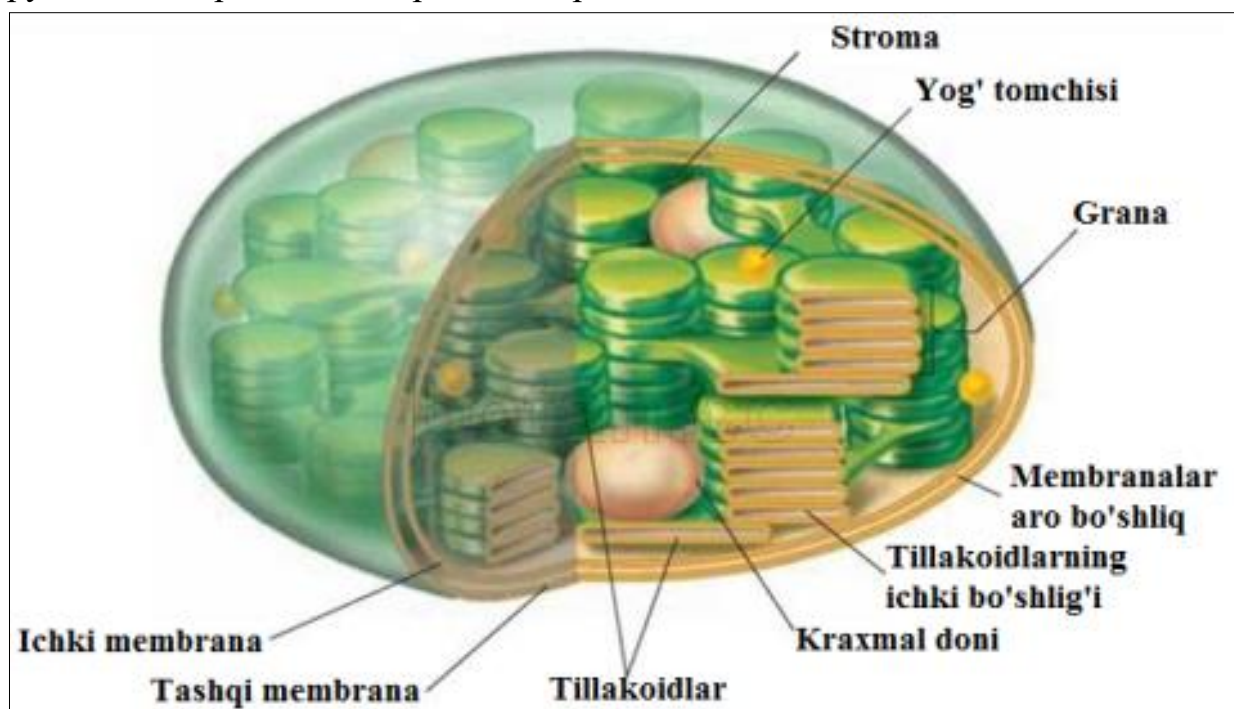
Микронайча тубулиннинг 13 дона суббирлигидан ташкил топган. Ситоплазманинг микронайча суббирликлари бир-биридан ажралиб ва йиғилиб туриши мумкин. Уларнинг йиғилиши учун муҳит пХ кўрсаткичи нордон бўлиб, ГТФ, АТФ ва  $Mg^{2+}$  бўлиши зарур. Аммо паст ҳарорат ва  $Ca^{2+}$  ионлари миқдорининг ортиши микронайчалар суббирликларини тарқалишиға олиб келади. Микронайчалар ёрдамида ситоплазманинг ҳаракати содир бўлади.

Ўсимлик ҳужайрасининг ситоплазмасида актиндан ташкил топган филамент тузилмалар ҳам мавжуддир. Актин қисқарувчи оқсил бўлиб, аминокислоталар таркиби ва молекулар массаси бўйича мускул оқсилларига яқиндир. У тр.ономер-глобуляр оқсил Г-актин ҳолида ёки қўшалок полимер занжир °фибрилляр оқсил Ф-актин ҳолатида бўлиши мумкин. Актин микрофиламентлари микронайчалар ва плазмалемма билан ўзаро таъсирда бўлиши мумкин. Микронайчалар ситоплазманинг эрувчан қисмидаги метаболик жараёнларнинг фаол иштирокчиси бўлиб, ситоплазма ҳаракатлантирувчи кучининг асосини ташкил қилади.

**Пластидалар.** Пластидаларни 1676 йилда Левенгук кашф этган. Аммо пластидалар табиатини чуқур ўрганишға Шимпер (1882) асос солди. Улар юмалоқ ёки овал шаклида бўлиб, икки қаватли мембрана билан ўралган бўлиб рангсиз (пропластидлар, лейкопластлар, этиопластлар) ёки рангли (хлоропластлар, хромопластлар) органоиддир. Юксак ўсимлик барг ҳужайрасида 20-50 дона пластида бўлади. Меристема тўқималари ҳужайраларида кўпроқ учрайди.

**Лейкопластлар.** Уларни 1854 йилда Крюгер аниқлаган. Пигментсиз органоид, шакли деярли юмалоқ ва унда захира моддалари яъни оқсил, крахмал, липид доначалари бўлади. Агарда лейкопластлар крахмал *тутса-амилопластлар*. ёғларни *тутсаелаёпластлар*. оқсилларни *тутса протеинопластлар* дейилади. Лейкопластлар кўпчилик ҳосил қилувчи тўқималар таркибида, ер остки органлари (илдизпоялар) ва уруғда кўп учрайди. Улар кўш мембрамлардир. Ёруголик таъсирида улардан хлоропластлар ҳосил бўлиши мумкин.

**Етиопластлар** ўсимликларни қоронғуликда ўстирганда шаклланади. Ёруғлик таъсирида эса хлоропластларга айланади.



20-rasm. Xloroplast.

**Хлоропластлар.** Улар 1791 йилда Компаретти томонидан топилган. Уларнинг ранги яшил, узунлиги 5-10 мкм, диаметри 2-3 мкм атрофида бўлиб баргнинг битта хужайрасида 15-20 дона ёки ундан кўпроқ миқдорда бўлиши мумкин. Уларнинг таркибида хлорофилл ва каротиноид пигментИан. бўлиб фотосинтезда фаол иштирок этади (20-rasm).

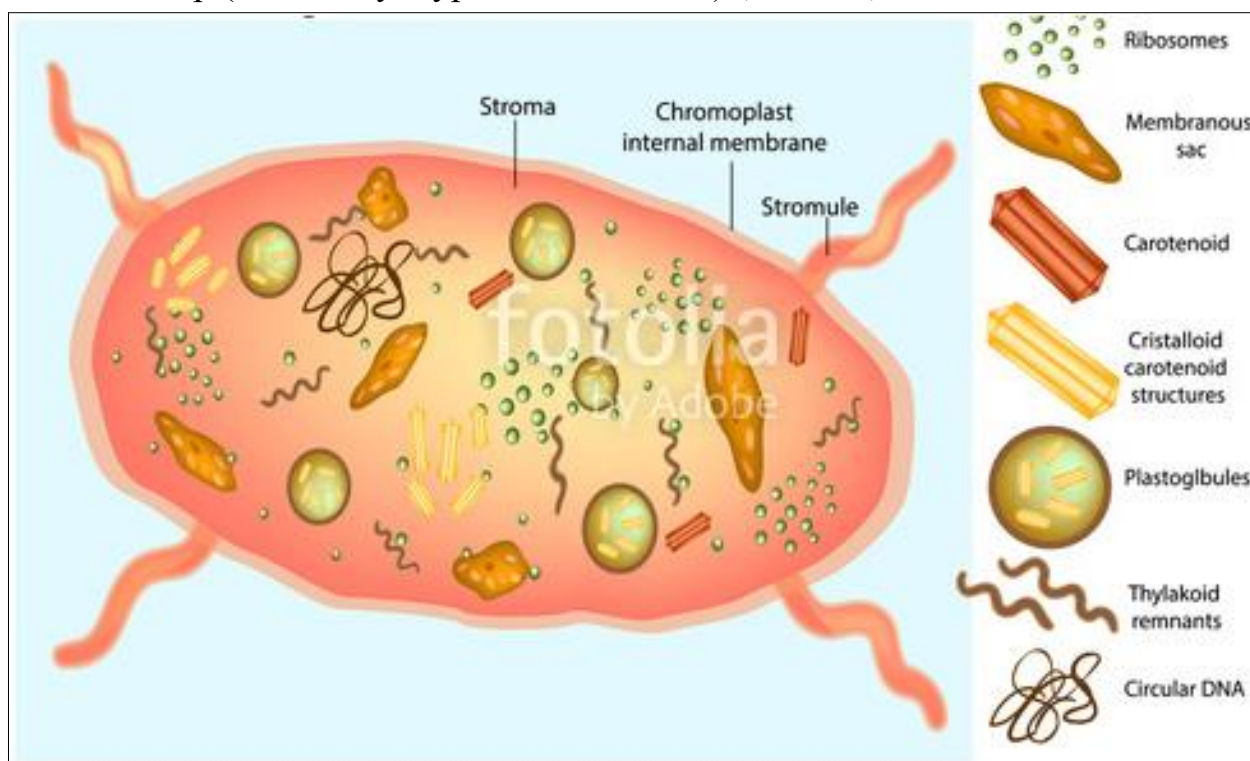
Бошқа пластидалар каби хлоропластлар ҳам ташқи ва ички мембраналар билан ўралгандир. Хлоропластнинг ички гомоген муҳити *stroma* дейилади. Хлоропластнинг ички мембранаси *тилакоидларни* ҳосил қилади. Агарда тилакоидлар бир неча қават бўлиб жойлашса, гран *тилакоидлари* дейилади. Гранлами бир-бири билан туташтирувчи тилакоидлар *стромалар тилакоидлари* дейилади.

Тилакоидлар мембранасида яшил (хлорофилл), сариқ (ксантофил- $C_{40}H_{56}O_2$ ) ва қизил (каротиноидлар- $C_{40}H_{56}$ ), пигментлар ва бошқа ёруғлик энергиясини ютилишини ва фойдаланилишини таъминловчи компонентлар (редокс занжирли  $H^+$ -насослари) жойлашгандир. Углеводламинг биокимёвий синтези ва ўзлаштирилиши строал йиғилади.

**Хромопласт-** пластидаларнинг бу типини 1837 йилда И.Берцелиус, кейинчалик 1885 йилда А.Шимпер аниқлаган. Сариқ, қизил ва қўнғир рангда бўлиб, ўсимликнинг турли хил органоидларида, хусусан, гули ва меваларида кўп учрайди. Масалан, помидор ва бошқа кўпчилик меваларнинг ранги хромопластлар таркибидаги каротиноидларга боғлиқ. Уларда каротин  $C_{40}H_{56}$ ,

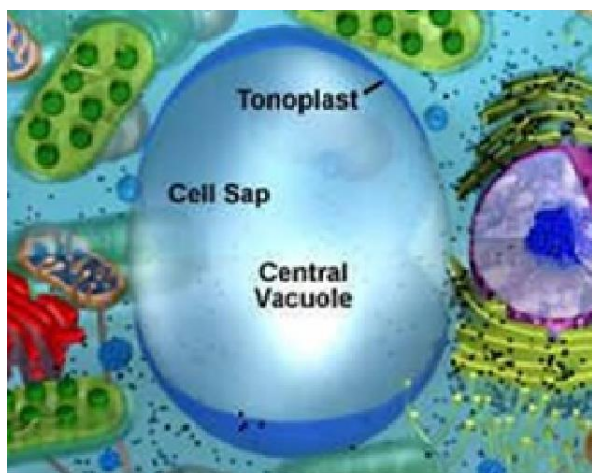


лютеин- $C_{40}H_{56}O_2$ , виолоксантин- $C_{40}H_{56}O_4$  пигментлари бўлади. Уларни шакли хилма-хилдир (юмалок, учбурчак, игнасимон) (21-rasm).



21-rasm. Xromoplast.

Хромопластлар туфайли гулларнинг турли хии ранги ҳашаротларни жалб қилишда ва четдан чангланишда катта аҳамиятга эга. Хужайранинг ўсиши давомида хлоро- ва хромопластлар бўлиниб кўпаяди. Айрим ҳолларда бўртиб кўпайиши ҳам мумкин. Уларнинг бўлиниши ҳар 6-20 соатда рўй бериши мумкин ва ушбу жараён нурларнинг таркибига ҳам боғлиқ. Масалан, қизил нурлар (660 нм), бўлинишни кучайтирса, узун қизил нурлар (730 нм) ва паст ҳарорат ушбу жараённи секинлаштириш ва тўхтатиши мумкин.



22-rasm. Vakuola.

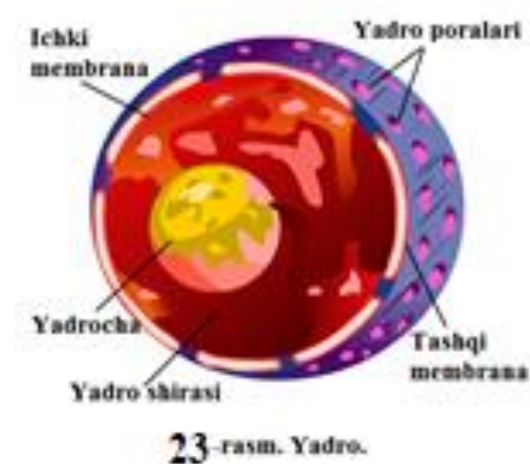
**Вакуолалар.** Ўсимлик хужайраси учун энг характерли бўлган органоиддир. Ўсимлик хужайрасида сув кўп миқдорда бўлгани учун вакуола системаси яхши ривожланган. Ёш хужайраларни эндоплазматик тўрида кўп майда пуфакчалар бўлиб, улар ўзаро қўшилиб катталашади ва эндоплазматик тўрдан ажраб чиқади ва ягона йирик вакуолага айланади. Вакуоланинг мембранасини *тонопласт* дейилади, ичидаги суюқлик

хужайра ширасидан иборат. Вакуола ширасининг таркиби мураккаб бўлиб, ўз ичига органик моддалар, минерал тузларни олади ҳамда 96-98% сув тутати.

Вакуолада моддалар алмашинувида иккиламчи фойдаланилиши мурнкин бўлган аминокислоталар, углеводлар, оксиллар ва органик кислоталардан ташқари, феноллар, алкалоидлар, танинлар, антоцианлар каби ситоплазмада моддалар алмашинуви натижасида ҳосил бўлган моддалар ҳам бор бўлиб, унда органик кислоталар, оксиллар, аминокислоталар, углеводлар, гликозид ва алкалоидлар, тузлар, ошловчи моддалар, пигментлар бўлади. Вакуолалар шираси кўпинча нордон реакцияга эга (22-rasm).

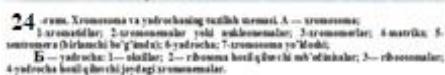
Вакуолаларнинг рН муҳити кўпчилик ҳолларда рН 5-5,6 атрофида бўлади. Бу эса вакуолаларни иккиламчи лизосомалар сифатида қарашга имкон беради. Вакуолаларнинг шираси янада нордон бўлиши мумкин. Масалан, ушбу кўрсаткич лимонда-2, бегония ўсимлигида-1 бўлиши мумкин. Айрим полиз экинларида Масалан, бодринг, қовун ва бошқа бирқанча ўсимликлар вакуолаларининг рН муҳити, кучсиз ишқорий ҳолатга ҳам эга бўлиши мумкин. Вакуолалар хужайраининг осматик хусусиятини белгилайди, бу эса ўз навбатида хужайрани сўриш кучи, тургор босими ва сув режимини белгилайди. Айрим чиқинди мабсулотлар, алкалоид ёки полифеноллар вакуолада тўпланади, захира ҳолида углевод ва оксиллар ҳам тўпланади.

**Ядро** ўсимлик ва ҳайвон хужайрасининг муҳим қисми ҳисобланади, у ирсий белгиларни сақлашда ва хужайрада оксил синтезини бошқаришда катта роль ўйнайди. Хужайранинг нафас олиши ҳам ядро назоратида бўлади. Шаклланган ядро фақат кўк-яшил сувўтларда ва бактерияларда бўлмайди. Аммо уларда ядро вазифасини бажарувчи нуклеопротеидлар мавжуд. Ядро шакли паренхима хужайраларида шарсимон ва эллипсимон, прозенхима хужайраларида эса урчуқсимон ва линзасимон бўлади.



Ёпик уруғли ўсимликлар вегетатив хужайраларидаги ядронинг диаметри ўртача 5-20 мкм ни ташкил этади. Тубан ўсимликлар ядросининг диаметри бундан ҳам кичик бўлади. Йирик ўлчамдаги (500 мкм гача) ядроларни жинсий хужайраларда учратиш мумкин. Ўсимлик хужайралари одатда бир ядроли бўлади. Баъзи ўсимликлар, айниқса тубан ўсимликларнинг (сувўтлари, замбуруғлар) хужайралари икки ва ундан кўп ядроли бўлади (23-rasm).

Ўсимлик ва ҳайвон ҳужайралари ядроси таркибида оксил, нуклеин кислотаси, липид, фермент ҳамда турли минерал тузлар (асосан фосфор, кальций ва магний) борлиги аниқланган. Ядро таркибига содда ва мураккаб оксиллар киради. Ядронинг панжасимон, узунчоқ ва ҳатто лентасимон шаклларида **ядрочалар** сони биттадан 3 тагача ёки ундан ортиқ, кўпинча эса битта бўлади. Фақат сувўтларда бу кўрсаткич 100 тагача боради. Ядроча массаси **нуклеонем** деб номланган субмикроскопик ипдан ва аморф қисмдан иборат. Ядрочалар оксил ва РНКга бой бўлиб, бу моддалар синтез қилинадиган фаол марказ ҳисобланади.



Хромосомалар сони ўсимлик тўрининг доимий систематик белгиси ҳисобланади. Ўсимлик ҳужайраларида уларнинг турларига қараб хромосомалар сони  $2n-100$ гача ўзгариб туриши хромосомалар **хромосомалар тўплами** дейилади.

Организмларда бу тўпламнинг гаплоид ва диплоид турлари ажратилади. Гаплоид (бирламчи) тўплам хромосомалар сони жиҳатидан диплоид тўпламдан икки марта кам бўлади. Бу тўплам жинсий хужайра ва ўсимликлар гаметофитига хос бўлиб,  $n$  ҳарфи билан белгиланади. Диплоид (қўш) тўплам иккита гаплоид тўпламдан, оталик ва оналик хромосомаларидан тузилган. Ҳамма ўсимлик ва ҳайвонлар самотик хужайраларида учрайдиган бу тўплам  $2n$  билан белгиланади.

Хромосомалар шакли турлича, аммо кўпинча улар ипсимон ва таёқчасимон кўринишда бўлади. Узунчоқ хромосомалар эгик бўлиши мумкин. Баъзи хромосомаларнинг йўлдоши бўлиб, йўлдош доимо хромосоманинг охири учига жойлашади. Йўлдош хромосома **САТ хромосома** деб юритилади. Хромосома йўлдошини 1917 йилда С.Г.Навашин топган.

Хромосомалар аксари ҳолларда ДНК (45%) ва гистол (55%)лардан иборат. Бу комплекс кўпинча нуклеогистон номи билан юритилади. Хужайранинг бутун ҳаёт жараёни генлар, яъни фақат хужайра ядросида бўладиган ядро ДНКлари назоратида туради.

### **Protoplast hosilalari.**

**Fermentlar.** Hujayradagi nafas olish, fotosintez, oqsil, yog' va uglevodlarning sintezi hamda parchalanishida bo'ladigan kimyoviy jarayonlarning hammasida fermentlar ishtirok etadi. Ularni organik katalizatorlar ham deyiladi.

Hozirda 2000 ga yaqin ferment borligini aniqlangan. Fermentlarning faolligi haroratga bog'liq, ular o'zlarining ta'sir etish xususiyatiga qarab har xildir. Hujayraning nafas olishi, masalan, peroksidaza va katalaza fermentlari ta'sirida o'tadi. Barcha tirik organizmlarning nafas olishi, oziqlanishi, o'sishi va shu kabi hayotiy jarayonlar fermentlar ishtirokida ro'y beradi. Invertaza fermenti shakarqamishdagi qandni parchalaydi, biroq kraxmalga ta'sir eta olmaydi. Fermentlarning oxiri "*aza*" so'zi bilan tugallanadi. Masalan, oqsillarga ta'sir etuvchi fermentlar *proteaza*, yog'larga ta'sir etuvchi fermentlar esa *lipaza* deyiladi. Fermentlardan sanoatda non mahsulotlari, vino va tamaki tayyorlashda, qand, choy, kakao, pivo olishda foydalaniladi.

**Vitaminlar.** Yunoncha "*vita*" so'zidan olingan bo'lib, hayot degan ma'noni bildiradi. Ularni dastlab 1880 yilda rus olimi N. Lunin asoslashga harakat qildi. 1912 yilda esa K. Funk *vitamin* deb nomladi. Tarkibida turli-tuman organik moddalar saqlovchi vitaminlar fermentlar komponentlari bo'lib hujayrada katalizator rolini o'ynaydi. Organizmda vitaminlar yetishmasa modda almashinish jarayoni buziladi. Agar ular mutlaqo bo'lmasa organizmning hayotiy funksiyalari buziladi. Hozirgacha 40 ga yaqin vitaminlar aniqlangan, ularning hammasi toza holda sanoatda ishlab chiqilmoqda va oziq-ovqat ratsionida ishlatilmoqda. Vitaminlarning nomlari lotin

alfavitining bosh harflari bilan belgiladi. Shu sababli, ularni A, B, C, D, E vitaminlari deb aytiladi. Vitaminlar o'simliklarning ma'lum bir qismlarida joylashadi. Masalan B (B1 B2 va boshqalar) guruh vitaminlar ko'pincha urug' murtagi va po'stida yoki javdar, bug'doy kabi o'simliklarning yosh maysalarida bo'ladi. C vitamini namatak, limon, qora qoraqat, mevalarida hamda piyoz va sarimsoq o'simligining piyoz boshlarida, E vitamini o'simlik yog'larida bug'doy, makkajo'xori maysalarida, sitrus o'simliklari va pomidor mevasida, K vitamini jag'-jag'da, chayon o'ti bargida, sabzi ildizmevasida ko'p bo'ladi.

**Fitogormonlar.** Bu fiziologik faol moddalar. O'simlikning o'sishi, hujayra bo'linishini, jinsiy jarayonlarni tezlashtiruvchi gormon. Ana shunday gormonlardan o'sish gormoni - auksin hosil qiluvchi to'qima hujayralari uchun zarur bo'lgan organik moddalar va kislorodning oqimini tezlashtiradi hamda embrional hujayraning bo'linishini kuchaytiradi.

Fitogormon gibberellin (*Gibberella phuicra*) degan zamburug'dan ajratib olingan. U esa yem-xashak, texnik o'simliklari (tamaki, kanop) hosildorligini oshirish sohasida o'tkazilayotgan tajribalarida ishlatil-moqda. Giberellindan sabzavot o'simliklari, pomidor (*Lycopersicon esculentum*), bodring (*Cicumus sativus*), baqlajon (*Solanum melongena*) va uzum (*Vitis vinifera*) mevalarining hosildorligini oshirish sohasida ham foydalanilmoqda.

U meva o'simliklarni gul va mevalarining to'kilishidan saqlaydi. Meva hamda manzarali o'simliklarning ildiz otishini tezlatish maqsadlarida ham giberellin ishlatilmoqda. Sabzi, lavlagi. karam kabi ikki yillik o'simliklarni giberellin bilan qayta ishlansa, ular birinchi yiliyoq urug' hosil qiladi.

**Antibiotiklar va fitonsidlar.** Antibiotiklarni tuban o'simliklar hujayrasi, fitonsidlarni esa yuksak, ko'pincha gulli o'simliklar hujayrasi ishlab chiqaradi. Bu moddalar o'simliklarni har xil zararkunanda mikroorganizmlardan saqlashda himoya vazifasini o'taydi. Antibiotiklar va fitonsidlarning tarkibi har xil: ularga aminokislotalar, alkaloidlar, organik kislotalar, efir moylari va albatta bitta komponent sifatida sinil kislotasi kiradi. Fitonsid va antibiotiklar faqat o'simliklar uchungina emas, balki hayvonlar va odamlarni ham har xil kasallik hamda zararkunandalardan saqlashda muhim ahamiyatga ega.

Dastlab penitsellinni 1929 yilda ingliz olimi Fleming kashf qilgan. Biroq, toza preparat sifatida u 1940 yildan boshlab olinib boshlandi. Endilikda tibbiyotda va veterinariyada birgina penitsillin emas, balki undan ham samarali streptomitsin, sintomitsin, terromitsin, tetratsiklin, biomitsin kabi 100 dan ortiq antibiotiklar foydalanilmoqda. Fitonsidlar ham xuddi antibiotiklar singari mikroorganizmlarga tanlab ta'sir etadi. Ya'ni bir xil mikroorganizmlarni nobud qilsa, ikkinchilari uchun mutlaqo zararsizdir.



Fitonsidlar haqidagi ta'limotning asoschisi Tokining kuzatishicha, ta'sirchan va eng faol fitonsidlar piyoz, sarimsoq, pomidor, sallagul, xren, turp, qizil qalampir, gorchitsa va shu kabi o'simliklarda bo'ladi. Ana shu (fitonsidlardan fitoftora (*Phytophthora infestans*) zamburug'iga qarshi kurashishda foydalanish mumkin. Limon tarkibidagi fitonsidlar esa kishi organizmida uchraydigan dizenteriya kasalligini tarqatuvchi bakteriyalarni halok qiladi. Antibiotiklar bilan fitonsidlarning farqi shundaki, antibiotiklar mikroorganizmlardan olinadi va ular ikkinchi xil mikroorganizmlarni o'ldiradi. Fitonsidlar esa gulli o'simliklardan olinadi va mikroorganizmlarni halok qiladi.

**Hujayradagi zaxira moddalar.** Protoplastda bo'ladigan modda almashinish jarayonida hujayrada turli xil organik moddalar hosil bo'lib, ular o'simlik 43 hayotining ma'lum davrlarida - urug'ning unib chiqishida, organlarni vujudga keltirish yoki boshqa turli xil jarayonlarda (nafas olish, oziqlanish, o'sish va hokazo) energiya hosil qiluvchi asosiy manba sifatida xizmat qiladi. Ana shu maqsadlar uchun sarf bo'ladigan va hujayraning sitoplazmasida to'planadigan moddalar *zaxira oziq moddalar* deyiladi.

Bu moddalar o'simlikning turli organlarida to'planadi, biroq, urug' va mevalarda, tuganak, piyozbosh, ildiz hamda ildiz-mevalarda ko'proq bo'ladi. Kimyoviy tarkibi jihatidan ular uchta asosiy guruhga bo'linadi: uglevodlar, moylar va oqsillar. Birinchi va ikkinchi guruhga kiruvchilar azotsiz organik moddalardir. Uglevodlar o'simlik organizmida juda ko'p bo'lib, ularning molekulasida karbonat, vodorod va kislorod mavjud. Har bir ikki atom vodorodga bir atom kislorod to'g'ri keladi. Masalan, ( $C_6H_{10}O_5$ ) kraxmal, ( $C_6H_{12}O_6$ ) glyukoza yoki uning izomeri fruktoza va hokazo. Bu uglevodlar asosan olma, nok, uzum va boshqa mevalar tarkibida uchraydi. Disaxaridlarga saxaroza ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) va maltoza kiradi. Polisaxaridlarning umumiy formulasi ( $C_6H_{10}O_5$ ) n bo'lgan murakkab uglevodlardir. Bular orasida eng ko'p tarqalgan kraxmaldir.

**Kraxmallar.** Fotosintez natijasida hosil bo'lgan kraxmal *birlamchi kraxmal* deyiladi. Keyinchalik u fermentlar ta'sirida qandga aylanadi va glyukoza tarzida o'sayotgan organlar uchun sarf bo'ladi yoki leykoplastlarga borib yana fermentlar ishtirokida ikkilamchi (zaxira) kraxmalga aylanadi, O'simliklar bu kraxmalni kelgusi yili urug', tuganak, piyozboshlarining unib chiqishida sarflaydi. Bunda kraxmal qaytadan oddiy shakarga aylanadi.

Zaxira kraxmal donachalari ingichka radial bo'lib joylashgan sferokristallardan tuzilgan.



25-rasm. Kraxmal donachalari: 1- suli (murakkab); 2-kartoshka (oddiy va murakkab); 3- sutlama (oddiy); 4-yorongul bandi hujayrasida; 5-loviya (oddiy); 6-makkajo'xori (oddiy); 7- bug'doy (oddiy mayda va yirik).

Mikroskopda qaraganda uning qatlam-qatlam bo'lib tuzilganligi ko'rinadi. Kraxmal donachalarining kattaligi har xil. Eng yirik kraxmal donachalari kartoshkada (70-100 mk) va eng kichigi sholi donida (3-10 mk) bo'ladi. Bug'doyning kraxmali 30-45, javdarniki 35-52, arpaniki 20-35 va makkajo'xoriniki 15-25 mk bo'ladi. Kartoshka tugunagidagi kraxmal miqdori 6-22% ni tashkil etsa, bug'doy va sholi donida 85% gacha kraxmal to'planadi.

Kraxmal donachalarining shakli odatda tuxumsimon, ellipssimon, ba'zan deyarli yumaloqdir. Kraxmal donachalari qatlamini hosil qiluvchi markazning joylanishiga ko'ra ular *konsentrik* (bug'doy, sholi, arpa, makkajo'xorida) va *ekssentrik* (kartoshka tugunagida) bo'ladi. Konsentrik kraxmal donachalarida qatlam markazi o'rtada, ekssentrik kraxmal donachalarida esa qatlam markazi ularning bir chetida bo'ladi. Kraxmal donachalarida markaz bitta bo'lsa *oddiy*, ikki yoki bir nechta bo'lsa *murakkab kraxmal donachalari* deyiladi. Agar kraxmal donachalarining markazi bir nechta bo'lib, ular umumiy qavat bilan o'ralsa, bunday kraxmal donachalari *yarim murakkab* deyiladi (25-rasm).

Oddiy kraxmallar bug'doy, sholi, makkajo'xori, javdarlarda; murakkablari suli, xantalda, yarim murakkablari esa kartoshka tugunagida uchraydi. Kartoshkada yana oddiy va murakkab kraxmal donachalari ham bo'ladi.

Kraxmal oziq-ovqat tayyorlashda, shuningdek sanoatning turli sohalarida: to'qimachilik, qog'oz, parfyumeriya, sanoatida ishlatiladi. Sanoatda kraxmal ko'pincha kartoshka tugunagi yoki makkajo'xori donidan olinadi.



Bakteriyalar va zamburug'larda kraxmalning o'rnida zaxira modda sifatida polisaxarid glikogen to'planadi. Uning formulasi kraxmalniki bilan bir xil, biroq u kraxmalga o'xshab qattiq holda emas, balki sitoplazma bilan aralashib ketgan suyuqlik kolloid holda uchraydi. qoqio'tdoshlarning ayrim vakillarida, masalan, qoqi o'tda (*Taraxacum*), sachratqida (*Cichorium*), topinamburda (*Heliantus tuberosus*) inulin ( $C_6H_{10}O_5$ ) to'planadi. Uning kimyoviy tarkibi kraxmal bilan bir xil, faqat n koeffitsientining qiymati bilan farq qiladi. Inulin kolloid holda hujayra shirasida yig'iladi. U qandli diabet kasalligini davolashda shakar o'rnini bosadigan modda sifatida muhim ahamiyatga ega.

**Moylar.** Hujayrada zaxira holda to'planadigan azotsiz moddalarning ikkinchi guruhi moylardir. Ular asosan o'simliklarning mevasi va urug'ida to'planadi. Mikroskopda qaraganda ular yirik, mayda shaffof tomchi shaklida ko'rinadi. Moylar o'ta yuqori kaloriya beruvchi oziq moddalardir. Masalan, 1 gramm moy parchalanganda 39 kj (9,3 kkal) energiya ajralsa, xuddi shunday miqdordagi uglevodlar 18 kj ajratadi. Moylar kimyoviy tarkibi jihatidan murakkab efirlar bo'lib, ular yog' kislotalari va glitserindan tuzilgan.

Urug' tarkibidagi moylarning miqdori o'simlik turiga va tashqi muhit sharoitiga bevosita bog'liq. Masalan, bug'doy donida 2, makkajo'xorida 4-6, yeryong'oq urug'ida 50, yongoq mag'zida esa 75% ga qadar moy bo'ladi.

O'simlik moyi oziq-ovqat sanoatida muhim ahamiyatga ega. Masalan, kunjut, zig'ir, kungaboqar, mahsar va chigitdan oziq-ovqat uchun ishlatiladigan moy olinadi.

**Oqsillar.** O'simlik tarkibidagi azotli zaxira moddalarga oqsillar kiradi. Zaxira oqsillarni konstitutsion yoki tirik oqsillardan farq qila bilish kerak. Zaxira 45 oqsillarning deyarli hammasi issiq suv, kislotalar va ishqorlarda yaxshi eriydi. Protoplastning tarkibiy qismiga kiruvchi tirik oqsillar esa erimaydi, zaxira oqsillar quriganda kristallarga aylanadi. Oqsillar molekulasi aminokislotalardan tuzilgan. Hozirgacha bizga ma'lum bo'lgan 150 ga yaqin aminokislotalardan faqatgina 22 tasi oqsillar tarkibida uchraydi.

Aminokislotalarning oqsillar molekulasini tuzishda navbatma-navbat joylashishi hosil bo'lgan oqsillarning turli-tumanligini belgilaydi. Shuning uchun ham har bir o'simlik turi o'ziga xos maxsus oqsil yig'indisiga ega.

O'simliklarda zaxira oqsillar ko'pincha aleyron yoki protein donachalari ko'rinishida uchraydi. Aleyron donachalari hujayra shirasining qurib, quyuqlashishi natijasida hosil bo'ladi. Bular tashqi ko'rinishdan rangsiz, shaffof, mayda donachalar bo'lib, o'simlikning urug'ida mavjuddir. Dukkakli o'simliklardan mosh, loviya, no'xat, soya donida aleyron donachalari eng ko'p bo'ladi. Bug'doy va arpa donida ular ko'pincha urug'ning chetki hujayralarida joylashib aleyron qavat hosil qiladi. Aleyron donachalari yumaloq yoki oval shaklda bo'lib, oqsil moddalardan tuzilgan.

Mayda aleyron donachalari amorf oqsil massasidan tuzilgan bo'lib, tarkibida qo'shilmalar yo'q. yirik aleyron donachalarda ba'zan kristallashgan oqsillar globoidlar va kamdan kam holda kalsiy oksalat kislotasining kristallari uchraydi

**Alkaloidlar** azotli organik moddalar bo'lib, hozirga qadar ularning 700 ga yaqin xili uchraydi. Alkaloidlar qattiq, suyuq va gaz hollarda bo'ladi. Ular ko'knordoshlar, burchoqdoshlar, yalpizdoshlar kabi oilalarning vakillarida ko'p uchraydi. Bu moddalar kishilar hayotida katta ahamiyatga ega bo'lib, bazilari, masalan, tein choy, teobramin shokolad, kakao, koka-kola tarkibida bo'ladi. Morfin, xinin, kodein kabi alkaloidlar esa dorivor modda sifatida tibbiyotda ishlatiladi. Anabazis o'simligidan olinadigan anabazin va tamakidan tayyorlanadigan nikotin alkaloidlar esa qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi ishlatiladi.

**Glikozidlar** efirga o'xshash moddalardir. Ular ko'pincha hidli, ta'mi achchiq va ba'zan zaharli ham bo'ladi. Ranodoshlar oilasining vakillarida amigdalın glikozidi ko'p. U parchalanganda zaharli sinil kislotasiga aylanishi mumkin. Amigdalın ko'pincha achchiq bodomda, shaftoli, o'rik, olcha urug'larida ko'p uchraydi. Sovun o'ti tarkibida saponin, sitrus o'simliklarining tarkibida gesperedin va shu kabi glikozidlar bo'ladi. Hujayra shirasida glikozid tariqasida pigmentlar ham mavjud. Ular tuban o'simliklardan - suv o'tlarida va asosan yopiq urug'li o'simliklar tarkibida ko'p uchraydi. Yopiq urug'li o'simliklarda antotsian pigmentlari ko'p bo'ladi. Bu 46 pigmentlar gulli o'simliklarning hamma organlarida bo'ladi. Ular to'q-ko'k, havorang va qizil bo'ladi. Sariq rang beruvchi antoxlor pigmenti ko'pincha gullardagi gultoj barglarning tarkibida, qisman, limon, apelsin va shu kabi sitrus o'simliklarining mevalarida uchraydi.

**Oshlovchi moddalar** (tannidlar) ko'pincha eman daraxtining po'stlog'ida (20% gacha), choy bargida (20% gacha), yong'oq mevasida, toron o'simligining tarkibidagi hujayra shirasida to'planadi. Ulardan sanoatda terilarni oshlashda xom ashyo sifatida foydalaniladi.

**Organik kislotalar** ko'pincha hujayra shirasining tarkibida to'planadi. Ular erkin holda yoki tuzlar bilan birikkan holda bo'ladi. Organik kislotalar hujayra shirasiga achchiq ta'm beradi. Bunday kislotalarga otquloq kislotasi, olma, vino va limon kislotalari kiradi. Otquloq kislotasi ko'pincha o'simlik barglarida, yashil novdalarda va ko'pincha pishmagan mevalarda bo'ladi. Olma kislotasi olma mevasida, pishmagan malina, chetan va shu kabi o'simliklar mevasida ko'p uchraydi. Vino kislotasi uzum, tut, pomidorlarning mevasida ko'p.

**Anorganik moddalar** hujayra shirasi tarkibida ko'pgina mineral moddalar bo'lib, ularga nitratlar (selitralar) kiradi, (nitratlar asosan sho'radoshlar, burchoqdoshlar, chayono'tdoshlar oilalariga kiruvchi o'simliklarining tarkibida ko'p uchraydi). Kalsiy va kaliy fosfatlari o'simlikning o'sayotgan barcha organlaridagi hujayra shirasi

tarkibida bo'ladi. Xlorid tuzlari esa sho'rxok yerlarda o'suvchi sho'raklar hujayra shirasida ko'p. Hujayra shirasi tarkibida yana turli xil kalsiy oksalat kristallari to'planadi va ular kubsimon, ninasimon, ba'zan *druzlar* deb ataladigan murakkab hosilalar shaklida bo'ladi. Ninasimon kristallar birikib, *rafidlarni* hosil qiladi.

### **3-savolning bayoni:**

Хужайранинг бўлиниши натижасида бир ва кўп хужайрали организмларнинг миқдори ошиб боради. Хужайра бўлинишидан олдин хужайрада керакли миқдорда оксил, нуклеин кислота ҳамда энергетик модда тўпланади. Натижада ДНК икки баробар кўпаяди.

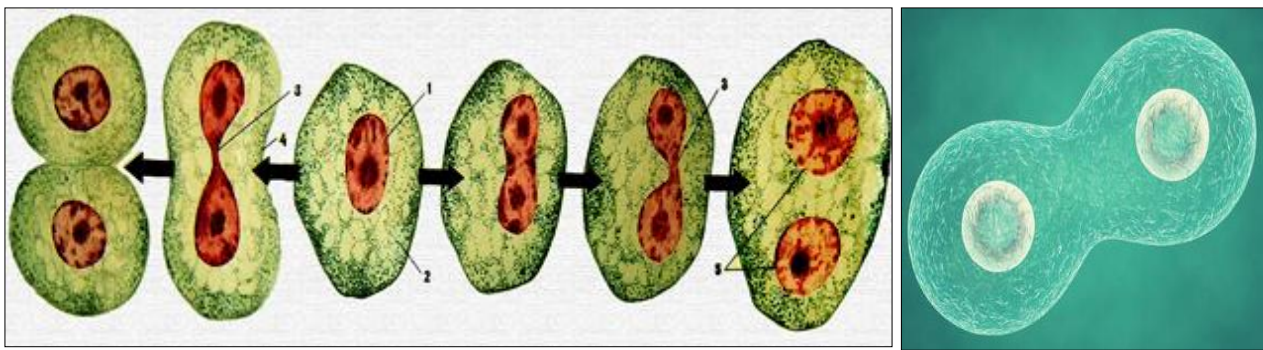
Ядро ва хужайра асосан 4 хил: **амитоз, эндомитоз, митоз ва мейоз** йўллари билан бўлинади.

**1.Амитозни** 1-бўлиб рус олими Н. Железнов (1840) аниқлаган. Бу бўлинишда хужайра органеллалари ҳамда ядронинг структуравий ўзгаришсиз хужайра иккига бўлинади. Баъзан ядрога ядроча ва ядро пўсти эримасдан туриб иккига бўлиниши кузатилади. Ахроматин иплари ҳосил бўлмайди. Айрим ҳолларда амитоз бўлинишда хужайра эмас, фақат ядро бўлинади ва натижада кўп ядроли хужайра ёки полиплоидия ҳосил бўлади (26-rasm).

Шундай қилиб, амитозда ядро моддаси янги ҳосил бўлган хужайралар орасида тенг тақсимланмайди ҳамда биологик (генетик) бир хил тенгликдаги хужайралар шаклланмайди. Шу сабабли амитоз бу патологик ҳодиса деб қаралади, бу бўлиниш кўпинча қариган ва касалликка дучор бўлган хужайраларда кузатилади.

**Эндомитоз** хужайра ичида бўлиб ўтадиган бўлиниш бўлиб, ундан иккита хужайра ҳосил бўлмайди. Фақат хромосомалар икки баробар ортади, бироқ улар хужайра қутблари томон ажралмайди. Бу жараёни биринчи бўлиб 1925 йилда К.И.Меер кузатган.

Эндомитоз бўлинишда хромосомалар спиралланиши, йўғонланиши, хужайра марказига тўпланиши кузатилади, бироқ ахроматин иплари ҳосил бўлмаганлиги сабабли икки баробар кўпайган хромосомалар битта ядрога қолади, унда ядроча ва ядро пўсти сақланади, ҳосил бўлган ядро тетроплоид бўлади. Ана шундай эндомитоз бўлиниш бир неча марта такрорланса, ундан ҳосил бўлган ядро жуда йириклашиб, кўп миқдорли хромосомага эга бўлади. Бу эса **полиплоидияга** олиб келади.



26-rasm. Hujayraning amitoz bo'linishi: 1-yadro, 2-sitoplazma, 3-yadrolar aro bog'lam, 4-sitotomiya, 5-ikki yadroli hujayra.

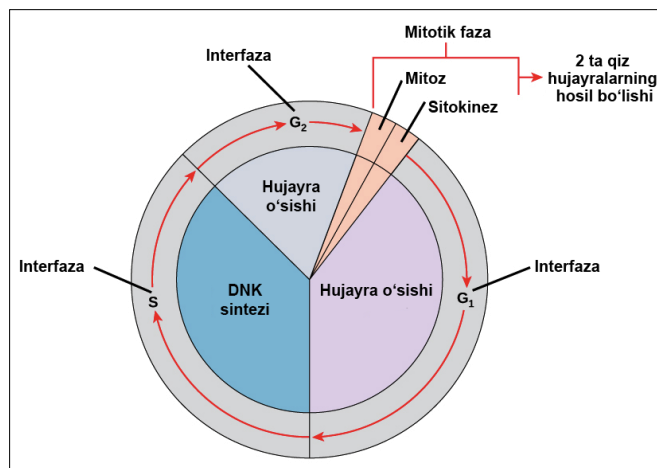
**2. Митоз ёки кариокинез** бўлиниш ядро ва хужайра бўлинишининг асосий усули бўлиб, уни 1874 йилда И.Ф.Чистяков ўсимликларда кашф этган. Бунда ядро бўлинишидан сўнг бутун хужайранинг бўлиниши рўй беради ва янги хужайра пўсти вужудга келади. Митоз бўлинишнинг моҳияти шундаки, бу бўлинишдан сўнг ҳосил бўлган янги иккита хужайраларнинг ҳар қайсисида ирсий материаллар, яъни хромосомалар миқдори она хужайрадаги хромосомалар миқдорига тенг бўлади. Бу билан **хромосомалар доимийлиги** сақланиб қолади.

Хужайра митозгача **интерфаза** деб аталувчи даврни ўтади. Бунда хужайрадаги хромосомаларда ДНК синтези бўлади, оксиллар ва энергетик материал тўпланади, хромосомалар миқдори икки баробар ортади.

Митозда қуйидаги фазалар кузатилади: профаза, метафаза, анафаза ва телофаза.

**Профаза** митознинг кўп чўзилувчи фазаси бўлиб, унда ядро ҳажми ортади, ядродаги хроматин турлари ўрнига аввал ингичка, узун, букилган, кучсиз спираллашган хромосома иплари пайдо бўлади. Фаза бошланишида хромосомаларнинг хромотидлар деб аталувчи икки қисмдан иборатлиги кўринади. Профазанинг ривожланиши билан хромосома ипларининг спиралланиши давом этади, натижада хромосомалар қисқаради ва зичлашади, профазанинг охирига бориб хромосомалар морфологик жиҳатдан шаклланади, ядроча йўқолади, ядро пўсти эрийди ва кичик цистернага ўхшаш бўлакчаларга парчаланади. Натижада нуклеоплазма геоплазма билан аралашиб, миксоплазмани ҳосил қилади. Ядро ва цитоплазма моддалари ҳисобига ахроматин иплари ёки бўлиниш урчуғи ҳосил бўлади. Ядро пўсти эригандан кейин ҳар бир хромосома ўз центромералари билан ахроматин ипларига бирлашади. Шундан кейин хромосомалар хужайранинг экватори бўйлаб шундай ўрнашадики, уларнинг центромерлари бўлиниш веретинасининг ўртасида жойлашади.

**Метафаза**да хромосомалар максимал зичлашган, ҳар бир ўсимликка хос бўлган шаклни эгаллайди. Хромосомалар ҳужайра экватори бўйлаб параллел ўрнашади. Фазанинг охирига бориб ҳар бир хромосома иккита хроматидга ажралади. Аммо бу хроматидлар ҳали центромерлар ёрдамида бирлашган бўлади. Кейинчалик центромерлар ҳам ажралади, натижада иккита мустақил хроматидлар ҳосил бўлади. Бу хроматид ва центромералар ҳужайранинг қарама–қарши қутбига йўналади.



27-rasm. Mitoz bo'linish sxemasi.

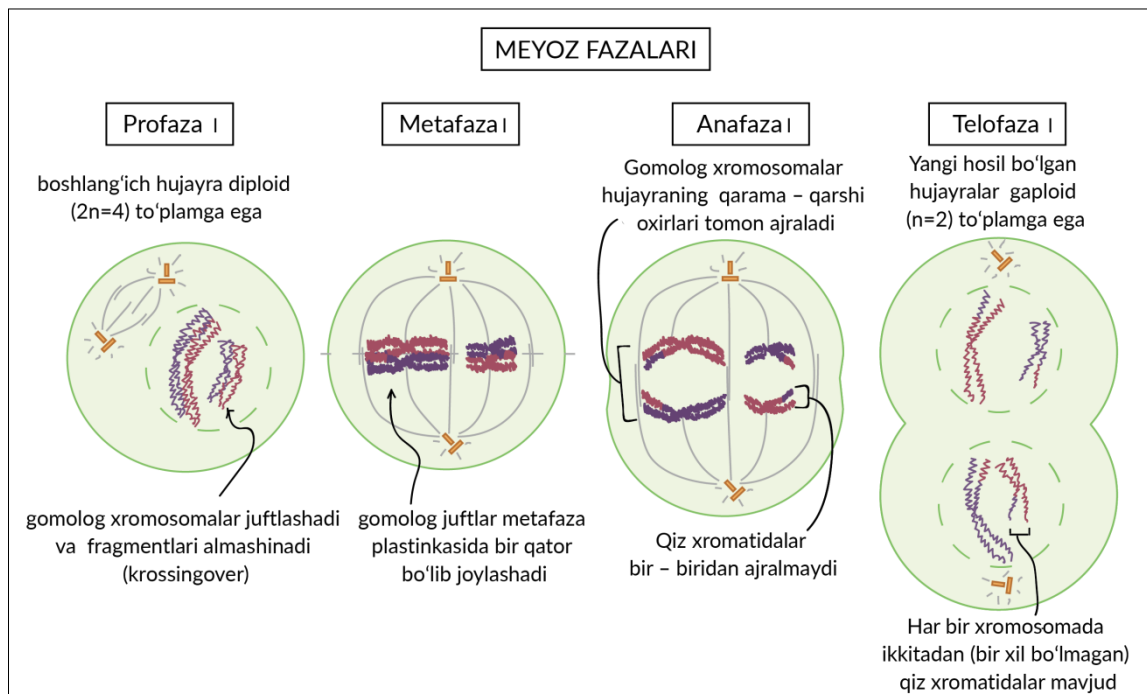
**Анафаза** қисқа фаза бўлиб, бунда хроматидлар ҳужайранинг қарамақарши қутблари томон ажралишади. Хроматидларнинг эркин қисми экватор, кинетохорлари эса икки қутб томон қараган бўлади. Хроматидларни икки қутб томонга ажратадиган куч нимада эканлиги ҳозиргача яхши ўрганилмаган. Баъзи олимлар хроматидлар ахроматин ипларининг қисқариши натижасида ажралади деса, иккинчи бир тушунча тарафдорлари, аксинча, ахроматин иплари фақат рельс вазифасини ўтайди, чунки хроматидлар орасида катта энергия кучи ҳосил бўлиб, уларни иккита томонга қараб итаради, рельсларга тушиб олган хроматидлар эса зудлик билан қутблар томон ажралишади, деган фикрни ёқлайдилар.

**Телафаза**да профазадаги жараённинг тескараси бўлади. Хромосомалар спиралларнинг очилиши натижасида бўйига чўзилади, ядро ва ядро пўсти ҳосил бўлади. Хромосомалар энди битта хроматиддан иборат бўлади ҳамда ядронинг интерфаза даври тикланади. Шу билан ядронинг бўлиниши тамом бўлиб, иккинчиси, яъни ҳужайранинг бўлиниши бошланади. Иккита интерфаза ядроси ўртасида дастлабки ўрта пластинка пайдо бўлади, ҳосил бўлган иккита қиз ҳужайралар ўртасида цитоплазма, органеллалар, пластидлар ва митохондрийлар тенг бўлинади (27-rasm).

Шундай қилиб, битта она ҳужайрадан ҳар қайсиси диплоид хромосомали ядрога эга иккита қиз ҳужайра ҳосил бўлади. Митоз бўлиниш уруғнинг муртак

қисми хужайраларида, поядаги ён ва тепа куртакларда, илдиз ва поянинг пўстлоғи ёки флоэмси ва ёғочлиги ёки ксилемси орасида жойлашган камбий хужайраларида, пўстлоқ паренхимасида жойлашган феллоген ҳамда марказий цилиндр билан бирламчи пўстлоқ орасидаги перецикл хужайраларида содир бўлади. Демак, митоз бўлиниш натижасида ўсимликларнинг янги органлари ҳосил бўлиб, поя ва илдиз доимо бўйига ва энига ўсиб туради.

**3.Мейоз** – жинсий кўпайувчи ўсимликларнинг барчасида кузатиладиган бўлинишдир. Мейознинг моҳияти шундаки, бу бўлинишдан кейин ҳосил бўлган хужайралардаги хромосомалар миқдори икки баробар камаяди. Унинг биологик аҳамияти маълум, чунки жинсий кўпайишда иккита гаметалар қўшилиб зигота ҳосил қилади, натижада ядро моддаси ва хромосомалар икки баробар ортади, мейоз бўлиниш натижасида ўсимлик турларидаги хромосомаларнинг доимий миқдори сақланиб қолади.



28-rasm. Meyozning geterotip bo'linish sxemasi.

Биринчи бўлинишда хромосомалар сони икки баробар қисқаради, шунинг учун у гетеротип ёки чин редукцион бўлиниш дейилади. Иккинчиси гомеотип ёки эвакцион бўлиниш бўлиб, митоз типига ўтади. Гетеротип бўлиниш куйидаги фазаларга: профаза I, метафаза I, анафаза I ва телафаза I га бўлинади (28-rasm).

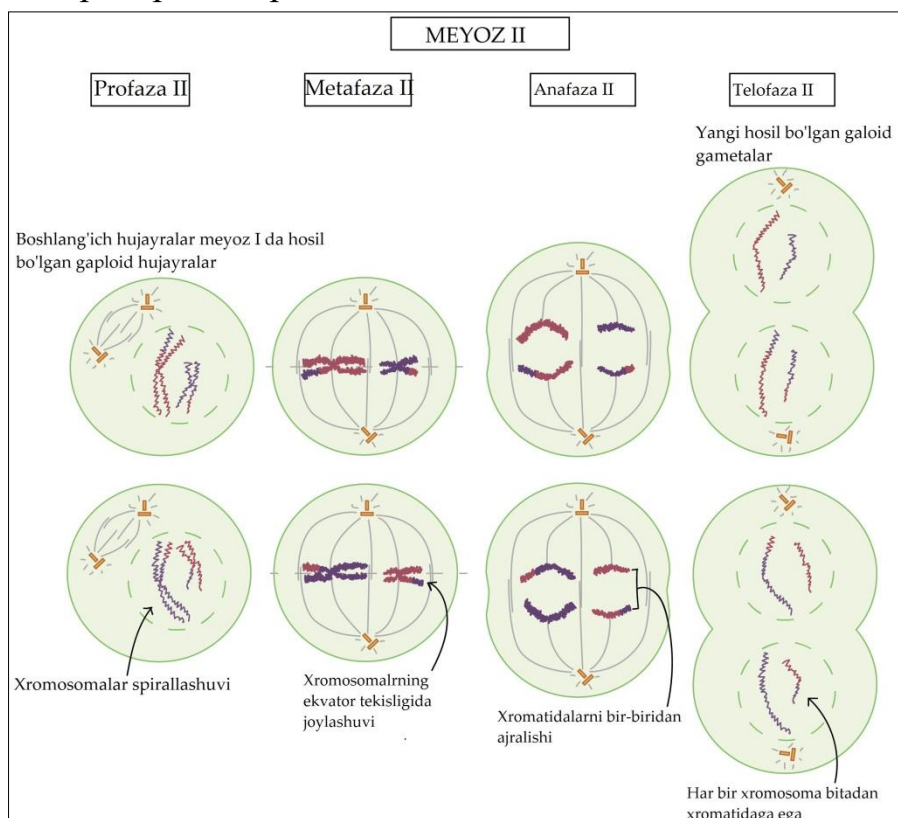
**Профаза I** да бешта давр кузатилади. **Лентонема**-бунда ингичка бир биридан ажралган хроматин иплари пайдо бўлади. **Зигонема**-бунда гомологик хромосомалар жуфт-жуфт бўлиб, бирбирига параллел жойлашади. Кейин улар яқинлашиб, ўхшаш қисмлари билан бирлашади ва бивалентлар ҳосил қилади. **Пахинема**-бунда хромонемаларнинг спиралланиши натижасида



хромосомаларнинг бўйига қисқариши ва энига кенгайиши кузатилади. **Диплонема**-бунда бивалентлардаги гомологик хромосомаларнинг ҳар бири узунасига иккита хроматидга ажралади, натижада бивалентларда 4 хроматид пайдо бўлади. Шу даврда гомологик хромосомалар қисмларнинг бир-бирига алмашилиши кузатилади. Яъни бивалентлардаги она хромосома ўзининг бир қисмини ота хромосомага бериб, эвасига ота хромосомадан ўзига унинг бир қисмини қабул қилади. Шу ҳодиса ота хромосомада ҳам кузатилади. **Цитакинез-профаза I** нинг якунловчи даври бўлиб, хромонемаларнинг жадал спиралланиши натижасида бивалент хромосомалар максимал қисқарган бўлади ҳамда улар ядро четига жойлашади. Гомологик хромосомалар бир-бири билан фақат бир нечта нуқтада бирлашади.

**Метафаза I** ядро пўстининг эриши билан бошланади. Бу фазада бивалентлар ҳужайра экватори бўйлаб жойлашади ва ахроматин иплари ҳосил бўлади.

Бундан кейин **анафаза I** бошланади. Бунда хромосомалар икки қутбга ажралади ва ҳар бир хромосома икки хроматиддан иборат бўлади. Яъни митозда хроматидлар ажралса, мейоз бўлинишда эса икки хроматидли хромосомалар ажралади. Шундай қилиб, анафаза I да хромосомаларнинг миқдори икки баробар қисқаради.



29-rasm. Meyozning gomeotip bo'linish sxemasi.

**Телафаза I** қисқа давом этади, анафазадан деярли фарқ қилмайди. Кўпчилик мутахассислар бу фазани мейоздаги икки бўлиниш орасидаги тинчлик ҳолати деб қарайдилар.

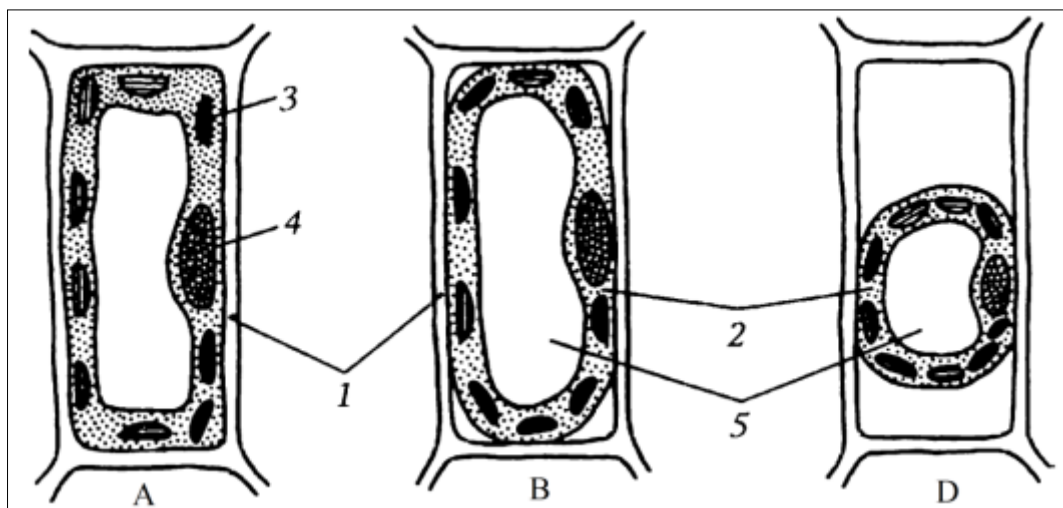
Иккинчи митотик ёки гомеотип бўлиниш **метафаза II** билан бошланади. Лекин бунда **профаза II** деярли бўлмайди. Бу даврда моновалентли хромосомалар (ҳар бир хромосома иккита хроматиддан тузилган) хужайранинг ўртасида экватор бўйлаб жойлашади. Ахроматин ипларидан яна бўлиниш (урчуғи) веретинаси ҳосил бўлади. Хромосома хроматидлари ажралишади ва тезлик билан хужайранинг икки қутби томон йўналишади. Натижада **телафаза II** да ядрочали, ядро пўстига эга бўлган қиз ядролар пайдо бўлиб, хромосомалар спираллари очилади ҳамда хужайра мембранаси шаклланади (29-rasm).

### **5-savolning bayoni:**

**Turgor va plazmoliz.** Tirik hujayra selitrining suvdagi kuchsiz eritmasiga botirilsa hujayra shirasi bilan eritma o'rtasida o'zaro osmotik taassurot boshlanadi. Bu holatda hujayra shirasining konsentratsiyasi, tashqi eritma konsentratsiyasiga qaraganda quyuqroq ko'rinsa, uning osmotik bosimi ham kuchli bo'ladi va ta'sir ettirilgan eritmadan fizikaning osmos va diffuziya qoidasiga asoslangan holda suvni tortib oladi, ya'ni osmotik bosim ta'sirida suv hujayra po'sti orqali sitoplazma va vakuolaga o'tadi. Hujayra shirasining hajmi kengayadi hamda ichkaridan sitoplazmani hujayra po'sti tomon suradi, natijada po'st har tomonlama kengayadi. Biroq, hujayra po'sti qayishqoqlik xususiyatiga ega bo'lganligi sababli cheksiz kengaya olmaydi yoki ma'lum darajada kengaygandan so'ng uning o'zi hujayra shirasi va sitoplazmaning kengayishiga qarshilik ko'rsatib, ular tomon bosim hosil qiladi: hujayra taranglashadi va uning bunday holati *turgor* deyiladi.

Turgor darajasi hujayra shirasi bilan tashqi eritma orasidagi osmotik bosim farqiga hamda hujayra po'stining qayishqoqlik xususiyatiga bog'liq. Organlardagi hujayralarning ana shunday birlashgan turgor holati o'simliklarga qayishqoqlik va taranglik bag'ishlaydi, o'simlik poyalarini tikka tutadi, ular barglarining fazoga nisbatan yo'nalishini ta'minlaydi, kuchli yog'indan, shamoldan saqlaydi va hokazo. Xullas, turgor o'simlikning normal fizik holatini ta'minlashda muhim omildir.

Agar hujayraga hujayra shirasining konsentratsiyasidan kuchliroq (quyuqroq) selitra eritmasi ta'sir ettirilsa turgorning aks holati bo'ladi, ya'ni bunda hujayra shirasidagi suvning qayta eritmaga so'rilishi natijasida hujayra po'sti ham, protoplast ham qisqara boshlaydi. Biroq hujayra po'stining protoplastga qaraganda qayishqoqlik (elastiklik) xususiyati kamroq bo'lganligi sababli, ma'lum vaqtga borib qisqarishdan to'xtaydi, sitoplazma esa kichrayishda davom etib u hujayra po'stidan ajraladi va yumaloq shaklda hujayra markazida to'planadi (30-rasm).



30-rasm. Plazmoliz: A-turgor holatidagi hujayra; B-plazmolizning boshlanishi; D-to'liq plazmoliz (B va D- hujayra gipertonik  $KNO_3$  eritmasiga qo'yilgan): 1-hujayra devori; 2-protoplast; 3-xloroplast; 4-markaziy vakuola; 5-yadro.

Vakuoladan hujayra sitoplazmasi orqali tashqariga ko'proq suv chiqib ketganligi uchun u ham juda kichrayadi. Hujayra sitoplazmasi va po'sti orasida bo'shliq paydo bo'ladi, biroq tashqaridan hujayra po'sti orqali ichkariga kirgan eritmaning bir qismi shu bo'shliqda qoladi. Sitoplazmaning qisqarishi natijasida uning hujayra po'stidan ajralib o'rtaga to'planishi *plazmoliz hodisasi* deyiladi. O'simlik to'qimalarida plazmoliz holati bo'lgan taqdirda ularning organlari so'liydi va bujmayib qoladi. Plazmoliz holatdagi hujayra suvga botirilsa, unda turgor holati qayta paydo bo'ladi, bu esa *deplazmoliz* deyiladi. Plazmoliz bo'rtgan va botiq ko'rnishda bo'ladi. Birinchisida, protoplast mutlaqo hujayra po'stidan ajralib uning o'rtasida yumaloq shaklda to'planadi. Ikkinchi holatda protoplast hujayra po'stidan butunlay ajralmaydi. Natijada uning hujayra po'sti bilan ana shunday birlashgan joylari bo'rtib, birlashmagan joylari esa qisman ichkari tomon kirib qoladi.

Hujayra va o'simliklar hayotida osmotik bosim muhim rol o'ynaydi. Hujayraning osmotik bosimi har xil o'simliklarda turlicha bo'ladi. Masalan, suvda o'sadigan o'simliklarda (dengiz, okean va boshqa xil sho'rlangan suv xavzalarida yashovchi o'simliklardan tashqari) osmotik bosim juda past bo'ladi. Qurg'oqchilik iqlim sharoitlarida yashovchi o'simliklarda esa yuqori va u 30 atmosferagacha boradi. Eng baland osmotik bosim sho'rxok yerlarda o'sadigan o'simliklarda kuzatilib 100 atmosferagacha va undan ham ortiq bo'lishi mumkin (masalan, qorasho'rada).

Eritmaning yarim o'tkazuvchi parda orqali bir tomonlama diffuziyalanish hodisasiga *osmos hodisasi* deyiladi. Tugor va plazmoliz jarayonlari hujayraning ana shu osmotik xususiyatga bog'liqdir.

**Hujayra ontogenezi.** Hujayralar taraqqiyot siklida beshta bosqichni o'tkazadi. Ular embrional (murtak), o'sish, ajralish, voyaga yetish va qarish kabilardir. Embrional bosqichda hujayralar odatda kichik o'lchamda va nozik birlamchi qobiqqa

ega, ba'zi hujayra organellalari ham yaxshi taraqqiy etmagan bo'ladi. O'sish bosqichida hujayraning hajmi ortadi. Markaziy vakuola hosil bo'ladi. Hujayra organellalarining o'lchami ortadi va vazifalari ko'chayadi. Ajralish bosqichida hujayralarda tuzilish va vazifasida farqlar kelib chiqib, ixtisoslashgan hujayralar shakllanadi. Bunda hujayraning organellalari yoki qobig'ida kuchli o'zgaishlar kuzatiladi. Voyaga yetgan bosqichda o'simlik hujayralari o'rtasida-mehnat taqsimotini kuzatiladi. So'nggi qarish bosqichida hujayraning hayotiy vazifalari susayadi. Muhim organik birikmalarning sitoplazmadagi miqdori ham kamayadi. Hujayrada ko'pincha turli kiritmalar to'planadi.

### **Mustaqil ish materiallari.**

1. O'simlik hujayralari tarkibiy qismlari haqida chet el adabiyotlaridan o'qib, tahlil qiling.
2. Mavzu yuzasidan eng so'ngi ma'lumotlar asosida slayd tayyorlang.

### **Nazorat savollari**

1. "Прокариот" va "еукариот" организмлар?
2. Endomitoz va amitozlarнинг аҳамияти?
3. Митоз ва миез жараёнлари?
4. Хужайра органоидларни мембранали, мембранасиз ва қўш мембранали гуруҳлари?
5. Хужайра ичи борлиғини алоҳида аҳамиятга эга бўлакларга ажратинг.

### **3-mavzu: O'simliklar to'qimalari va ularning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.**

#### **Reja:**

1. Ўсимлик тўқималари ҳақида тушунча ва уларнинг классификацияси.
2. Ҳосил қилувчи тўқималар, аҳамияти ва турлари.
3. Қопловчи тўқималар, уларнинг вазифаси. Эпидерма, передерма, пўстлоқ.
4. Асосий тўқима тўғрисида тушунчалар.
5. Механик тўқималар ва уларнинг турлари.
6. Ўтказувчи тўқима ва уларнинг турлари.
7. Ажратувчи система. Ташқи ва ички секреция ажратувчи тўқималар.

**Kalit so'zlar:** тўқима, ҳосил қилувчи тўқималар, тепа меристема, ён меристема, интеркаляр меристема, яра меристемалари, эпидерма, туклар, устицалар, перидерма, пробка, феллоген, феллодерма, ясимқчалар, қурук пўстлоқ, пўкак тўқима қатлами, термоизолятор, асосий тўқима, сўрувчи паренхима, хлоренхима, устунсимон паренхима, булутсимон паренхима, ғамловчи паренхима, сув ғамловчи паренхима, аэренхима.

#### **1-саволнинг баёни:**

Бир хил вазифани бажарувчи, бир-бирига ўхшаш, келиб чиқиши ҳам умумий бўлган хужайралар йиғиндисига **тўқима** дейилади. Катта ёшдаги (вояга етган) кўп хужайрали ўсимликнинг танаси бир қатор тўқималардан иборат бўлиб, улар ўзининг тузилиши ва бажарадиган функцияси билан бир-биридан фарқ қилади.

1807 йилда Г.Линк тўқималарни паренхиматик ва прозенхиматик тўқимага ажратган эди. Бу сунъий классификация бўлиб, унинг негизида хужайра бўйининг энига нисбати ётади. Кейинчалик гистолог П.Ван Тигем тўқималарни тирик ва ўлик гуруҳларга ажратди. Тўқималарни илмий асосда классификация қилган олим физиолог И.Саксдир. У 1868 йилда ўсимлик тўқималарини 3 гуруҳга: қопловчи, ўтказувчи ва асосий тўқималарга ажратди. Бу хил бўлиниш ҳозирга қадар ҳам ўз аҳамиятини йўқотган эмас ва тўқималар системасида асосий ўринни эгаллайди. Илмий асосланган ҳозирги замон классификацияси бўйича қуйидаги тўқималар фарқланади:

I. Hosil qiluvchi to'qimalar (meristemalar). 1. Uchki (apikal); 2.Yon (lateral): a) birlamchi (prokambiy, peritsikl); b) ikkilamchi (kambiy, fellogen); 3. Oraliq (interkalyar) 4. Jarohat (travmatik)

II. Qoplovchi (chegaralovchi) to'qimalar: 1.Tashqi suv va gazlar almashinuvini boshqarish vazifasini bajaruvchi to'qimalar: 1. Birlamchi (epiderma) 2. Ikkilamchi (periderma) a) fellema; b) fellogen; c) felloderma 3. Uchlamchi (po'stloq yoki ritidom); 2. Tashqi shimish vazifasini bajaruvchi: a) rizoderma; b) velamen; 3. Ichki moddalar harakatini boshqaruvchi: a)endoderma; b)ekzoderma; c) barglarning o'tkazuvchi boylamlarini o'rab turuvchi to'qimalar.

III. Mexanik (tayanch) to'qimalari: 1.Kollenxima: 2.Sklerenxima: a)tolalar; b) sklereidlar.

IV. O'tkazuvchi to'qimalar: 1. Ksilema (yog'ochlik); 2. Floema (lub) V. G'amlovchi to'qimalar

VI. Assimiliatsiya to'qimalar

VII. So'ruvchi to'qimalar: 1. Rizoderma. 2.Velamen. 3. Bir pallalilar murtaklarida shimuvchi qavat. 4. Parazit o'simliklarning gaustoriyalari 5.Gidropotlar.

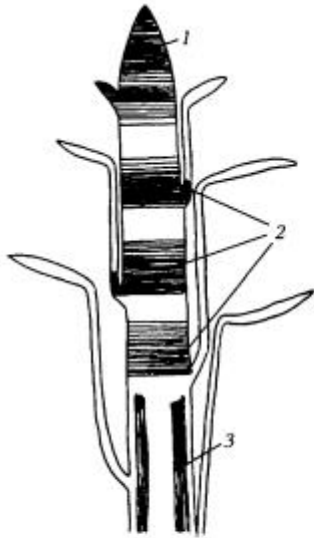
VIII. Aerenxima (shamollatuvchi) to'qimalar.

IX. Moddalarni o'tkazuvchi to'qimalar 1.Endoderma; 2. Ekzoderma

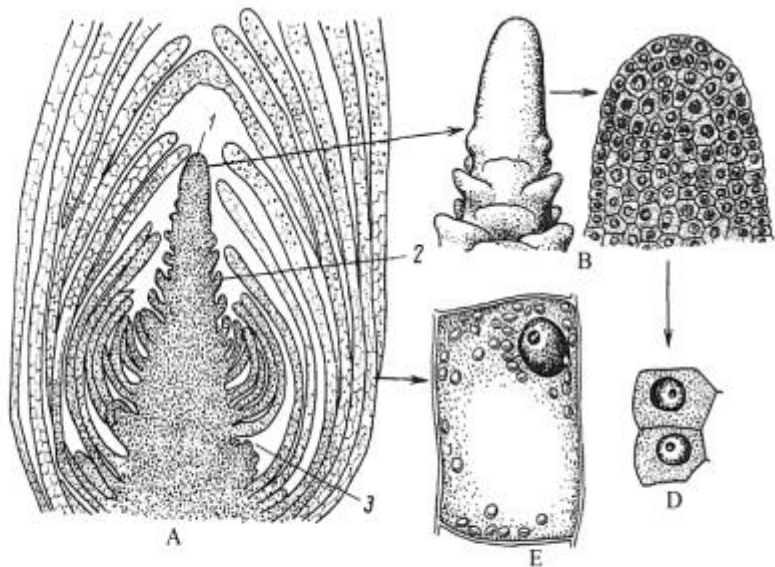
X. Ajratuvchi to'qimalar. 1.Tashqi: a) trixoma va emergenslar; b) nektardonlar; c) gidatodlar 2. Ichki: a) ajratuvchi hujayralar (efir moylari va smola); b) ajralgan moddalar yig'iladigan ko'p hujayrali bo'shliqlar; d) smola kanallari (yo'llari); e) sut yo'llari (a'zoli - shoxlangan va a'zosiz - shoxlanmagan).

**2-саволнинг баёни:**

Ўсимликларнинг бўйига ўсиши, энига кенгайиши ёки янги органларнинг пайдо бўлиши негизида **ҳосил қилувчи тўқималар** ётади. Келиб чиқишига кўра ҳосил қилувчи тўқималар **бирламчи** ва **иккиламчи**, ўсимликда жойлашишига кўра эса **учки (тепа)**, **ён** ва **интеркаляр** ҳосил қилувчи тўқималарга бўлинади. Тепа меристема вегетатив новда ва гул новда ҳосил қилувчи ҳамда илдиз учи меристемаларига бўлинади ва улар илдиз билан пояларнинг учига жойлашади. Ён меристемаларга илдиз ва поялар марказий цилиндрининг атрофида жойлашган перицикл прокамбий ва камбийлар киради (31-rasm).



31-rasm. O'simlik tanasida meristemalarni joylashuvi  
1-uchki; 2-yon; 3-oraliq



32-rasm. Elodeya (*Elodea canadensis*) novdasining uchki kurtagi: A—kurtakning uzunasiga kesimi; B—o'sish konusi; D—meristema hujayralari; E—shakllangan bargning hujayrasi.  
1-o'sish nuqtasi, 2-boshlang'ich barg, 3-boshlang'ich kurtak

Бирламчи меристема уруғ муртагида, поя, илдиз ва уларнинг учларида, ён поялар ҳамда куртакларда жойлашиб, янги органларнинг ҳосил бўлишини, шунингдек ўсимликларнинг бўйига ўсишини таъминлайди. Бирламчи тепа меристемага перицикл ва прокамбийлар мисол бўлади. Иккиламчи меристемага бойламлараро камбий ва пробка камбийси ёки феллоген киради. Бойламлараро камбий ўсимлик органларининг энига ўсишини таъминлайди, феллоген эса иккиламчи тўқима - **перидермани** ҳосил қилади. Ўсаётган меристематик ҳужайралар пўстининг таркибида 92,5% сув бўлиб, қолган 7,5% қуруқ қисмининг таркибида эса пектин, гемицеллюлоза, протеин ва шу каби моддалар учрайди. Унинг ядроси ҳам катта бўлади. Меристема ҳужайрасида кўпинча битта ядроча бўлиб, унинг таркибида протеиндан ташқари РНК, фосфолипидлар, олтингугурт, калий, кальций бор.



Меристематик хужайралар цитоплазмасида РНК моддаси кўп бўлган (40-50%) микросом, протеин ва фосфолипидлар бўлади. Уларда бундан ташқари митохондрийлар ҳам кўп учрайди.

Тепа меристема поя, илдиз ва уларнинг ён ўқлари учида жойлашган. Ён меристема келиб чиқишига кўра иккиламчи меристема бўлиб, у кўп йиллик, икки паллали ўсимликлар илдизи, поясининг ксилема ҳамда флоэма қисми ўртасида жойлашади ва **камбий** дейилади ҳамда органларнинг энига ўсишини таъминлайди.

**Интеркаляр меристемалар** поя бўғим оралиғининг базал қисмида, яъни унинг остида ҳамда баргда ҳосил бўлади. Интеркаляр ўсиш кенг тарқалган, у қирқбўғим, шунингдек қўнғирбошлилар, селдерейгулликлар (соябонгулдошлар) ва шу каби бошқа икки паллалиларнинг вакилларида учрайди. Интеркаляр ўсиш ҳамма пояларда кузатилади, аммо ҳар хил ўсимликларда фаол ва ўсиш муддати турличадир (32-rasm).

Қўнғирбошлилар (буғдой, арпа, жавдар, маккажўхори, шоли)да интеркаляр ўсиш ҳисобига бўғим оралиғи узаяди. Маълум вақтдан кейин бўғим оралиғида ўсиш тўхтайди, аммо унинг баъзи жойларида кичик интеркаляр ўсиш тўқималари ўз фаолиятини тўхтатмайди. Шу сабабли ётиб қолган поялар шу тўқималар ҳисобига яна қайта тикланади.

**Яра меристемалари** ўсимликнинг зарарланган қисмларида ҳосил бўлиши мумкин. Яра меристема паренхима тўқималарининг тирик хужайраларидан ҳосил бўлади.

**Меристема** - бир-бири билан зич жойлашган катта ядроли, пўсти юпқа (пектин ва целлюлозали), ичи фақат цитоплазма билан тўлган, вакуоласиз тирик хужайралар йиғиндисидан ташкил топган. Бу хужайралар интенсив бўлиниш ва дифференцияланиш хусусиятига эга, яъни улардан ҳар хил тўқималар ҳосил бўлиб туради<sup>7</sup>.

### **3-саволнинг баёни.**

**Қопловчи тўқималар** ўсимликнинг барча органларини қуриб қолишдан ва ташқи муҳитнинг бошқа ноқулай шароитларидан, механик шикастланишлардан, зараркунанда ва микроорганизмларнинг ички тўқималарга киришидан ҳимоя қилади. Келиб чиқиши ва жойлашишига кўра қопловчи тўқима уч гуруҳга: эпидерма (эпидермис), пробка ёки перидерма ҳамда қуруқ пўстлоққа бўлинади.

**Эпидерма** (юнон "эпи" -юқори, "дерма" -тери) бирламчи қопловчи тўқима бўлиб, ҳимоя вазифасини бажаради. У ўсимликнинг барг ва ёш новдаларини

---

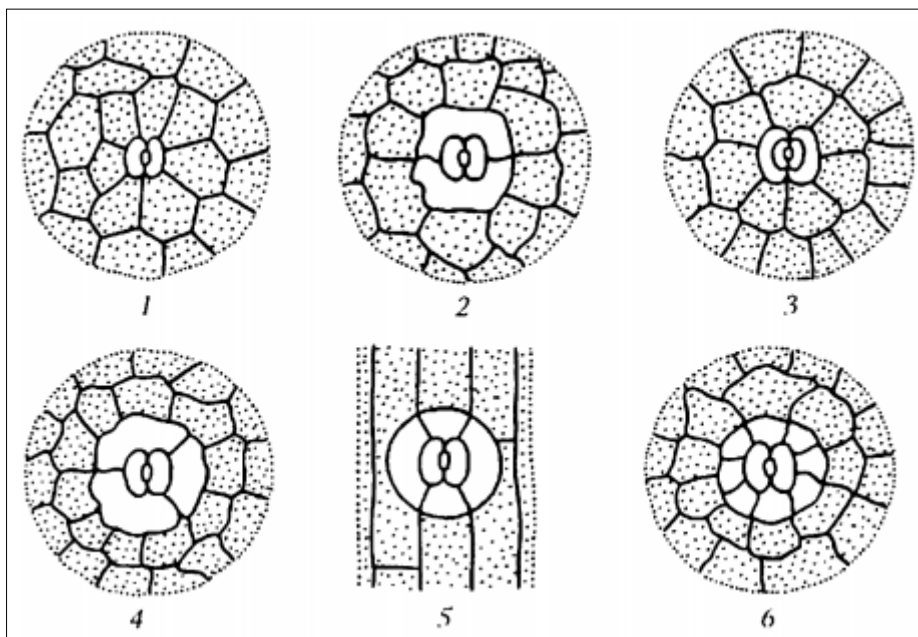
<sup>7</sup> P. Rudall. Anatomy of Flowering Plants (An Introduction to structure and Development) Third Edition. Cambridge. 2007. P 43.

ташки томондан ўраб турувчи бир қават зич жойлашган тирик паренхима хужайраларидан тузилган. Хужайра пўсти бир неча бор букилган, ичида йирик вакуоласи бўлади. Ташқи муҳит, яъни атмосфера томон жойлашган хужайра пўсти бошқа қисмларига қараганда қалинрок бўлади. Бунинг устига у ерда кутин қавати, мум қавати ёки майда тукчалар зич бўлиб жойлашади. Туклар оддий ва безли бўлади. Безли тукларда эфир мойлари, кислоталар ва ферментлар мавжуд. Эпидерма ташқи муҳит билан махсус оғизчалар-**устирицалар** ёрдамида боғланади. Оғизчалар орқали газ алмашинуви ва сув буғланиши амалга ошади (33, 35-рasm).

1. *Anomotsit* og'izchalar qirqbo'g'inlardan tashqari barcha yuksak o'simliklarda uchraydi. Og'izcha atrofida yon hujayralar bo'lmaydi (19-rasm).

2. *Diatsit* xili paprotniklar va gulli o'simliklarda uchraydi. Ikki yon hujayra og'izcha bo'yiga nisbatan perpendikulyar joylashadi.

3. *Paratsit* xili paprotniklar, qirqbo'g'inlar va gulli o'simliklarda uchratladi. Bunda bitta yoki bir nechta epidermisning yon hujayralari og'izchaning uzunasiga parallel bo'lib joylashadi.

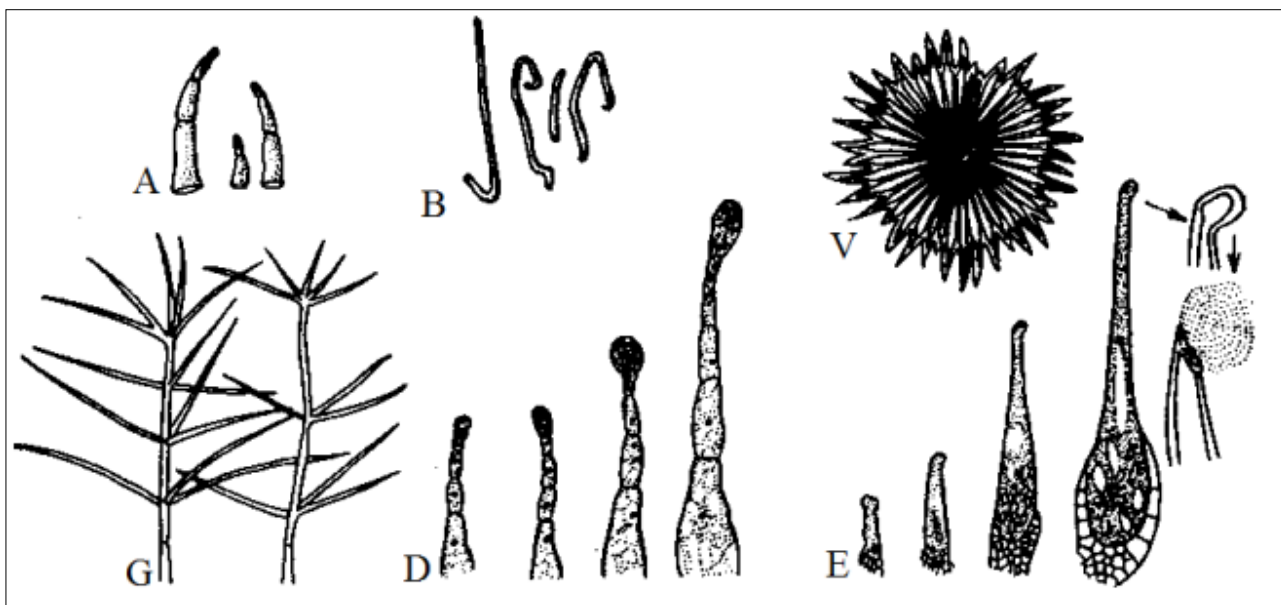


33-rasm. Og'izcha apparatining asosiy xillari: 1-anomotsit og'izchalar (qirqbo'g'inlardan tashqari barcha yuksak o'simliklarda); 2-diatsit (paprotniklar va gulli o'simliklarda); 3-paratsit (paprotniklar, qirqbo'g'inlar, gnetsimonlar va gulli o'simliklarda); 4-anizotsit (faqat gulli o'simliklarda); 5-tetratsit (asosan bir pallali o'simliklarda); 6-ensiklotsit (paprotniklar, ochiq urug'lilar va gulli o'simliklarda).

4. *Anizotsit* og'izchalar faqat gulli o'simliklarda uchraydi. Bunda og'izchaning qamrovchi hujayralari epidermisning uchta yon hujayralari bilan o'ralgan bo'ladi. Bu hujayralardan bittasi qolgan ikkitasiga nisbatan yirik yoki kichik bo'ladi.

5. *Tetratsit* xili asosan bir pallali o'simliklarda uchraydi.

6. *Ensiklotsit* xili qirqquloqlar, ochiq urug'lilar va gulli o'simliklarda uchraydi. Bunda Yon hujayralar og'izcha atrofini halqa bqilib o'rab turadi.



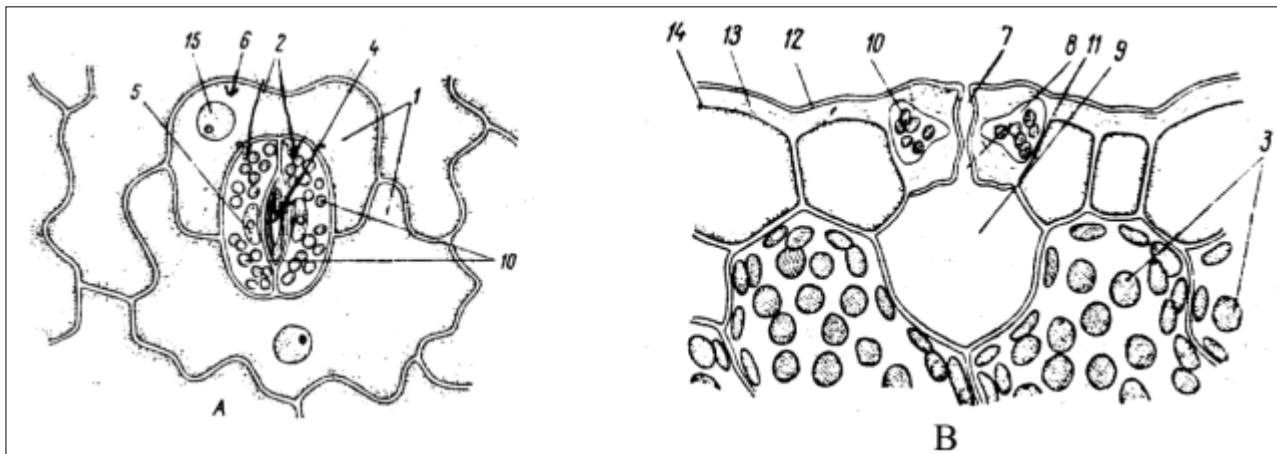
34-rasm. Trixomalar (tukchalar) va emergenslar: A - kartoshkaning (*Solanum tuberosum*) oddiy ko'p hujayrali tuklar; B - olmaning (*Malus domestica*) oddiy bir hujayrali; V - jiydaning (*Elaeagnus angustifolia*) yulduzchali tukchasi; G - sigirquyruqning (*Verbascum thapsus*) ko'p hujayrali shoxlangan tuklar; D – tamakining (*Nicotiana rustica*) bezli tuklari; E - gazandaning (*Urtica dioica*) uyuvchi tuklari (emergens).

Эпидерма кўпинча бир йил яшайди, кейин эса тушиб кетади. У асосан бир қават ҳужайралардан, олеандр ўсимлигида икки қават ҳужайралардан ташкил топган. Кўпчилик нина баргли ўсимликларда эпидерма бир неча йил тўқилмасдан яшайди.

Кузга бориб кўп йиллик ўсимликларнинг органларида эпидерма ўрнини иккиламчи қопловчи тўқима - пробка (перидерма) эгаллайди. **Пробка** иккиламчи ҳосил қилувчи тўқима - феллоген ёки пробка камбийсидан ҳосил бўлади.

Феллоген ҳужайраларнинг пўсти юпқа, қуюқ донатор цитоплазмали бўлади. Феллоген ўзидан ташқи томонга зич радиал жойлашган ҳужайралар ҳосил қилади, ҳужайралараро бўшлиқ бўлмайди. Кейинчалик бу ҳужайраларнинг пўсти қалинлашади ва суберин моддасини шимиб олиб пробкалашади, натижада протопласти ўлади. Пробкалашган ҳужайралар ўлик, ҳужайраси бўш ёки смола ҳамда ошловчи моддалар билан тўла бўлади. Шунингдек, пробка тўқимасида ҳаво билан тўлган, моддаларни ўтказмайдиган парда билан ажралган ҳужайралар мавжуд бўлиб, улар иссиқликни кам ўтказишни таъминлайди. Шу сабабли пробка билан ҳимояланган ўсимлик новдалари нафақат сувни кам буғлатади, балки совуқдан ҳам яхши ҳимояланган бўлади.

Феллоген ичкарига қараб хлорофилли тирик паренхима хужайраларини ҳосил қилади. Хужайралараро бўшлиқ мавжуд бўлган бу хужайраларга **феллодерма** дейилади. Шундай қилиб, феллоген ёки пробка камбий ташқи томонга пробка, ичкарига қараб эса феллодермани ҳосил қилади. Феллоген, пробка ва феллодерма биргаликда **перидермани** ташкил қилади.<sup>8</sup>



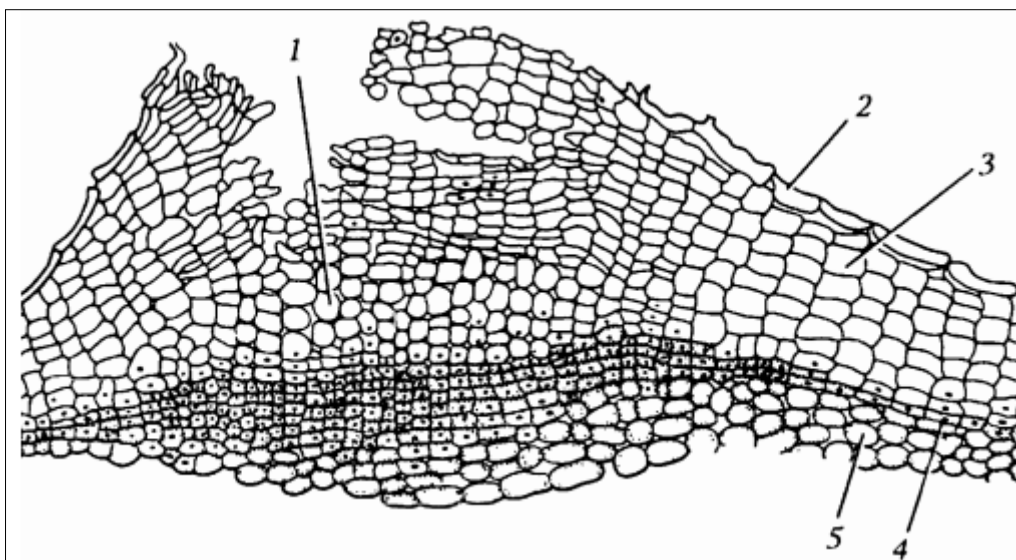
35-*rasm. Epidermisdagi og'izchaning tuzilishi: A—og'izchaning ko'rinishi, B—og'izchaning ustidan ko'rinishi: 1—epidermis hujayrasi, 2—og'izchaning hujayralari, 3—xlorofill donachalari, 4—og'izcha teshigi, 5—hujayra mag'izi, 6—sitoplazma, 7— og'izchaning oldingi teshigi, 8—orqa tomoni, 9—havo bo'shlig'i, 10—xloroplastli qamrovchi hujayra, 11—qamrovchi hujayraning yupqa po'sti, 12–13—kutikula, 14—hujayraning sellulyozali po'sti, 15—yadro.*

Пўкак тўқимасида хужайраларнинг ташқи муҳит билан алоқасини амалга оширувчи **ясмиқчалар** бор. Уларнинг шакли хилма-хил, одатда майда ва чўзинчоқ ёки юмалоқ бўлади. Кўпчилик дарахтларнинг эски таналари ва илдизларининг эски пўкак тўқимаси қатламлари остида бир мунча вақтдан кейин пўкак камбийсининг янги қатлами пайдо бўлади. Янги пўкак тўқима четки тўқималарни ички тўқималардан ажратиб қўяди ва натижада пўстлоқнинг ташқи қаватидаги барча тўқималар нобуд бўлади. Сўнгра пўкак камбийсининг бу қатлами ҳам вақт ўтиб фаолиятини тўхтатади, пўстлоқ ичкарисида янги пўкак тўқима қатлами пайдо бўлади. Кўп йиллик дарахтлар ҳаётида бу жараён кўп марта такрорланади. Натижада пўстлоқнинг пўкак ажратиб қўйган қатламлари қуриб қотади ва қопловчи тўқиманинг алоҳида учламчи типи - **қуруқ пўстлоқ** ҳосил бўлади.

Турли ўсимликларда пўстлоқ турли даврларда шаклланади. Олма, оддий қарағай, нокда ҳаётининг 6-8 йилларида, эманда — 25 ёшида, грабда эса 50 йилдан кейин қуруқ пўстлоқ ҳосил бўлади. Чинор, четан, жумрут каби ўсимликларда қуруқ пўстлоқ умуман ҳосил бўлмайди. Ўрмон минтақасида ўсувчи кўп йиллик дарахтлар қуруқ пўстлоғида замбуруғ, лишайник ва мохлар

<sup>8</sup> Linda R. Be rg. Introductory Botany, 2008. Б.90-107

яшайди. Тропик ва субтропикларда ўсувчи айрим дарахтлар пўстлоғида юксак ўсимликлар вакиллари – эпифитлар ҳаёт кечиради.



36-rasm. Marjon daraxti novdasining peridermasi: 1-yasmiqcha; 2-epidermis qoldiqlari; 3-po'kak-fellema; 4-fellogen; 5-felloderma.

Пўстлоқнинг ташқи кавати қуриб кўчади, аммо анча қисми дарахтларнинг кўп йиллик поясини ўраб олади. У дарахт поясини қишда совиб кетишдан, ёзда эса исиб кетишдан ҳимоялаб, термоизоляторлик вазифасини бажаради. Қуруқ пўстлоқ билан ўралган ўсимлик пояларига ҳайвонлар одатда тегмайди.

#### 4-саволнинг баёни:

Ўсимлик органларининг катта қисми бирламчи ва иккиламчи меристемадан ҳосил бўлувчи, йирик, ҳужайра пўсти юпқа, модда алмашинуви жараёнида фаол иштирок этувчи **асосий тўқима** деб аталувчи ҳужайралар йиғиндисидан иборат бўлади. Улар ташқи томондан қопловчи тўқима билан ўралган ва ораликларида механик, ўтказувчи ва шу каби тўқималар элементлари жойлашган. Асосий тўқима ҳужайралари кўпинча юмалоқ, кўпбурчак шаклида бўлади. Бу тўқима ҳужайралари орасида ҳар хил шакли ва катталиктаги ҳужайраларро бўшлиқ бор.

Асосий тўқималар кўпинча ўсимликларда озиқлантирувчи вазифасини бажаради ва уларга сўрувчи (шимувчи) паренхима, ассимиляцион паренхима (хлоренхима), ғамловчи паренхима, сув ғамловчи паренхима, аэренхималар киради.

**Сўрувчи (шимувчи) паренхима** илдизнинг сўриш зонасида жойлашган ва илдиз туклари ҳамда бирламчи пўстлоқнинг ёш паренхима ҳужайраларидан иборат. Бу тўқима минерал моддаларнинг сувдаги эритмасини сўриб олиб, махсус ўтказувчи тўқималарга етказди.

**Ассимиляцион паренхима** ёки **хлоренхима** хлоропластли асосий тўқима бўлиб, бу тўқима ҳужайраларида фотосинтез жараёни кечади. Баргдаги

хлоренхима ҳужайраларининг шакли ҳар хил. Барг юзасига яқин жойлашган хлоренхима устунсимон ёки палисад паренхима дейилиб, ҳужайралари узун, чўзиқ, призматик шаклли, барг юзасига перпендикуляр ва зич жойлашган. Уларда хлоропластлар кўп. Барг остидаги хлоренхима ҳужайралари изодиаметрик шаклли бўлиб, сийрак жойлашган. Улар булутсимон паренхима дейилади. Қарағай нинасида қатламли хлоренхима учрайди, унинг ҳужайралари пўсти бурмали ёки қатламли бўлади.

**Ғамловчи паренхималарда** запас озиқ моддалар тўпланади. Тўпланадиган запас озиқ моддалар эрийдиган ва эримайдиган бўлади. Крахмал, алейрон дончалари, ёғлар эримайдиган моддалар бўлиб, асосан ғамловчи паренхима ҳужайрасининг цитоплазмасида тўпланади. Аминокислоталар, амидлар, сувда эрийдиган оксиллар, углеводлар, витаминлар, таннидлар эрийдиган моддалардир. Улар ғамловчи паренхима ҳужайраларининг ҳам цитоплазмасида, ҳам ҳужайра ширасида йиғилади.

**Сув ғамловчи паренхималарда** сув тўпланади. Кактус, агава, алоэ, анабазис, қорасаксовул ва шу каби ксерофит ўсимликларнинг поя ва баргларида бу тўқима кўп учрайди.

**Аэренхима** -ҳужайралараро бўшлиғи кенг, ғовак тўқималар бўлиб, ўсимликнинг асосан сувда ботиб турган қисмини кислород билан таъминлайди (масалан, шоли ўсимлиги илдизида). Бу тўқима ботқоқлик ёки сувда ўсишга мослашган ўсимликларда яхши тараққий этган бўлади.

### **5-саволнинг баёни:**

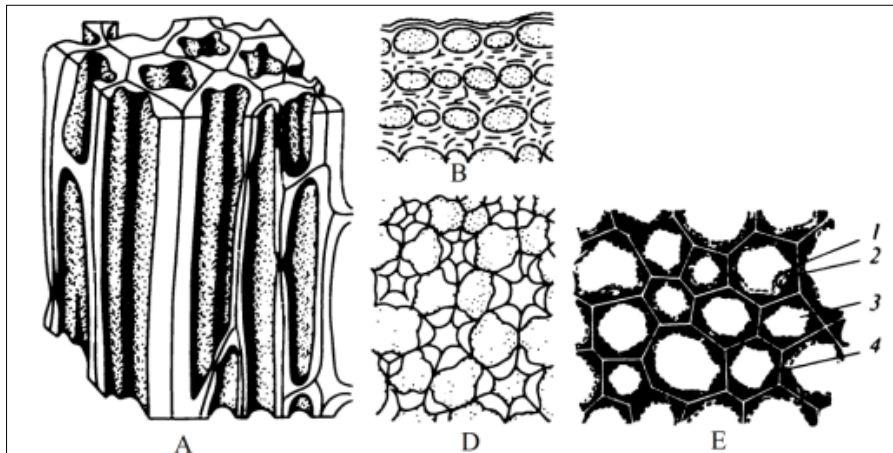
**Механик тўқималарнинг** асосий вазифаси ўсимликка мустаҳкамлик бериш ҳамда турли механикавий таъсирларга чидамлилигини оширишдан иборат. Механик тўқима ҳужайраларининг пўсти қалинлашган ва кўпинча ёғочлашган бўлади. Аксарият ҳолларда бу тўқима ҳужайралари ўлик бўлади. Механик тўқималар келиб чиқиши, жойлашиши ва умумий анатомик белгиларига кўра уч турга бўлинади:

1) колленхима; 2) склеренхима; 3) склереидлар.

**Колленхима** ҳужайралари тирик, ҳужайра пўсти целлюлоза ҳисобига қалинлашган. Улар асосан эпидермис остидаги бирламчи пўстлоқ паренхима ҳужайраларидан ҳосил бўлади. Колленхима ҳужайраларида хлоропласт мавжудлиги учун уларда модда алмашинуви жадал кечади. Ҳужайра пўстининг қалинлашувига кўра бурчакли, пластинкали ва ғовак колленхималар фарқ қилинади. **Бурчакли колленхимада** ҳужайралар қобиғининг бурчаклари қалинлашади. Улар пояларда, барг бандларида ва япроқларида кузатилади. **Пластинкали колленхимада** ҳужайраларнинг тангентал деворларининг ички

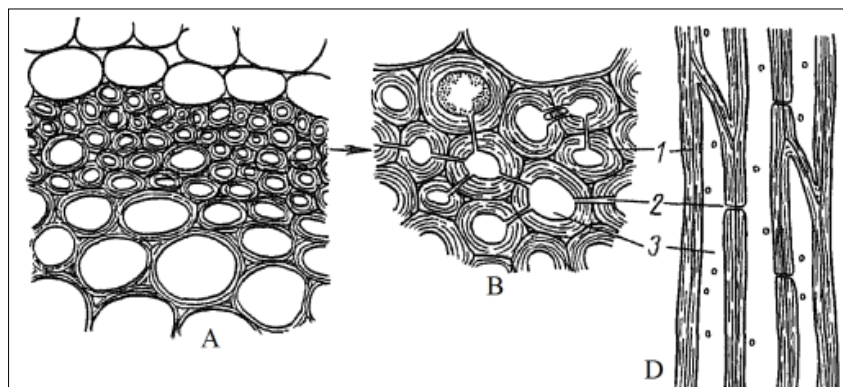


ва ташқи томонлари қалинлашади. Бу тўқима пояларда, олма, ертут ва қорақатнинг барг бандларида учрайди. **Говак колленхимада** хужайралар пўстининг фақат хужайра оралиқлари билан чегараланган қисмлари қалинлашади. Говак колленхима ровоч, оқ шўра каби ўсимликларнинг поя ва барг бандларида бўлади. Колленхима хужайраларининг катталиги 2 мм гача боради (38-rasm).



38-rasm. Kollenxima: A-burchakli kollenxima. B-plastinkali kollenxima. D-g'ovak kollenxima. E-burchkali kollenximali to'qimaning ko'ndalang kesmasi: 1-sitoplazma qavati; 2-yadro; 3-vakuola; 4-qalinlashgan hujayra qobig'i.

**Склеренхима** муҳим механик тўқима бўлиб, ўсимликнинг илдиз, поя каби ўқ органлари ва ўтказувчи най толали бойламлари таркибига киради. Улар жуда пишиқ бўлади. Бу тўқима хужайраларининг пўсти бир текис қалинлашади ва унда қават-қават тузилиш ифодаланади, кўпинча ёғочланган бўлади. Тешиклари кичик, ёриқсимон ва кам миқдорли. Хужайра пўсти шаклланиши билан хужайранинг тириклик қисми нобуд бўлади. Келиб чиқишига кўра бирламчи ва иккиламчи склеренхима бўлиб, бирламчиси прокамбий ва перециклдан, иккиламчиси камбийдан ҳосил бўлади (39-rasm).

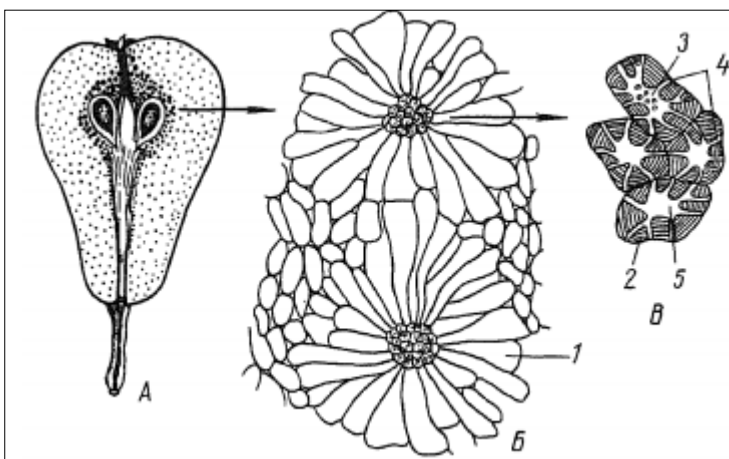


39-rasm. Yorongul (*Geranium pratense*) poyasining yog'ochlik tolalari: A – B – ko'ndalang kesmasi (kichik va katta o'lchamda); D – bo'ylama kesmasi; 1 – hujayra devori; 2 – oddiy teshik; 3 – hujayra bo'shlig'i.

Поянинг пўстлоқ қисмида жойлашган ва кўпинча перециклдан ҳосил бўлган склеренхима **луб толалари** дейилиб, улар узун бўлади. Масалан, зиғирда 40-120 мм, рама ўсимлигида 350-420 мм гача. Уларда хужайра пўсти анча вақтгача целлюлозалигича қолади, баъзан эса ёғочланади. Камбийдан ҳосил бўлган ва поянинг ёғочлик қисмида жойлашган склеренхима **ёғочлик склеренхимаси** ёки **либриформ** дейилади. Улар узун эмас (2-2,5 мм гача), хужайра пўсти доимо ёғочланган. Либриформ хужайралари ўлик бўлади. Аммо хужайра пўсти юпқа, ёғочланмаган тирик либриформлар ҳам мавжуд бўлиб, уларда озик моддалар тўпланади. Баъзи либриформ хужайралари бўшлиғида тўсиқлари бўлиб, улар тўсиқли либриформ дейилади. Улар ток ва шу каби ўсимликларда учрайди.

**Склерейдлар** ўсимликнинг илдиз, барг ва меваларида якка ёки тўп-тўп бўлиб жойлашади. Улар юмалоқ овалсимон, чўзиқ ва шохланган шакллардаги, хужайра пўсти ёғочланган жонсиз механик тўқималар бўлиб, бир қисми апикел меристема ёки перицикл ҳамда феллогендан ҳосил бўлса, иккинчи хиллари олча, олхўри, ёнғоқ пўчоқларида улардаги зич жойлашган паренхима тўқималаридан ҳосил бўлади. Колленхимадан фарқли равишда склерейдлар хужайрасининг девори тенг қалинлашган ва кўпинча ёғочлангандир. Хужайра пўстининг шаклланиши билан унинг протопласти нобуд бўлади.

Склерейдлар (тош хужайралар) нок, беҳи каби ўсимликларнинг эт қисмида, ёнғоқ пўчоғи, олча, олхўри данакларида кенг тарқалган. Склерейдларнинг йирик, хужайра пўсти қалинлашган, ёғочланган, тармоқланган ва якка-якка ҳолда учровчи ҳамда таянч хужайралар дейилувчи тури чой, камелия, зайтун ва цитрус ўсимликлари баргида учрайди.



40-rasm. Nok (*Pyrus communis*) mevasining sklereidlari: A – nok mevasi (bo‘ylama kesmasi); B – mevaning etida sklereidlar guruhi; V– sklereidlar etning parenxima hujayrasi atrofida; 1–parenxima hujayralari; 2 – hujayra devori; 3 – oddiy teshik kesmasi; 4 –poraning tutashtiruvchi qobig‘i; 5 –hujayra bo‘shlig‘i.

## 6-саволнинг баёни:

**Ўтказувчи тўқималар** юксак ўсимликларнинг эволюцион ривожланиши жараёнида мослашиш тарзида келиб чиққан бўлиб, улар сув ва унда эриган моддаларни илдиздан поя орқали баргга узатади (юқорига кўтарилувчи оқим)

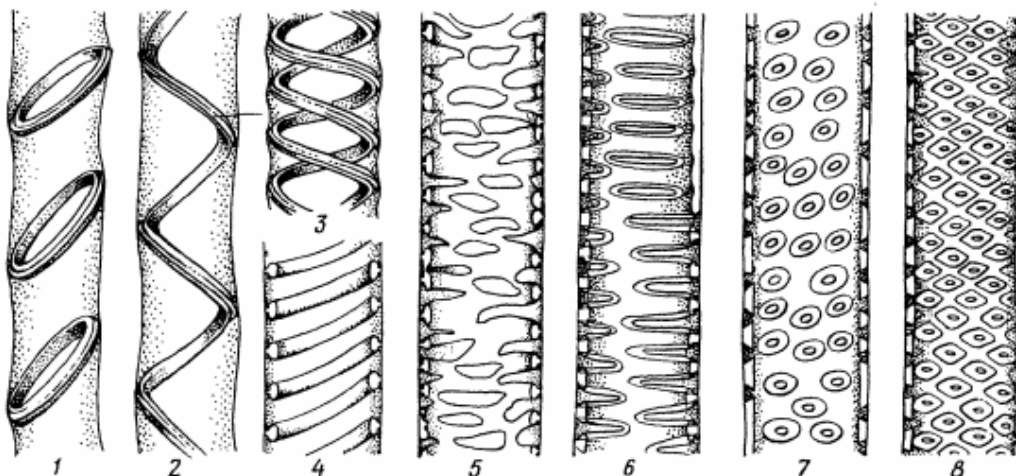
ва фотосинтез натижасида баргларда ҳосил бўлган органик моддаларни поя орқали ўсимликнинг барча тирик органларига етказиб беради (пастга тушувчи оқим).

Ўтказувчи тўқима хужайралари чўзиқ, анча кенгайган найча шаклида бўлиб, тузилиши ва функциясига кўра **трахеидлар**, **трахеялар** ҳамда **элаксимон найларга** бўлинади. Моддаларнинг сувдаги эритмасини трахеидлар ва трахеялар барггача етказиб берса, баргда ҳосил бўлган органик моддаларни элаксимон найлар ва унинг йўлдош хужайралари ўтказиб туради. Трахея ва трахеидлар поя ва илдизга мустаҳкамлик берувчи механик тўқима вазифасини ҳам ўтайди.

Бу тўқима хужайралари деворларида тешикчалар бўлиб, улар очик эмас, балки осмотик пластинкали бўлади. Ана шу пластинкалар орқали бир хужайрадан иккинчисига сув ва унда эриган моддалар ўтиб туради. Бу хужайралар узун қатор ҳосил қилади ва уларнинг тўсиқлари қисман ёки бутунлай эриб кетади. Тўсиқ бутунлай эриб кетиб хужайралар катта тешикга бирлашади ва улар **оддий перфорациялар** дейилади.

Ўсимликнинг ёғочлик қисмида **трахея** ва **трахеидлар** жойлашади. **Трахеялар** бирламчи ксилемада прокамбий ва иккиламчи ксилемада эса камбий хужайраларидан ҳосил бўлади. Трахеялар етилиб, уларда перфорациялар ҳосил бўлиши билан уларнинг протопласти нобуд бўлади.

Трахеялар фақат ёпиқ уруғли ўсимликларда учрайди ва уларнинг узунлиги 10 см дан 2-3 м гача, диаметри 0,3- 0,5 мм га тенг бўлади. Хужайра пўстининг қалинлашишига кўра трахеялар **ҳалкасимон**, **спиралсимон**, **нарвонсимон**, **тўрсимон** ва **нуқтасимон** бўлади.



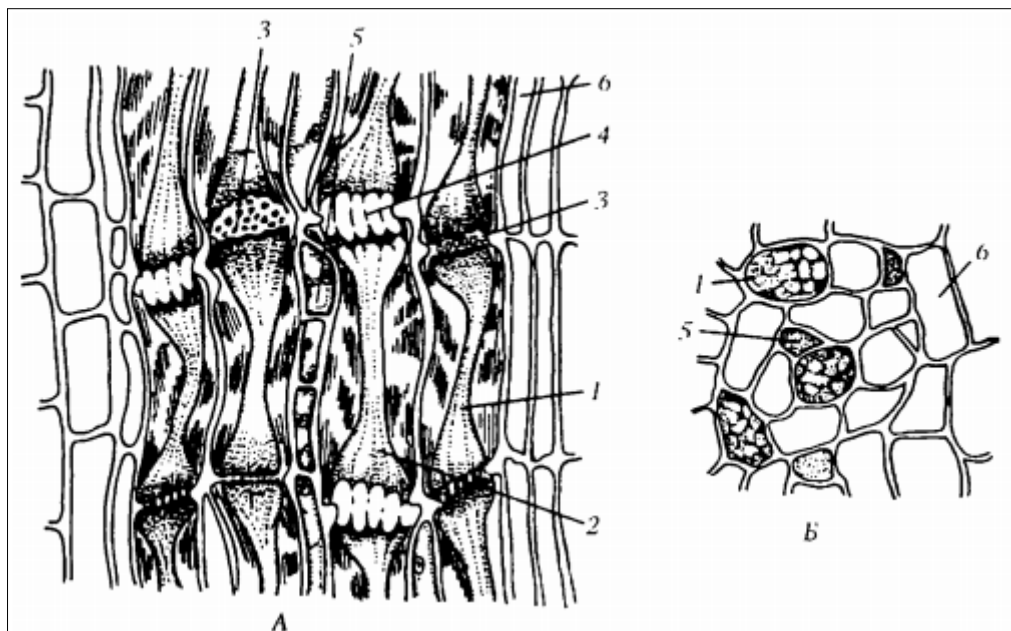
41-rasm. Traxeя elementlarining yon devori poralari va yo‘g‘onlashish xillari: 1–halqasimon; 2–4–spiralsimon; 5 –tursimon; 6 –narvonsimon; 7 –qarama-qarshi; 8 –ketma-ket

**Трахеидлар** бир хужайрали, урчуксимон, икки учи ўткир бўлиб, трахеяларга нисбатан қисқа бўлади. Уларда хошияли тешикчалар мавжуд. Трахеидларнинг

хужайра пўсти бир текис қалинлашмайди ҳамда ёғочланмайди ва шунга кўра улар ҳам **ҳалқасимон**, **спиралсимон**, **тўрсимон** кабиларга ажратилади. Трахеидлар очик уруғли ўсимликларда учраб, уларнинг узунлиги 1 мм гача, айрим ўсимликларда эса анча узунроқ (қарағайда - 4-7 мм, лотосда 12 см гача) бўлиб, диаметри 0,08 дан 0,5 мм гача етади. Хужайралари функционал ўликдир.

Трахеидлар ва трахеялар бир неча йилгача яшайди. Ксилемадан паренхима хужайраларининг ўсиб тешиқлар орқали кириши билан улар беркилиб қолади. Тешиқларга ўсиб кирувчи бу ўсимталар **тиллалар** дейилади. Уларнинг ҳосил бўлиши билан бу тўқималар ўз вазифасини бажара олмай қолади ва нобуд бўлади.

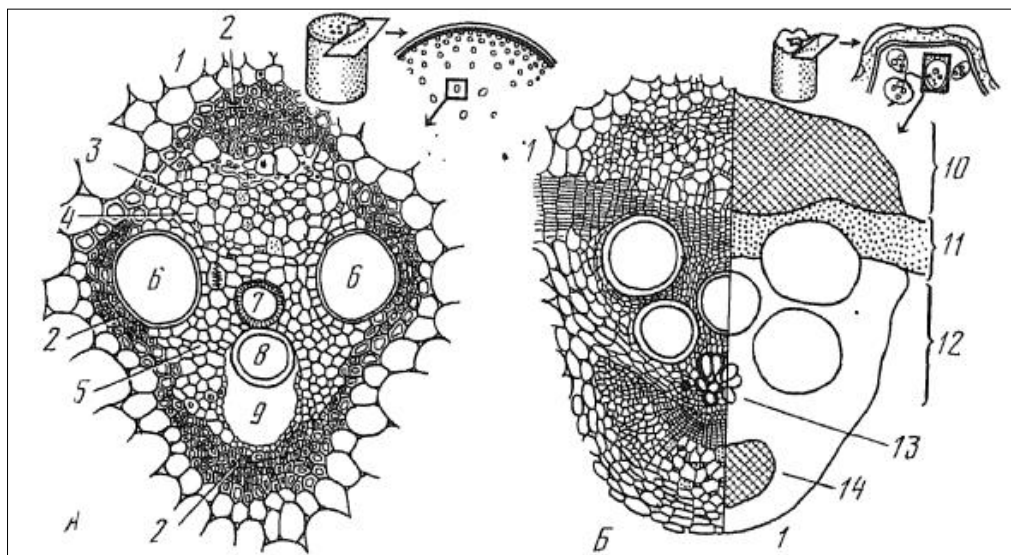
**Элаксимон найлар** баргда ҳосил бўлган органик моддаларни ўсимликнинг барча органларига етказиб беради, яъни улар орқали пастга тушувчи оқим ҳаракатланади. Бу найлар тирик найчасимон хужайраларнинг бир-бири билан узунасига бирлашган системаси бўлиб, бирлашган кўндаланг тўсиқлар элакники сингари майда тешиқлидир. Хужайралар пўсти аввал юпка бўлади, кейин қалинлашади ва целлюлозалигича қолади. Иккита элаксимон найларни бирлаштириб турувчи кўндаланг пўстларнинг юпка жойлари **элаксимон майдонлар** ёки **элаксимон пластинка** дейилади ва улар найларнинг ён деворларида ҳам жойлашади. Ён деворларидаги бу пластинкалар найларни бир-бири билан узвий боғлайди.



42-*рasm. Floema elementlari bo'ylama (A) va qovoq poyasi floemasining ko'ndalang (B) kesmasi: 1—vazifasini o'tayotgan elaksimon naylar; 2—qadoqsimon tana bilan bekilgan elaksimon plastinkali nay; 3 – bekilmagan elaksimon plastinka; 4—bekilgan elaksimon plastinka; 5- yo'ldosh hujayra; 6- lub parenximasi.*

Элаксимон найларда ядро йўқ, цитоплазма хужайра пўсти бўйлаб жойлашади. Улар билан ёнма-ён узунасига махсус тирик ядроли хужайралар жойлашган, улар **йўлдош хужайралар** дейилади. Йўлдош хужайралар ва элаксимон найлар камбий ёки прокамбийнинг битта хужайрасидан ҳосил бўлган қариндош хужайралардир.

Ўсимлик танасида трахея, трахеид ва элаксимон найлар махсус комплекс системалар ҳосил қилиб жойлашади ва улар **ўтказувчи бойламлар** дейилади. Улар ксилема (ёғочлик) ва флоэма (луб) қисмлардан иборат. Ксилема қисмида трахея ва трахеидлар ксилема паренхимаси билан ёнма-ён жойлашади. Уларнинг атрофини эса склеренхима ёғочли толалар хужайралари ўрайди. Элаксимон найлар ва йўлдош хужайралар луб паренхимаси ҳамда улар атрофидаги луб толалар склеренхимаси ва баъзан колленхима хужайралари билан флоэмада жойлашади. Дарахтсимон ўсимликлар ксилемасидаги барча тўқималар хужайралари ёғочланган бўлса, флоэмасида фақат склеренхима хужайралари ёғочланади. Бундай ўтказувчи бойламлар системаси ўсимликнинг илдизидан то баргигача ривожланиб ягона комплексни ҳосил қилади.



43-rasm. Nay-tolali boylamlarning ko'ndalang kesmasi: A-makkajo'xori poyasining yopiq kollateral boylami, B-qovoq poyasining ochiq bikollateral boylami (*chapda*-umumiy tasvir, *o'ngda*-schematik tasvir): 1-poyaning yupqa asosiy parenximasi; 2-sklerenxima; 3-yo'ldosh hujayra; 4-elaksimон nay; 5-yog'ochlik parenximasi; 6-tursimon traxeyalar; 7-xalqali-spiral traxeya; 8-xalqali traxeya; 9-bo'shliq; 10-tashqi floema; 11-kambiy; 12-ikkilamchi ksilema; 13-birlamchi ksilema; 14-ichki floema.

Ўтказувчи бойламлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

- 1) Оддий бойламлар-оддий ва бир хил тўқималардан ташкил топилган.
- 2) Умумий бойламлар-трахея, трахеид ва элаксимон найлар ёнма-ён жойлашади.

3) Мураккаб бойламлар-ўтказувчи бойламлар билан бирга паренхима хужайралари бўлади.

4) Элак-қувур бойламлар-такомиллашган ва кўп учровчи жуда мустаҳкам тузилган бойламлардир. Бунга ўт ўсимликлар пояси ва барглардаги томирларни мисол қилиш мумкин.

Ўтказувчи бойламлар очик ёки ёпиқ бўлади. **Очик ўтказувчи бойламлар** флоэмаси ва ксилемаси ўртасида камбий жойлашади ва ундан узлуксиз иккиламчи ксилема ва иккиламчи флоэма ҳосил бўлиши ҳисобига бойламлар энига ўсиб кенгаяди. Очик ўтказувчи бойламлар очик уруғли, шунингдек, ёпиқ уруғлиларнинг икки паллалилар вакилларида учрайди (43-гasm).

**Ёпиқ ўтказувчи бойламлар** флоэмаси ва ксилемаси ўртасида камбий бўлмаганлиги сабабли улар энига кенгаймайди ва бир паллали ўсимликларда бўлади.

Очик ўтказувчи бойламлар энг такомиллашган ўтказувчи бойламлардир. Ксилема ва флоэманинг ўзаро жойлашишига кўра ўтказувчи бойламлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

1) Коллатериал ўтказувчи бойламлар. Бунда флоэма ва ксилема ёнма-ён жойлашади, ташқи томонини флоэма, ички томонини эса ксилема эгаллайди.

2) Биколлатериал ўтказувчи бойламлар. Бунда ксилема ўртада, унинг остида ва устида флоэма жойлашади. Бу ўтказувчи бойламлар иккита коллатериал бойламлар бирлашишидан ҳосил бўлиши мумкин.

3) Концентрик ўтказувчи бойламлар. Бунда ксилема атрофида флоэма ўрнашади.

4) Радиал ўтказувчи бойламлар. Унинг асосий қисмини ксилема ташкил этиб, илдизда ксилема радиал нурлар ҳосил қилиб жойлашади ва ксилема нурлари орасида флоэма бўлади.

Ўсимликнинг барча органларидаги ўтказувчи бойламлар бир-бири билан тутшиб яхлит система сифатида шаклланади.

### **7-саволнинг баёни:**

Ажратувчи системанинг икки тури: ички ва ташқи секреция тўқималари мавжуд.

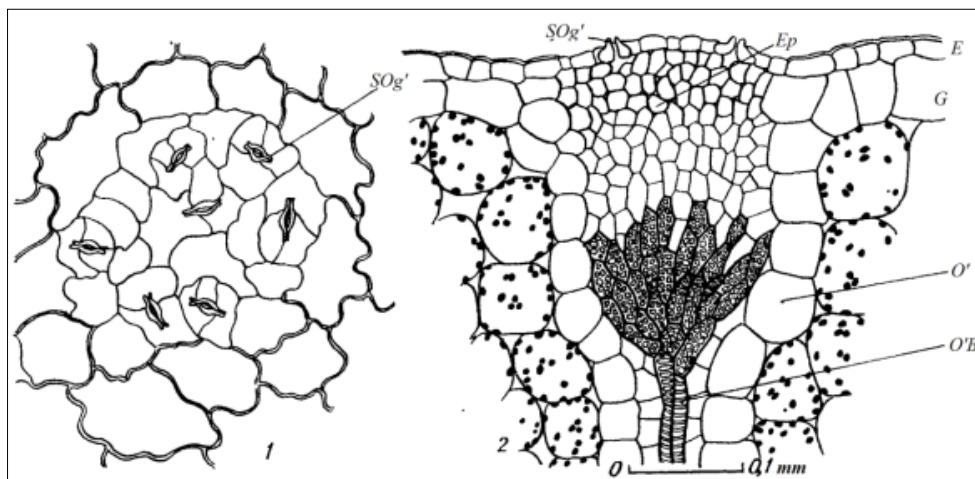
Ташки секреция ажратувчи тўқималарга нектардонлар, безли туклар ва гидатодлар (ташки секреция безлари) киради.

**Нектардонлар** бир ва икки паллали ўсимликлар гулида учрайди. Улар қандсимон суюқлик - нектар ажратиб туради.

**Безли туклар** эпидерма хужайраларидан ҳосил бўлиб, улар қаттиқ, суюқ ёки газ ҳолдаги эфир мойлари, смолалар, алкалоидлар ва бошқа моддаларни ажратиб туради.



**Гидатодлар** баргнинг ўтказувчи тўқимаси билан боғланган ўтказувчи бойламдан, ўтказувчи бойламлар билан бириккан майда, рангсиз тирик хужайралар ва унинг устидаги эпидермадан ташкил топган. Улар фаол ажратувчи органлардан бўлиб, сув ажратувчи оғизчалардир. Сув буғлатиш сусайиб, ўсимлик ортиқча сув қабул қилганда гидатодлар орқали томчи ҳолда сув ажралади, яъни **гуттация ҳодисаси** рўй беради (44-rasm).



44-rasm. *Semizo* 't bargidagi gidatoda: 1-ustidan ko 'rinishi; 2-bargning ko 'ndalang kesmasi; SOg' - suv og 'izchalari; G-gipoderma; O' - o 'rama; O'B-o 'tkazuvchi boylam; E-epiderma; Ep-epitema.

Ички секреция ажратувчи тўқималарга маълум бир секрет билан тўлган ажратув йўллари ва ички ажратув безлари, идивилоятлар ва сут найлари киради. Ажратув йўллари ва ички ажратув безлари келиб чиқиши, ўлчами ва ажралган моддаларнинг хилма-хиллигига кўра схизоген ва лизигенларга бўлинади.

**Схизоген йўллари** тўқималардаги хужайралараро бўшлиқларнинг кенгайиши туфайли ҳосил бўлади. Игна баргли ўсимликлар барги ва пояларидаги смола йўллари, эфир мойлари сақловчи сельдерейдошлар оиласи вакиллари меваларидаги каналсимон ажратув йўллар схизоген ажратувчи йўлларга мисол бўлади.

**Лизиген йўллари** секрет тўпланган хужайралар ва унинг ёнидаги қўшни хужайралар деворларининг эриб кетиши натижасида ҳосил бўлади. Улар цитрус ўсимликлари ва чой ўти, лавр, камфора дарахтлари ва бошқаларнинг мева ва баргларида яхши ривожланган.

**Идивилоятлар** ксерофит ва суккулент ўсимликларда кенг тарқалган. Бундай хужайраларда оксалат тузлари кристаллари ва бошқа тузлар тўпланади. Эфир мойларига эга идивилоятлар ҳам учрайди.

**Сут найлари.** Айрим ўсимликларнинг махсус хужайралари вакуолаларида сутга ўхшаш шира учрайди, уни **сут шираси** ёки **латекс** деб аталади. Сут шираси кучли шохланган хужайраларда ёки бўғинли хужайраларда, яъни сут

найларида тўпланади. Сут шираси моддалар алмашинувининг охирги маҳсулоти ва запас озиқ моддалар аралашмасидан иборат бўлиб, унинг энг қимматли маҳсули каучук ва гуттаперчадир. Сут ширасида каучук ва гуттаперча сақловчи ўсимликлардан каучук олишда фойдаланилади.

#### **Mustaqil ish materiallari.**

1. О‘симлик то‘қималари тurlari haqida chet el adabiyotlaridan o‘qib, tahlil qiling.
2. Mavzu yuzasidan eng so‘ngi ma‘lumotlar asosida jadval tayyorlang.

#### **Назорат саволлари.**

1. Колленхима ва унинг шакллари.
2. Луб толалари ва ёғочлик склеренхимаси.
3. Қандай тўқима хиллари бор?
4. Меристема тўқималари хужайралари?
5. Қопловчи тўқималари хужайралари?
6. Асосий тўқиманинг вазифаси ва турлари?
7. Механик тўқима тузулиши ва хилларни айтинг.
8. Ўтказувчи тўқималарнинг вазифаси, турлари?
9. Трахеидлар ва трахеялар тўғрисида маълумот беринг.
10. Элаксимон найларнинг ўз функциясини қайта тиклашини тушунтиринг.

### **4-mavzu: О‘симliklar orfologiyasining qonuniyatlari va ularning qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati. Ildiz tuzilishiva vazifasi.**

#### **Reja:**

1. Вегетатив органлардаги умумий қонуниятлар.
2. Илдиз: тузулиши, вазифаси.
3. Илдиз хиллари.
4. Илдиз metamorfozi

**Kalit so‘zalar:** о‘симlikлар морфологиясининг ривожланиш тарихи, ўсимlik органларининг онтогенез ва филогенезда ўзгариб бориши; морфологик донуниятлар: қутблилик, симметриялилик, корреляция, аналогик ва гомологик органлар; илдизнинг морфологик ва анатомик тузулиши, илдиз турлари ва тизимлари; илдизнинг шакл ўзгаришлари.

#### **1-саволning баёни:**

Вегетатив органларнинг шаклланиш ва ўсиш жараёнида қутблилик ва симметриялилик қонуни бутун ер куրрасида тарқалган ўсимlikлар олами учун хос бўлган қонуниятдир.

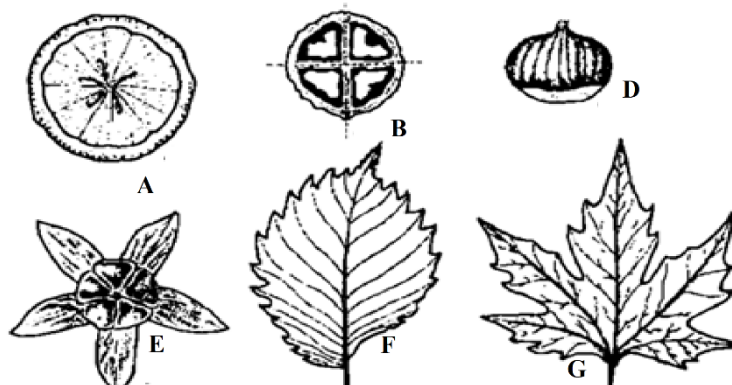
**Қутблилик.** Қутблилик қонунияти шундан иборатки, ҳар қандай ўсимлик у тубан ёки юксак ўсимлик бўлишидан қатий назар танаси морфо-физиологик хусусиятлари билан фарқ қиладиган юқори ва пастки қисмларга бўлинади. Морфологик жиҳатдан юқориси апикал, пастки эса базал қисм дейилади. Бу қонуният ўсимлик танасининг ҳар қандай қисми учун тааллуқлидир. Кўпчилик сув ўтлари вегетатив толасининг субстратга ёпишиб турган қисми базал, бўлинаётган ва шу туфайли ўсаётган қисми эса апикал ҳисобланади. Ботридиум, каулерпа сингари хужайрасиз сув утининг базал қисми сув ва унда эриган моддаларни сўришга, апикал қисми эса фотосинтез ва нафас олишга мослашган.

Қутблилик фақат морфологик жиҳатдан эмас балки физиологик жиҳатдан ҳам апикал ва базал қисмларида ўз аксини топган. Базал ва апикал қисмларининг физиологик жиҳатдан ўзаро фарқ қилиши ўсимликшунослик тажрибаларидан маълум. Ўсимлик новдасидан қаламча тайёрланганда уни қандай экманг, новданинг уч томонидан янги новда ва барг, паст қисмидан эса илдиз ҳосил бўлади. Базал ва апикал қисмларнинг физиологик жиҳатдан ўзаро фарқи тропизмларда ўз аксини топади.

Urug' unib maysa hosil bo'lganda ildizning poyaga o'tish chegarasi *ildiz bo'yni* deb ataladi, ana shu joyda ayniqsa yo'g'on poyaning ingichka ildizga o'tishi aniq ko'rinadi. Ildiz bo'ynidan ildizchalar chiqmaydi. Poyaning ildiz bo'ynidan urug'palla bargchasigacha bo'lgan qismi *gipokotil* deb ataladi. Gipo grekcha pastki, ostki, katiledon-urug' palla, degan ma'noni bildirib, urug'palla osti demakdir. Poyaning urug'palla bargi bilan birinchi chinbargi orasidagi qismi esa *epikotil* deyiladi. Ildiz bo'ynidan yuqori qismi poyaning boshlanish qismi hisoblanadi.

Тропизм (тортиш кучи) ёруғлик ва ернинг поя ва илдизнинг ўсишига бир томонлама таъсир қилиши билан боғлиқ бўлиб, бу органларнинг бири ўсиш жараёнида ёруғлик ёки кۈёш томон, иккинчиси эса ер томон тортилиш хусусиятига эга. Поя ва илдизнинг ўсиш жараёнида мусбат ёки манфий фототропизм ва геотропизм кузатилади. Поя ҳар доим юқорига қараб ўсади, шундай экан у мусбат фототропизм ва манфий геотропизм хусусиятига эга, илдиз эса ҳамма вақт ер бағрига қараб ўсганлиги сабабли мусбат геотропизм ва манфий фототропизм хусусиятига эга бўлади. Ўсимлик органлари учун тааллуқли қонуниятлардан яна бири симметриялилиқ хусусиятидир. Цилиндрик тузилишли ўсимликнинг поя, илдиз, айрим олма, тарвуз ўсимликларининг меваси, ғўза ва кўкнор кўсаги радиал ёки полисимметрия хусусиятига эга. Айиктовон ўсимлигининг гули, кунгабоқарнинг саватча шаклидаги гул тўплами, настурция барги ҳам радиал симметрия хусусиятига эга.

Айрим органларда бисимметрия хусусиятлари кузатилади. Ўсимликнинг маълум органи орқали бир-бирига перпендикуляр жойлашган икки чизик ўтказиш мумкин бўлса, бундай орган бисимметрия тузилишдаги орган ҳисобланади. Ёнғоқ мағзи бисимметрия тузулишига эга.



45-rasm. Simmetriya xillari: A-limon mevasi, B-yong'oq mevasi, D-kashtan urug'i, E-vodosbor guli, F-qayrag'och bargi, G-chinor bargi.

Кўпчилик ўсимликлар барги орқали бисимметрия чизигини ўтказиш ва унинг икки қисмга бўлиш мумкин (олма, гилос, ўрик, жўхори). Бундай органлар моносимметрик тузилган орган дейилади. Айрим ўсимлик баргларида бирорта ҳам тўғри чизик ўтказиб бўлмайди. Бу хилдаги барглар асимметрик барглاردир.

Айрим ўсимликлар органлари учун дорзовентраль тузилиш ҳарактерли. Бундай тузилиш кўпинча йумалоқ шаклдаги органлар учун хос бўлиб, бунга ост ва уст қисмлари ҳар хил кўриниш ва тузилишга эга бўлган маршансия, юнгермания ва антоцеросларни кўрсатиш мумкин. Дорзовентраль тузилишли ўсимликларга ер бағирлаб ўсувчи тарвуз, қовоқ, қовун палакларини ҳам мисол тариқасида келтириш мумкин. Аммо бундай тузилишли пояларнинг ўз атамаси бор. Ер бағирлаб ўсувчи поялар плагеотроп ўсимликлар, тик ўсувчи ўсимликлар эса ортотроф ўсимликлар дейилади.

## 2-savolning bayoni:

Ўсимликларнинг вегетатив органлари деб, уларнинг индивидуал ҳаётини сақлаб турувчи органларга айтилади. Вегетатив сўзи латинча “вегетус” деган сўздан олинган бўлиб, ўзбекча “тирик” деган сўздир.

Юксак ўсимликларда илдиз, поя ва барглари асосий вегетатив органлар ҳисобланади.

**Илдиз** - юксак ўсимликларнинг ер остки вегетатив органидир. Илдизларнинг асосий вазифасига сўриш, ўсимликларни тупроқда мустаҳкамлаш, озиқа моддаларни тўплаш, ер устки қисмининг ўсиши учун гормонлар, аминокислоталар, алкалоидларни синтез қилиш ва уламинг ҳаракатини таъминлаш, тупроқда яшайдиган микроорганизмлар, замбуруғлар билан алоқада бўлиш ва бошқалар кириди.

Илдиз поядан қуйидаги белгилари билан фарқ қилади:

1. Ернинг магнит майдонининг тортиш кучига қараб интилиб ўсади.
2. Геотропизм ҳодисаси яхши ифодаланган.
3. Ўсиш қонуни илдиз қини билан ўралган.
4. Илдиз ҳеч қачон барг ҳосил қилмайди.

Ўсимлик ҳаётида илдиз қуйидаги физиологик ва механик вазифани бажаради:

1. Тупроқдан сув ва унда эриган минерал моддаларни қабул қилади. Бу вазифани илдизнинг бирламчи тузулишига эга бўлган ёш қисмлари, илдизтукчалари ва микориза ҳосил қилган қисми амалга оширади.

2. Ўсимликни тупроққа бириктириб туради. Натижада ўзига хос мустаҳкамлик амалга ошади. Масалан, 4 ойлик маккажўхорини суғириб олиш учун 130 кг куч керак бўлади.

3. Ўсимликни тупроқдаги микроорганизмлар билан муносабати амалга ошади.

4. Захира озиқ моддаларни тўпланишига хизмат қилади. Масалан: сабзи, лавлаги, турп, шолғомда ва ҳоказо.

5. Вегетатив кўпайишга хизмат қилади.

Илдизнинг тупроқда тарқалишига қараб юзада жойлашган, чуқурда жойлашган гуруҳларга ажратиш мумкин.

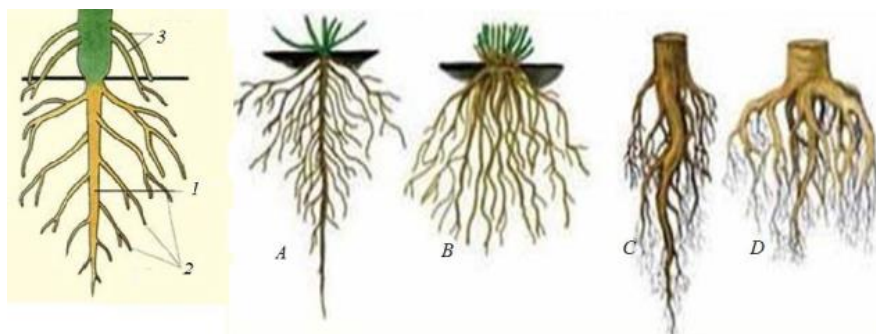
А.П.Модестов фикрича, маккажўхори, буғдой, сули каби ўсимлик илдизлари 200-250 см, кунгабоқар ва лавлаги 270-280 см, беда 10-15 м, янтоқда ундан ҳам чуқурда жойлашади. Бир туп кузги буғдой илдизи узунлиги 600 см, ён ва илдиз тукчалари билан биргаликда 10000 см узунликни 200 м<sup>2</sup> юзани ташкил қилади. Илдизнинг чуқурликда жойлашиш хусусиятини ўсимликка агротехник ишлов беришда назарда тутиш лозим.

Илдиз системасини классификация қилишда унинг келиб чиқиши, шохланиши ва морфологик тузулиши назарда тўтилади. Келиб чиқишига кўра илдизлар 3 гуруҳга бўлинади:

1. Асосий илдиз.
2. Ён илдиз.
3. Қўшимча илдизлар (46-rasm).

Асосий илдиз уруғнинг муртак қисмидаги муртак илдизчасининг ривожланишидан ҳосил бўлади. Асосий илдиздан ҳосил бўладиган илдизларни биринчи тартибли ён илдизлар, биринчи тартиблидан ҳосил бўлганларни иккинчи тартибли, учинчи тартибли ва ҳоказо. Қўшимча илдизлар ер ости ўзгарган новдалар, пиёзбошлар, туганаклар ва илдизпоялардан ҳосил бўлади.

Асосий, қўшимча ва ён илдизлар ўсимликнинг илдиз системасини ҳосил қилади.



46-rasm. Илдиз системаси ва унинг тurlari: A-C-D-o'q ildiz; B-popuk ildiz; (A-B-o'tchil; C-D-daraxt ildizlari) 1-asosiy ildiz; 2-yon ildiz; 3-qo'shimcha ildiz.

Тузулишига кўра ўқ ва попук илдизлар бўлади. Ўқ илдиз икки паллали ўсимликлар учун хос бўлиб унда асосий илдиз яхши ривожланган бўлади. Попук илдизда асосий илдиз яхши ривожланмайди, унинг ўрнига ён илдизлар тараққий этган бўлади. Бундай илдизлар бир паллали ўсимликлар учун хосдир.

Ёш илдизларга эътибор бериб каралса, унинг 4 та зонага бўлинганини куриш мумкин. Хдр бир зонанинг дужайралари ўзига кос тузилишга эга: 1- зона илдиз гилофи; 2 зона - бўлинувчи; 3- зона-чўзилувчи; 4-зона- шимувчи.

Илдизнинг учи одатда **илдиз қини** билан цопланган ва у паренхиматик хужайралардаи ташкил топган. Баъзи ўсимликларда яццол кўриниб туради. Илдиз қинининг функцияларидан бири, илдизнинг энг ташци ёш хужайраларини шикастланишлардан сацлайди ва шилимшик цавати бўлганлиги учун илдизнинг тупроцда уаракатланишини таъминлайди. Шилимшиц цават фойдали илдиз бактериялари ривожланиши учун уам мууит ҳисобланади.<sup>9</sup>

Бу хужайрараларнинг пусти юпда целлюлозали, ташди томони эса шилимшиддир. Бу эса ту про к заррачалари орасида усаётган илдизнинг харакатланишини осонлаштиради. Хужайрараларни тупроддаги дар хил даршиликлардан, шикастланишидан сакдайди. Илдиз дини у сим лик л ар да меристемадан эмас, балки урут муртагида бўладиган алохида хужайраралардан ҳосил бўлади.

Хин хужайраралари бир - бири билан жуда буш туташган бўлиб, тез дайрилади ва тупрод билан ишдаланиб туқилади. Сувда ўсадиган ўсимликларда илдиз дини урнигаъ халтачаси бўлади ва у илдиз учини сувдаги турли даршиликлардан асрайди.

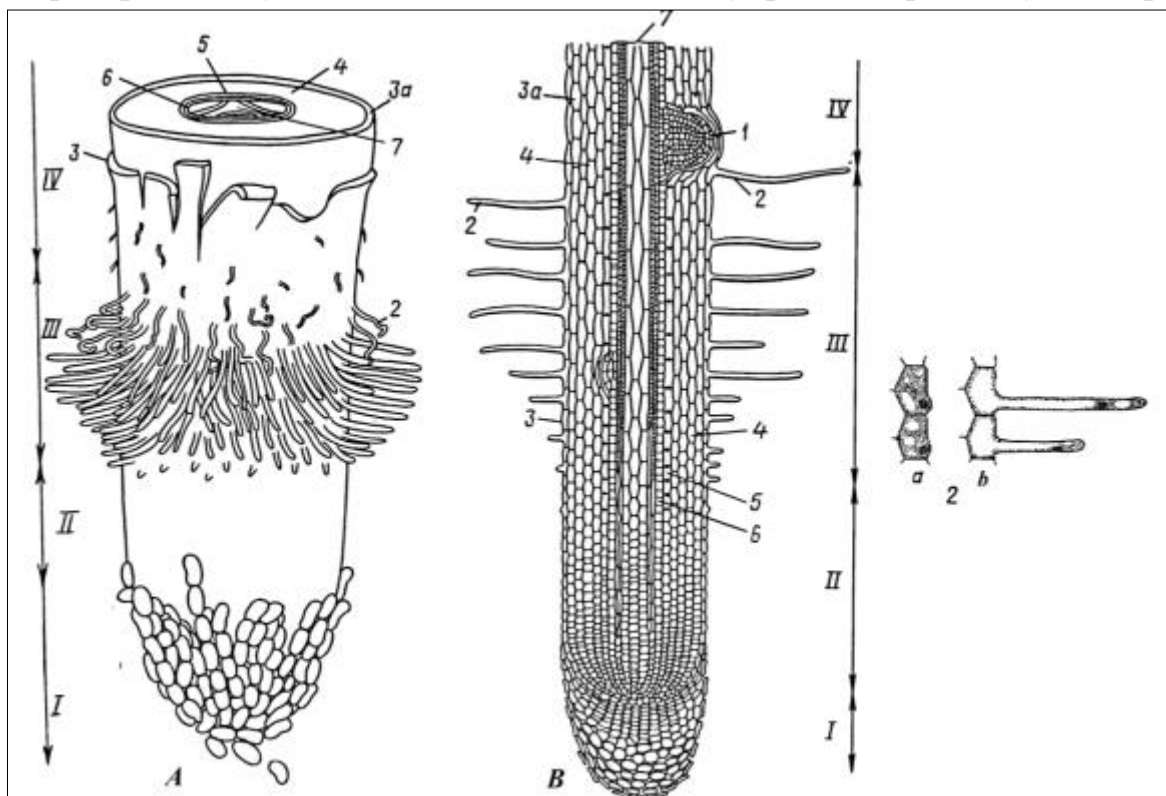
Илдиз цини ни устида унинг ўсиш нуцтаси ёки конуси жойлашган бўлиб, **бўлинувчи** ёки **ўсувчи зонани** шакллантирган. Бўлинувчи зонада ҳосил цилувчи-меристема хужайраралари учрайди. Хужайраралар куб шаклида

<sup>9</sup> Linda R. Berg. Introductory Botany, 2008. Б. 121



бўлиб, марказий ядрога ва жуда кичик вакуолага эга. Бу зонада хужайралар х;ар 12-36 соатда бўлинади. Бунинг натижасида илдизнинг бўйига у сити таъминланади (47-rasm).

Жамес Е.Бидлач ва Снелли Н. Жанский берган маълумотларига кўра<sup>10</sup> чузилувчи зона - апикал меристемага уланиб кетувчи зона бўлиб, илдизнинг учидан 1 см юқорида бўлади. Бу ердаги хужайралар бўйига ва энига катталашади. Вакулолари ҳам хужайранинг 90% ини эгаллайди. Бу зона хужайраларининг чузилиши натижасида илдиз тупроц ичкарасига усиб киради.



47-rasm. Ildiz uchki qismining umumiy ko‘rinishi (A) va bo‘ylama (B) kesmasi: I-ildiz qinchasi; II-bo‘linuvchi zonasi; III-ildiz tukchalari (so‘ruvchi zona); IV-o‘tkazuvchi zona: 1-yon ildizning yuzaga kelishi; 2-epiblemada ildiz tukchalari; 2a-ildiz tukchasini shakllanishini dastlabki bosqichi; 2b-tukcha shakllanishini tugashi; 3-epiblema; 3a-ekzoderma; 4-birlamchi po‘stloq; 5-endoderma; 6-peritsikl; 7-markaziy silindr.

Ўсиш конусининг хужайралари бир хил меристема хужайраларидан иборат. Хужайра пусти юпца, йирик, ядроли бўлиб, хужайралар орасида бушлгщ булмайди. Илдиз конусининг энг учида жойлашган битта бўлинадиган хужайра инициал хужайра дейилади. Шу хужайраранинг узлуксиз кетма-кет ажралиши натижасида актив бўлинадиган бирламчи меристема х;осил бўлиб, илдизни устирувчи в а унинг орқасида кўплаб бўлинадиган майда меристема хужайраларини цолдиради. Илдиз цини ўраб турган бўлиниш

<sup>10</sup> James E. Bidlach, Snelly H. Jansky. Stern's introductory Plant biology, 2008. Б.68

хусусиятига эга бўлган меристема хужайраралар тўплами **бўлиниш зонаси** деб юритилади.

**Шимувчи зона** - бу зонада жуда кўп илдиз туклари борлиги билан ажралиб туради. Илдиз туклари минерал тузлар ва сувни шимиш вазифасини бажаради. Баъзи ўсимликларда 1 см<sup>2</sup> илдиз юзасида 38000 гача тукчалар бўлади. Ўсимликларии бир жойдан иккинчи жойга кучиришда илдиз туклари 1 секундларда nobud бўлади. Пекин яна цайта эқилганда тезда ўсишни давом эттиради. Етук хужайраралар уз функцияларини бажаришга киришади. Илдизнинг бирламчи гистологик элементлари пайдо бўлиши унинг учинчи зонаси бўлиб, суриш ёки дифференциация зонаси дейилади.

Ён илдизлар чиқарувчи **ўтказиш зонаси** сўриш зонасидан юқорида жойлашади ва бу зонада иккиламчи тузилишга эга бўлган гистологик элементлар пайдо бўлади ва ўтказиш вазифасини амалга оширади.

### **Ildizning birlamchi tuzilishi.**

**Ildizning uchki o'sishi.** Ildizning o'sish konusida joylashgan hosil qiluvchi to'kima meristema hujayralarining bo'linishi hisobiga o'sadi. Ikki pallali o'simliklar ildizning o'sish konusini tashqi tomonidan o'rab turgan meristema hujayralari *dermatogen* deb ataladi. Dermatogen hujayralardan birlamchi qoplovchi to'qima epiblema va ildiz qini hosil bo'ladi. Dermatogen hujayralari ostida o'rta qavat meristema hujayralari joylashgan va ular *periblema* deyiladi. Periblemadan birlamchi po'stloq rivojlanadi. Pereblemaning ichki tomonida joylashgan meristema hujayralari *pleroma* deb ataladi. Pleromadan ildizning markaziy silindri hosil bo'ladi.

Ildizda to'qimalar halqa shaklida joylashgan bo'ladi. Uning ko'ndalang kesimida epiblema, birlamchi po'stloq va markaziy silindr ajratiladi.

**Epiblema.** Ildizni o'rab turuvchi birlamchi qoplovchi to'qima so'ruvchi zonasida rizoderma (epiblema) to'qimasi hosil bo'ladi. Rizoderma bajaradigan vazifasi jihatidan eng muhim to'qima hisoblanadi, chunki har bir rizoderma hujayralaridan uzunligi 1-2 mm va ba'zan 3 mm keladigan tukchalar hosil bo'lib, so'rish zonasining yuzasini kengaytiradi.

**Birlamchi po'stloq.** Epiblemadan so'ng birlamchi po'stloq joylashgan bo'lib, u o'z navbatida uch qismdan iborat: ekzoderma, mezoderma va endodermalardir.

Po'stloq parenximasida bir qator vazifalarni amalga oshiradi: a) hujayralari rizodermani plastik moddalar bilan ta'minlaydi va o'zlari simplast yoki apoplast yo'li bilan kirgan moddalarni shimishda qatnashadi; b) po'stloqda har xil muhim moddalar sintezlanadi; c) po'stloqda ko'pincha har xil zamburug'lar gifalari bo'lib, ular ildiz bilan simbiozlashadi; d) po'stloq hujayralarida jamg'arma moddalar yig'iladi.

**Ekzoderma** birlamchi po'stloqning eng tashqi qavati hisoblanib, bir va ikki hamda undan ziyod qavatli o'lik hujayralardan iborat. Oraliqlari yo'q bu hujayralar orasida

po'sti sellyulozadan iborat bo'lgan tirik hujayralar ham mavjud, Bu hujayralar orqali moddalar harakatlanib turadi, ya'ni tuproqdan so'rib olingan suv va unda erigan mineral moddalar epiblemadan ichkariga o'tib turadi. Epiblema nobud bo'lgandan so'ng ekzoderma to'liq po'kaklashib himoya vazifasini bajaradi. Ayniqsa, bir pallali o'simliklarda yaxshi rivojlangan.

**Mezoderma** juda qalin hamda ko'p qavatli hujayralardan tashkil topgan bo'lib, ekzodermadan endodermagacha bo'lgan qismi o'z ichiga oladi. Mezoderma *birlamchi po'stloq parenximi* deb ham ataladi. Birlamchi po'stloq parenximi hujayralarining ichida sitoplazma, yadro bor, hujayralarning po'sti yupqa sellyuloza bilan qoplangan. Hujayralarning ekzodermaga yaqinroqlari mayda, mezodermaning markazida joylashganlari esa yirik bo'lib, ular orasida bo'shliqlar mavjud. Bu bo'shliqlar ayrim o'simliklar ildizlarida yaxshi taraqqiy etgan *aerenximi* tashkil qiladi. Bunday bo'shliqlar sholi, qamish kabi o'simlik ildizlarida uchraydi. Mezodermaning endodermaga yaqin joylashgan hujayralari yanada maydalashib zich joylashadi. Mezodermaning asosiy vazifasi ildiz tukchalari tuproqdan so'rib olgan suvli eritmalarni o'zida to'plash va uni markaziy silindriga o'tkazishdan iborat.

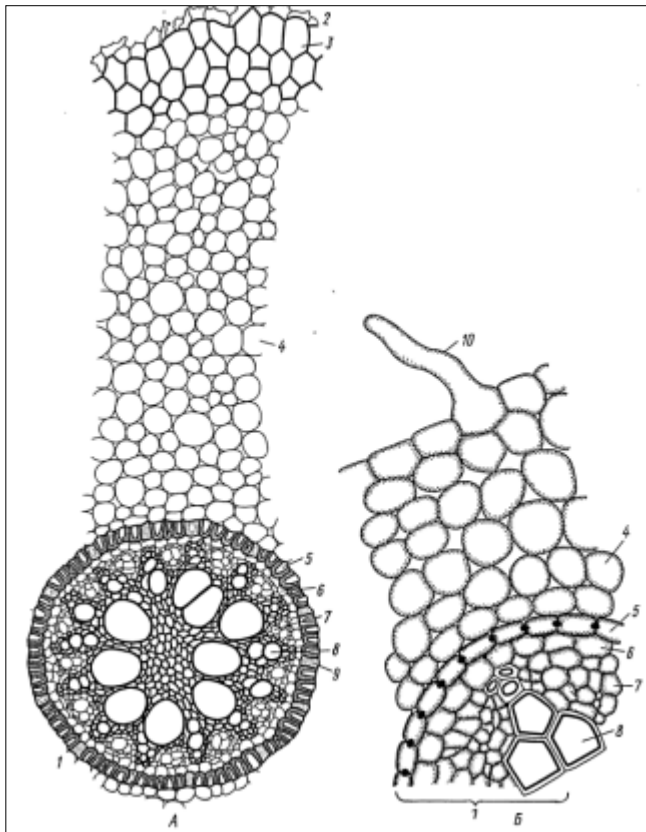
**Endoderma** bir qavat hujayralardan iborat bo'lib, birlamchi po'stloqning ichki qavatini tashkil qiladi va markaziy silindrni chegaralab turadi. Qalin hujayra po'sti suberin yoki lignin moddasi bilan to'yinib yog'ochlashadi yoki po'kaklashadi, bunday hujayralar o'zidan suv o'tkazmaydi. Ildizning shimish zonasidagi endoderma hujayralarining ko'ndalang kesigi va radial devorlarida po'kaklashgan qatlam hosil bo'ladi, unga *Kaspari belbog'i* deb ataladi. Shunday qilib, endoderma hujayralari epiblemaga qarab turgan tomonidan qolgan boshqa qismida hujayra devorlari qalinlashadi va po'kaklashadi, uning tiriklik qismi nobud bo'ladi. Endoderma halqasida yog'ochlik nurlari ro'parasida maxsus *o'tkazuvchi hujayralar* joylashgan bo'lib, ular tirik, hujayra qobig'i yupqa sellyulozali suv markaziy silindriga ana shu hujayralar orqali o'tadi.

Birlamchi po'stloq ikki pallali o'simliklarda uzoq vaqt saqlanib turmaydi.

Uni faqat shimish zonasida kuzatish mumkin. Ikkilamchi to'qimalarning rivojlanishi natijasida shoxlanish zonasida u to'kilib ketadi. Bir pallali o'simliklarda esa o'simlikning umrini oxirigacha saqlanib qoladi (48-rasm).

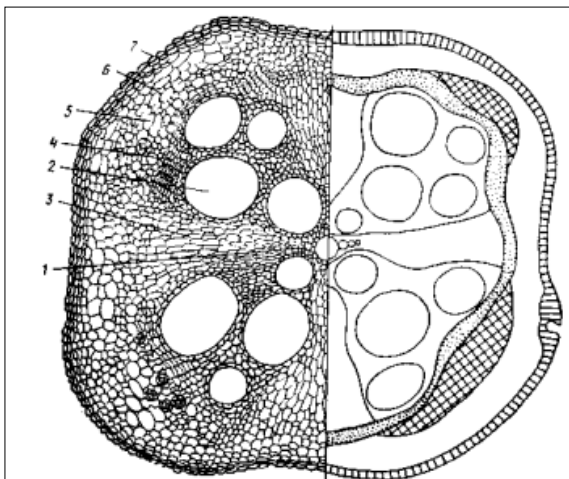
Keyinroq hosil bo'lgan, markazga yaqin joylashgan naylar *metaksilemani* tashkil etadi. Uning naylarining yirikligi bilan ajralib turadi. Shunday qilib, ildizda yog'ochlikning rivojlanishi markazga intilma holda boradi. Lubning dastlabki elementlari nozik va mayda elaksimon naylar protofloemani, ulardan keyinroq hosil bo'lgan ancha yirik elaksimon naylar metafloemani tashkil etadi. Bir va ikki pallali o'simliklar ildizining tukli mintaqasida ildiz birlamchi tuzilishga ega bo'ladi. Ikki

pallali o'simlik ildizlari asta-sekin ikkilamchi tuzilishga o'tadi, bir pallalilarda o'zgarmasdan qoladi.



48-rasm. Ildizining ko'ndalang kesmasi: A-bir pallali o'simlik ildizining birlamchi tuzilishi; B-ikki pallali o'simlik ildizining birlamchi tuzilishi; 1-markaziy silindr; 2-epiblema qoldiqlari; 3-ekzoderma; 4-mezoderma; 5-endoderma; 6-peritsikl; 7-birlamchi floema; 8-birlamchi ksilema naylari; 9-endodermaning o'tkazuvchi hujayralari; 10-ildiz tukchasi.

**Ildizning ikkilamchi tuzilishi** Bir pallali o'simliklarda ildiz qisman o'zgarib birlamchi tuzilishda qolsa, ikki pallali va ochiq urug'li o'simliklarda ikkilamchi tuzilishga o'tadi. Ildizlardagi ikkilamchi o'zgarish markaziy silindrda asosiy parenxima hujayralaridan kambiy hosil bo'lishi bilan boshlanadi (49-rasm).



49-rasm. Qovoq ildizining ikkilamchi tuzilishi: 1 - birlamchi ksilema; 2 - ikkilamchi ksilema; 3 - radial nur; 4 - kambiy; 5 - birlamchi va ikkilamchi floema; 6-asosiy parenxima; 7-periderma.

Markaziy silindrda floema bilan ksilema orasidagi yupqa po'stli parenxima hujayrasi cho'zilib ikkilamchi hosil qiluvchi to'qima kambiy yoylarini hosil qiladi. Ular hujayralarining bo'linishi natijasida esa ikkilamchi ksilema yuzaga keladi. Shu paytda ksilema nurining uchida joylashgan peritsikl va parenxima hujayralari hosil qilgan kambiy yoylari tutashib kambiy halqasini yasaydi. Bu halqani hosil qilishdan

oldin parenxima hujayralarining kambiy yoylari bo'linib, floemaga nisbatan ikkilamchi ksilemani ko'proq hosil qiladi va birlamchi floemani o'z o'rnidan siqib chiqaradi; kambiy doira shaklini oladi. Doira shaklini olgan kambiy hujayralarning ichkarida joylashganlari ikkilamchi ksilemani, tashqarida joylashgan hujayralari esa ikkilamchi floemani hosil qiladi. Kambiy halqasining bo'linishi natijasida ikkilamchi ksilema floemaga qaraganda tezroq va ko'proq rivojlanadi, Shuning uchun ham ikki pallali o'simliklarda ikkilamchi ksilema floemaga nisbatan yaxshi taraqqiy yetadi.

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

Kambiyning tashqarisida joylashgan floema qismida ham keskin o'zgarish yuz beradi. Kambiydan tashqarida qolgan peretsikl hamda po'stloq parenximasining tashqi hujayralaridan po'kak kambiyi - *fellogen* qavati hosil bo'ladi. Fellogen hujayralari bo'linib ichki qavat fellodermani, tashqi qavat po'kakni hosil qiladi. Po'kak, fellogen, felloderma bilan birgalikda *periderma* deb ataladi. Po'kak hujayrasi yadrosiz, sitoplazmasiz o'lik hujayra bo'lib, uning ustida qolgan birlamchi po'stloq ichki hujayralardan aloqasini uzadi va nobud bo'ladi. Shunday qilib, ikkilamchi hosil qiluvchi to'qima kambiy o'zidan ichkariga ikkilamchi ksilema, uning gistologik elementlari bo'lgan o'tkazuvchi naylar, yog'ochlik tolalari, yog'ochlik parenximasi; shuningdek, radial nurlarini, ayrim o'simliklar ildizlaridan zaxira oziq moddlarni to'plovchi, ko'p qavatli parenxima hujayralarini hosil qiladi kambiy o'zidan tashqariga esa floema va uning gistalogik elementlari bo'lgan elaksimon naylar va uning yo'ldosh hujayralarini, lub tolalarini hamda lub parenximalarini hosil qiladi. Ko'pchilik o'simliklarning ildizlari etli bo'rtmalar hosil qiladi. Lavlagi, turp, sabzilarning asosiy ildizlari etli bo'lib, ularda har xil zaxira oziq moddalar to'planadi. Shuningdek, yon ildizlar yoki qo'shimcha ildizlar ham yo'g'onlashib o'zida kraxmal, inulin, gemitsellyuloza kabi moddlarni saqlaydi. Etdor ildizning yo'g'on bo'lishi parenxima hujayralarining ko'pligidandir (49-rasm).

Ildizda zaxira oziq moddlarni to'plovchi asosiy to'qima ksilemada ham, floemada ham bo'lishi mumkin. Sabzi, petrushka ildizlarida floemadagi lub parenximalari yaxshi taraqqiy etadi, chunki ularda zaxira oziq moddalar g'amlanadi. Turp, sholg'om, rediska ildizmevalarida esa zaxira oziq moddalar ksilemaning g'amlovchi parenximalarida to'planadi. Buni ildizmevalarning ko'ndalang kesimida kuzatish mumkin. Lavlagi ildizmevasida esa bir nechta qo'shimcha kambiy halqalari hosil bo'ladi, har bir kambiy halqasidan o'tkazuvchi bog'lamlar, zaxira oziqa moddlarni to'plovchi, g'amlovchi parenxima to'qimasi hosil bo'ladi.

### **3-savolning bayoni:**

Илдиз типларини аниқлашда унинг сув ва унда эриган минерал моддаларни қаердан олиши назарда тутилади. Шунинг учун қуйидаги типлар мавжуд:

1. Ер ости илдизлар.
2. Сув илдизлари.
3. Ҳаво илдизлари.
4. Гаустория - сўрувчи илдизлар.

Ўсимликлар оламида 70% дан ортиқ ўсимликлар ер ости илдизларини ҳосил қилади. Бундай илдизлар асосан тупроқда жойлашган бўлади.

**Сув илдизлари** сув қатламида жойлашиб ҳеч қачон сув тагига йетмайди. Масалан: ряска, лягушатник ва ҳоказо.

**Ҳаво илдизлари** ҳавода жойлашган бўлиб атмосферадаги намни ўзлаштиради. Бундай илдизлар нам тропик ўрмонларда яшовчи эпифит ўсимликларда кузатилади.

**Гаустория-сўргич** илдизлар паразит ўсимликлар зарпечак ва шумғия учун хосдир.

**Микориза.** Микориза деб юксак ўсимлик ўз илдизи воситасида замбуруғлар билан бирга ҳаёт кечириши тушинилади. Замбуруғ мицелийси илдизини ташқи томонидан ўраб туриб ўзига хос қопламни ҳосил қилади ва тупроқдан сув ва унда эриган минерал моддаларни ўсимликка олиб беради. Юксак ўсимлик эса замбуруғга органик моддаларини бериб туради. Эман, қарағай, қайин каби ўсимлик илдизлари микотроф озикланишига эга бўлиб, агар илдизида замбуруғ булмаса улар тезда ҳалок бўлади. Замбуруғ мицелийсининг жойлашишига кўра, 2 хилга ажратилади:

1. Ички микориза.
2. Ташқи микориза.

Ташқи микоризада замбуруғ илдизни ўсиш конусини ўраб туради. (қайин, эман). Ички микоризада замбуруғ мицелийси ҳужайра ичига кириб боради. Бу кўпчилик ўт ўсимликларда учрайди.

Микоризаларни ахамияти 1881 йил Ф.М. Каменский ва М.С. Воронин томонидан ўрганилган. Туганаклар дуккакдошлар оиласи вакиллариининг Рхизобиум бактерияси билан симбиоз яшаши асосида вужудга келади. Илдиз ҳужайрараларидаги бу бактериялар атмосфера азотини ўзлаштиради. Натижада бу ҳужайраралар йириклашиб туганакларни ҳосил қилади.

### **4-savolning bayoni:**

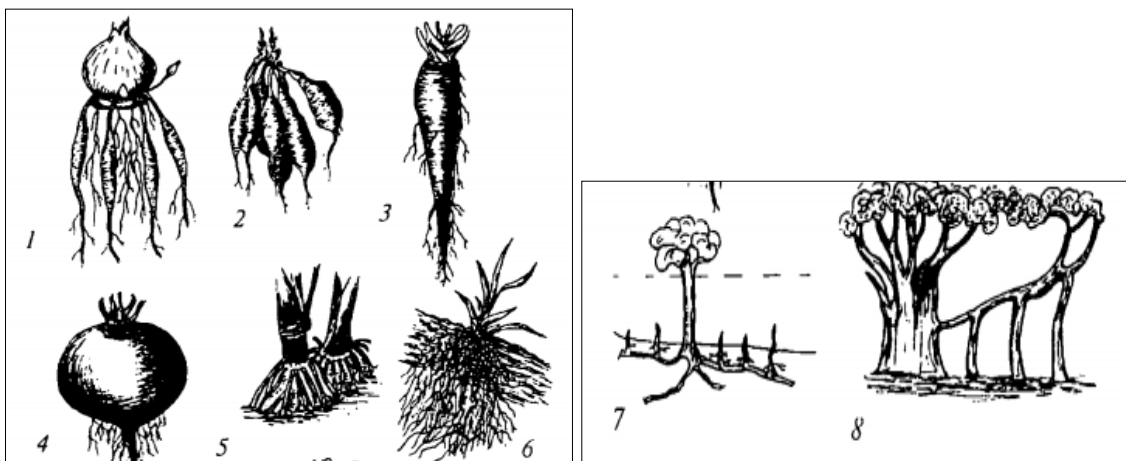
**Илдиз метаморфози**-унинг шакл ўзгаришидир. Метаморфозлашган илдизларга: илдизмевалар (сабзи, лавлаги, шолғом, редиска), илдиз тугунаги (батат, георгина, ширач, картошкагул), таянч илдизлар (маккажўхори,



монстера), махсус мослашган илдизлар ва бошқалар киради. Баъзи бир илдизлар ўз вазифасидан ташқари яна бошқа вазифаларни ҳам бажаради ва шу вазифани бажариш учун мослашган бўлади.

**Илдизмевалар** - паренхима хужайрасиларида озиқ моддалар тўпланиши туфайли илдиз йўғонлашиши тарзида ҳосил бўлади. Илдизмева кучли ривожланган ўқ илдиз бўлиб, у бош, бўйин ва асосий илдиздан ташкил топган. Илдизмеванинг бош қисмида барг ва куртаклар жойлашган бўлиб, унинг бўғим оралиғи жуда қисқаргандир. Бошча остидаги бўйин қисми йўғонлашган гипокотель ҳисобланади ва илдизмеванинг бу қисмидан барг ҳам, ён илдизлар ҳам ривожланмайди. Илдизмеванинг қуйи қисмида асосий илдиз жойлашган бўлиб, унда ён илдизлар ва тукчалар мавжуд. Сабзи, шолғом, турп, лавлаги, редиска кабилар илдизмеваларга мисол бўлади.

**Илдиз туганаклар** ён ва қўшимча илдизларда запас озиқ моддалар тўпланиши натижасида ҳосил бўлади. Илдиз туганаклардан ўсимликларни вегетатив кўпайтиришда фойдаланилади. Уларга картошкагул, батат, қўзиқулоқ, ширач, орхидей ва бошқаларни мисол қилиш мумкин.



50-rasm. Shakli o'zgargan ildizlar: 1-tortuvchi, 2-g'amlovchi, 3,4-ildiz mevalar, 5-qo'shimcha, 6-havo, 7-nafas oluvchi, 8-ustunsimon ildizlar.

**Таянч илдизлар** маккажўхори, жўхори каби баланд бўйли ўсимликларда учрайди. Одатда улар поянинг пастки биринчи, иккинчи бўғинларида қўшимча илдиз шаклида ривожланиб, ўсимликлар ер устки қисмини мустаҳкам ушлаб туришда таянч вазифасини бажаради. Таянч илдизларда механик тўқималар яхши ривожланган бўлади. Бундай илдизларни денгиз бўйларидаги тўлқинлар таъсирида сувга ботиб турувчи ўсимликларда ҳам учратиш мумкин.

**Сўрғич илдизлар** одатда текинхўр ўсимликларда асосий илдиз ўрнида ривожланади. Хлорофилл доначалари бўлмаганлиги учун бу ўсимликлар сўрғич илдизлари билан бошқа ўсимликларнинг озиқ моддаларини сўриш ҳисобига яшайди. Сўрғич илдизлар шумғияда, зарпечакнинг ҳар хил турларида шаклланади.

Тропик мамлакатларда ўсувчи ўсимликларда **ҳаво илдизлари** ҳам учрайди. Улар поядан ўсиб чиқиб ҳавода осилиб туради. Масалан, монстера ўсимлигида ҳосил бўлган ҳаво илдизлари ёғин суви ёки ҳаводаги сув буғларини ўзлаштиради.

Ботқоқлик ёки ботқоқлашган жойларда ўсувчи ўсимликларда аэренхима тўқимаси кучли ривожланган **нафас олувчи илдизлар** шаклланади. Улар ўсимликни кислород билан таъминлашга хизмат қилади. Бу каби илдизлар ботқоқ сарвисиди бўлади.

Ўсимлик илдизлари тарқалган тупроқ қатламида кўплаб микроорганизмлар яшайди ва бу қатлам **ризосфера** дейилади. Юксак ўсимликлар илдизи орқали тупроқда ҳаёт кечирувчи шу микроорганизмлар билан узвий боғлангандир.

Юксак ўсимликларнинг **бактериялар** билан ҳамкорлиги бунга мисол бўла олади. Рус олими М.С. Воронин 1886 йилда кўпчилик дуккакли ўсимликлар илдизиди бактериялар иштирокида **туганаклар** ҳосил бўлишини аниқлаган. Тупроқдаги **туганак бактериялар** ён ва қўшимча илдиз асосий тўқимасига кириб перециклни кучли бўлинишига ва ҳажмининг ортишига олиб келади. Натижада улардан туганакларни ҳосил қилувчи ўсимталар ривожаланади. Туганакларда тўпланган бактериялар юксак ўсимликдаги озиқ моддалар ҳисобига озиқланади ҳамда ҳаводаги азотни ўзлаштиради. Бу бактериялар нобуд бўлгач улар тўплаган азотдан юксак ўсимликлар озиқланади.

Кўпгина дарахт, ўт ўсимликлари, шунингдек дуккакли, бошоқли ўсимликлар илдизиди замбуруғлар яшайди ва улар **микоризалар** дейилади. Микориза ҳодисасини 1881 йилда рус олими Ф.М.Каменский ўрганган. Илдизда яшовчи замбуруғлар қийин эрувчи баъзи озиқ моддаларни парчалаб, уларни ўзлаштирилишини осонлаштиради, шунингдек замбуруғлар илдиз туганаклари каби илдизнинг шимиш кучини оширишга хизмат қилади.

Замбуруғ гифасининг юксак ўсимлик илдизиди жойлашишига қараб **ташқи (эктотроф)** ва **ички (эндотроф)** микоризалар ажратилади.

**Ташқи (эктотроф) микоризада** гифалар илдизни ташқи томондан ўраб олади. Бунда ўсимлик илдизидидаги туклар йўқолиб кетади. Туклар вазифасини гифалар бажаради. Ташқи микориза нок, терак, эман, оқ қайин каби дарахт ўсимликлари илдизидида учрайди.

**Ички (эндотроф) микориза** кўпинча ўт ўсимликларда учрайди. Бунда замбуруғ юксак ўсимлик илдизи ичига кириб боради. Хужайра ичига кирган замбуруғ гифалари аста-секин парчаланиб, ўсимлик хужайраси томонидан ўзлаштирилади.

Баъзи ўсимликларда ҳам ички, ҳам ташқи микораза учрайди (қайин, заранг ўсимликларида). Микориза ҳодисаси 2000 дан ортиқ ўсимликлар илдизидан кузатилади.

Юксак ўсимликларнинг замбуруғлар иштирокидаги озиқланишига **микотроф озиқланиш** дейилади.

#### **Mustaqil ish materiallari.**

1. О'симлик илдизлари ҳақида чет ел адабиётларидан о'қиб, тahlil қилинг.
2. Мавзу yuzasidan енг со'нги ма'lумотлар асосида jadval tayyorlang.

#### **Nazorat savollari.**

1. Илдизлар неча xil бо'лади ва қандай vazifani bajaradi?
2. Bir pallali о'симликлар илдизининг ichiki tuzilishida қандай to'qimalar uchraydi?
3. Ikki pallali о'симлик илдизидан to'qimalarning joylanishi қандай?
4. Илдиз vegetativ organ ва uning vazifasi
5. Илдизнинг kelib chiqishiga ko'ra xillari.
6. О'қ илдизининг tuzilishi.
7. Popuk илдизининг tuzilishi.
8. Shakli о'zgargan илдизларга nima kiradi.

### **5-mavzu: Poya, novda vazifasi, tuzilishi, tiplari va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.**

#### **Reja:**

1. Novda ва uning tuzulishi, xillari.
2. Novda shoxlanishi.
3. Poya ва uning tuzulishi, xillari.
4. Poya metamorfozi.

**Kalit so'zlar:** Поя, новда хақида тушунча ва уларнинг функцияси; пояларнинг шакли, ривожланишига нисбатан хиллари; куртакнинг тузулиши ва унинг новдаларда жойлашишига, ривожланишига нисбатан хиллари, метамерия; моноподиал, симподиал, дихотомии ва сохта дихотомии шохланишлар, симподиал шохланишининг мевачиликдаги ахамияти; узок яшовчи дарахтлар; новдада баргларнинг урнашиши; новданинг ер устки ва остки шакл ўзгаришлари.

#### **Новда.**

Новда юксак ўсимликларнинг муҳим вегетатив органи бўлиб, у қуйидаги **вазифаларни** бажаради:

- а) ўсимлик барглари, куртак, гул ва меваларини тутиб туриш;

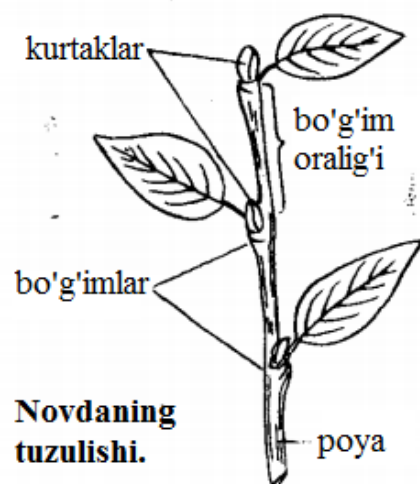
б) органик моддаларни баргдан илдизгача, илдиз сўрган сув ва минерал тузалрани юқори органларга ўтказиш;

с) вегетатив новдалар ўсимликни озиқланиши учун хизмат қилади;

д) спорали новда репродуктив орган сифатида шаклланиб, кўпайиш учун хизмат қилади;

е) озиқ моддалар тўплаш (шакли ўзгарган новда);

ф) баъзи шакли ўзгарган новдалар ўсимликни ҳимоя қилади (тикан), уларни тик тутиб туради (жингалак), вегетатив кўпайиш учун хизмат қилади.



Новда поядан барг ва куртак бўлиши билан фарқланади. Баргларнинг новдага бириккан жойида кичик бўртмалар бўлиб, уларга **бўғимлар** дейилади. Икки бўғим орасидаги масофа **бўғим оралиғи**, новда билан барг ўртасида ҳосил бўладиган бурчак **барг қўлтиғи** деб аталади.<sup>11</sup> Барглар тўкилиб кетгач новдада думбоқча ёки ярим доира шаклида **барг ўрни** қолади. Барг ўрнида ўтказувчи тизимнинг майда нуқта кўринишидаги излари бўлиб, уларга **барг излари** дейилади. *Метамерия*-новдада бўғин ва бўғин ораликларининг бир нечта бор такрорланиб туришидир.



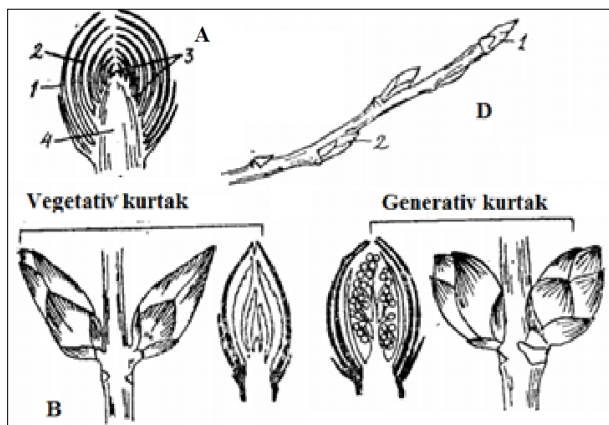
51-rasm. Novda metamerlarining rivojlanishi: a - novdaning umumiy ko'rinishi va ochiq bo'g'imlar, b - yopiq bo'g'imlar, v-uchki vegetativ kurtakning ko'ndalang kesimi: 1-yon kurtak, 2-uchki kurtak, 3-novda apeksi, 4-metameriyasi, 5-bo'g'im oraliq'i.

Учки куртаклардан ўсиб чикувчи новдалар юқorigа қараб ўсади, баъзан эса горизонтал ҳолда ўсувчи новдалар ҳам кузатилади ва улар **судралувчи новдаларни** ҳосил қилади. Айрим новдалар эса пастга эгилиб ўсиб, **йиғлоқи новдаларни** вужудга келтиради (қайин, четан, мажнунтол). Айрим бута, чала бута ва ўт ўсимликлари **кўтарилиб ўсувчи новдалар** ҳосил қилади. Баъзи ўсимликларда ён новда деярли тик ўсади ва пирамидал шаклли ўсимлик

<sup>11</sup> Linda R. Berg, 2008.Б.131

ривожланади. Новда учки ўсишдан ташқари, иккиламчи ҳосил қилувчи тўқима фаолияти натижасида **интеркаляр** йўл билан ҳам ўсади.

Новдалар бажарадиган вазифасига кўра **вегетатив** ва **генератив новдаларга** бўлинади. Вегетатив новдаларда одатда фақат барг ривожланади ва уларнинг бўғим оралиқлари узун бўлади. Генератив новдаларда бўғим оралиғи қисқарган бўлиб, уларда баргдан ташқари гул, мева, уруғ ҳам ривожланади.



52-rasm. Kurtakning tuzilishi va xillari. A-kurtakning uzunasiga kesimi: 1-tangacha burqlar, 2-boshlang'ich barglar, 3-o'sish konusi, 4-boshlang'ich poya. B-vegetativ va generativ kurtaklar, D-kurtakning novdada joylanishi: 1-uchki kurtak, 2-yon kurtak.

Новда учки куртакнинг ривожланишидан ҳосил бўлади. Учки куртак барг бошланғичлари билан ўралган бошланғич муртақдир. Учки куртакнинг бошланғич барглари поянинг **ўсиш конуси** деб аталувчи учки қисмини ҳимоя қилади. Ўсиш конуси асосида бошланғич баргнинг майда думбоқчалари бўлиб, кейинчалик улардан **примордиал барглар** чиқади.

Учки куртак остида, барг қўлтиғида ҳам куртаклар бўлиб, улар **ён куртаклар** дейилади ва улар новдада кетма-кет ёки қарама-қарши жойлашади. Ён куртаклар икки хил бўлиб, уларнинг биридан ён новда, иккинчисидан эса гул ва барг ҳосил бўлади. Ён новдалар ҳам юқорига қараб ўсади. Ён новда ҳосил қилувчи куртак **вегетатив куртак** дейилиб, бу куртакларнинг учи ўткир, ўзи бироз ялпоқроқ бўлади. Гул ва барг ҳосил қилувчи куртак **генератив куртак** деб аталади ва улар юмалоқ ҳамда бироз йирик бўлади.

Учки ва ён куртаклар совуқ тушиши билан бир неча ойгача тиним ҳолатига ўтади ва баҳор келиши билан ўйғонади. Бу куртаклар **қишлоғчи куртаклар** дейилади. Улар кутикулали ёки смолали қўнғир рангли каттиқ тангачалар билан совуқдан ҳимояланган бўлади. Баъзи куртаклар номаълум вақтгача ривожланмасдан қолиши ва фақат поянинг учи кесилганда ёки учки куртаклар олиб ташланганда ўсиши мумкин. Бундай куртаклар **яширин куртаклар** дейилади. Илдиз ва пояда ташқи тўқималардан, баъзан эса ички тўқималардан (масалан, камбий) ҳосил бўлувчи **қўшимча куртаклар** ҳам бўлади. Дарахтлар қирқилганда ёки каллакланганда ана шу қўшимча куртаклар ҳисобига ўсади.

## 2-savolning bayoni:

Новда шохланишининг дихотомик, моноподиал, симподиал, сохта дихотомик ва тупланиш каби кўринишлари мавжуд.

**Дихотомик шохланиш**да новданинг учидаги икки куртакнинг ривожланишидан икки айри ён новдалар ҳосил бўлади. Бу новдалар учидан ҳам кейинчалик яна икки айри ён новдалар вужудга келади. Айрим сувўтларда, мохлар ва папоротникларда бундай шохланиш кузатилади.

**Моноподиал шохланиш** кўпгина гулли ўсимликларга хос бўлиб, бунда асосий новда (поя) учидаги куртак доимо юқорига қараб ўсаверади, ундаги ён куртаклар ҳам ривожланиб, ён шохларни ҳосил қилади. Ён шохлар ҳам асосий поя сингари ривожланади. Ён новдаларга нисбатан тез ўсганлиги учун дарахтларнинг асосий пояси тик ва баланд ҳамда йўғон бўлиб ўсади.

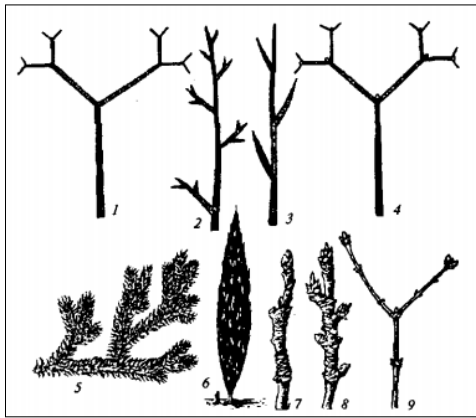
**Симподиал шохланиш**да асосий поянинг учки қисмидаги учки куртак маълум вақтдан сўнг ўсишдан тўхтайтиди. Унинг остидаги ён куртак ривожланиб иккинчи тартибли новдани ҳосил қилади ва бир мунча муддат ўтгач у ҳам ўсишдан тўхтайтиди. Бу эса яна ён куртакнинг ўсиб учламчи тартибли новдани вужудга келишига олиб келади. Бундай ўсиш бир неча бор қайтарилади. Симподиал шохланишда новда қисқа ва сербўғим бўлиб қолади. Бу типдаги шохланиш кўпгина баргли ва мевали дарахтларга, ғўза, помидор, картошка ва бошқа ўсимликларга хосдир (олма, нок, ўрик, ғўза). Шунинг учун улар **ҳосил шохлари** дейилади.

Мевали ўсимликларда моноподиал ва симподиал шохланиш бир ўсимликда кузатилади. Моноподиал шохларда деярли генератив органлар ҳосил бўлмаслиги учун, бундай ўсимликларда моноподиал шохларни бутаб, симподиал шохларнинг ривожланишини кучайтириш ва шу билан ҳосилдорликни оширишга эришиш мумкин.

Гулли ўсимликларда **сохта дихотомик** шохланиш ҳам учрайди. Бунда новданинг учки куртаги остида иккита қарама-қарши ён куртак ҳосил бўлади ва улар бараварига ўса бошлайди. Учки куртак эса ўсишдан тўхтайтиди. Натижада иккита янги ён новданинг ҳосил бўлиши бирламчи новданинг айри бўлиб ўсишига олиб келади. Сохта каштан, сирень, бангидевона ўсимликлари сохта дихотомик йўл билан шохланади.

**Тупланиш** ғалласимон ўсимликларда кузатиладиган ўзига хос шохланиш типидир. Бунда асосий поянинг ер остки қисмидаги бир неча бўғимлар қисқариб, ўзаро яқинлашади ва куртаклардан янги ён новда ривожланади, улар эса кўшимча илдизлар ҳосил қилади. Бу ён новдаларда ҳосил бўладиган қисқарган куртаклар ўсиб, янги ўсимликларга айланади.





**Shoxlanish turlari.** 1-dixatomik; 2-monopodial; 3-simpodial; 4-soxta dixotomik; 5-plaunning dixotomik shoxi; 6-kiparisning monopodial shoxi; 7-nok va 8-olxo'rining simpodial shoxi; 9-sirenning soxta dixotomik shoxi.

### 3-savolning bayoni:

**Поя** юксак ўсимликларнинг баргсиз, куртаксиз ер устки вегетатив органи бўлиб, у уруғнинг муртак қисмидаги эмбрионал ҳолатдаги поячанинг ривожланишидан ҳосил бўлади. Поя меристема ҳужайраларининг бўлиниши ва йириклашиши ҳисобига ўсади. Поя илдиз ва баргни морфологик ҳамда функционал боғлайди. У қуйидаги вазифаларни бажаради:

а. илдиз орқали сўрилган сув ва унда эриган минерал моддаларни баргга ҳамда фотосинтез жараёнида баргда ҳосил бўлган органик моддаларни илдизга етказиб беради;

б. пояда баъзан сув ва озик моддалар тўпланади;

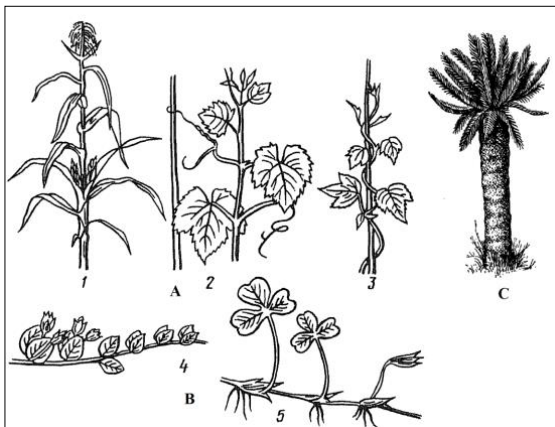
с. поя ўсимликларнинг нафас олишида иштирок этади;

д. айрим ўсимликларда поя вегетатив кўпайиш функциясини ҳам бажаради;

е. эпидермис остида хлоропластлари бўлган ёш поялар фотосинтез жараёнида фаол иштирок этади;

ф. поя ўсимликнинг шох-шаббасини тутиб-кўтариб туради.

Ўсимликлар поялари шаклига, ўсиш характериға, узун-қисқалиғига ва бошқа белгиларига кўра турли-тумандир. Шаклига кўра юмалоқ, цилиндрсимон, уч қиррали, тўрт қиррали, кўп қиррали поялар мавжуд. Баъзи тўқималарнинг нормал ривожланмаслиги туфайли эгатчали, кенг ва ясси бўлиб ўсган поялар ҳам учрайди (масалан, помидор, сачратки, шумтолда).

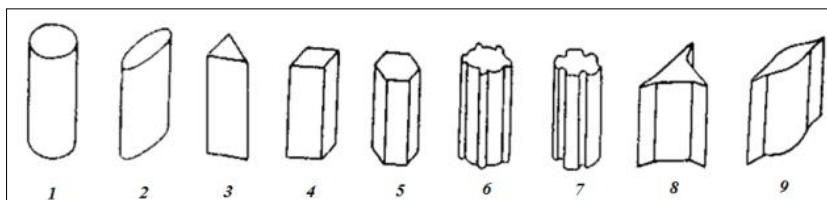


53-rasm. Poyaning o'sishiga ko'ra xillari: A-ortotrop (vertikal); B-plagiotrop (gorizontal) poya; C-shoxlanmaydigan poya (Cycas revoluta); 1 – tik o'suvchi poya; 2 – ilashib o'suvchi poya; 3 – chirmashib o'suvchi poya, 4 – yer bag'irlab o'suvchi poya, 5 – ko'tarilib o'suvchi poya

Аксарият ўсимликларнинг пояси **тик** ўсади (жўхори, маккажўхори, ғўза, кўпчилик буталар, дарахтлар). Баъзи ўсимликлар пояси **кўтарилиб ўсувчи** **поялар**дир (шўра, изен, шувок, себарга, беда, туяқорин). Бундай пояларнинг асоси тупроқ юзасига тегиб туради, кейин эса ўтмас бурчак ҳосил қилиб вертикал кўтарилади. Қовун, тарвуз, қовок, бодринг каби ўсимликларнинг поялари ер бағирлаб ўсади. Бундай поялар **судралиб ўсувчи** **поялар** деб аталади. Баъзи ўсимликлар пояси механик тўқималарининг яхши ривожланмаганлиги учун тик тура олмайди ва бошқа ўсимликларга илашиб, чирмашиб ўсади. Улар ингичка ва узун бўлади (Ҳиндистон пальмасининг бўйи 300 метр, поясининг эни 2-4 см). Бундай пояли ўсимликлар **лианалар** деб аталади. Лианалар асосан тропик иқлим шароитида кўп учрайди. Ўзбекистонда ўтсимон лианалардан печакгулдошлар оиласи вакиллари, хмел, дарахтсимон лианалардан ток, илон ўт ўсимликлари ўсади (53-rasm).

Пояларнинг узунлиги ва йўғонлиги ҳам турлича. Баҳорда ривожланувчи эфемер ва эфемероидлар поясининг узунлиги бир неча сантиметр бўлса, баҳайбат дарахт - Австралия эвкалиптининг бўйи 155 метргача етади. Баъзи ўсимликлар поясининг йўғонлиги бир неча миллиметр бўлса, айримлариники бир неча метрга боради. Масалан, печак поясининг диаметри 1-3 мм, Африка баобаб дарахтиники 10-12 метр, чинорники эса 5-6 метргача бўлади.

Ўсимликлар поясининг сирти ҳам турлича. Айримлариники ялтироқ ва туксиз (маккажўхори, буғдой пояси), баъзилариники юмшоқ тукли (ялпиз пояси) ёки дағал тук билан қопланган, бошқаларники эса тиканли (атиргул пояси) бўлиши мумкин.



54-rasm. Poyaning ko'ndalang kesmasi: 1 – yumaloq; 2 – ovalsimon; 3 – uch qirrali; 4 – to'rt qirrali; 5 – ko'p qirrali; 6 – qovirg'ali; 7 – egatchali; 8, 9 – qanotchali.

Пояларининг типи (шакли) ва яшовчанлигига кўра гулли ўсимликлар дарахт, бута, чала бута ва ўт ўсимликларига ажратилади.

**Дарахтлар** – кўп йиллик, йирик, танаси ва шох-шаббаси яхши ривожланган, пояси кучли равишда иккиламчи тартибда йўғонлашган ўсимликлардир. Уларнинг ҳаёти давомийлиги ҳар хил. Африка баобаб дарахти 5000 йил, савр 3000 йил, арча, қорақарағай –1000 йилгача, олма, нок -200 йил яшайди.

**Буталар** асосий танасининг бўлмаслиги билан дарахтлардан фарқланиб, уларнинг пояси ҳам иккиламчи тартибда йўғонлашган, бўйи 4-5 метргача

бўлган кўп йиллик ўсимликлардир. Бодом, анор, жийда, наъматак, кандимлар, сирень буталарга мисол бўлади.

**Чала буталар** буталардан поясининг фақат пастки қисмининг ёғочланиши ва пўкак билан қопланиши билан фарқланади. Поянинг ана шу қисми қишда совуқдан нобуд бўлмайди ва келгуси йилда ундаги куртаклар кўкариб, чала буталарнинг ер устки қисмини шакллантиради. Буларга изен, шувоқ, терескен, астрагал ва бошқалар мисол бўлади.

**Ўт ўсимликлари** ер устки органларининг вегетация даври охирида бутунлай нобуд бўлиши билан бошқа гуруҳ ўсимликларидан ажралиб туради. Улар яшовчанлигига кўра бир йиллик, икки йиллик ва кўп йиллик ўт ўсимликларга бўлинади.

**Бир йиллик ўт ўсимликлари** ўз ҳаёт циклини бир йилда тўла ўтиб нобуд бўлади. Буғдой, арпа, нўхат, ловия, мош, кунгабоқар, кунжут ва бошқалар бир йиллик ўт ўсимликларидир. Қисқа вегетация даврли бир йиллик ўт ўсимликлари **эфемерлар** дейилади (мальколмия, читир).

**Икки йиллик ўт ўсимликлари** биринчи йили ер устки ва ер остки вегетатив органларини ҳосил қилади, иккинчи йили эса поя чиқариб гуллайди, мева ҳосил қилади ва нобуд бўлади. Шолғом, турп, сабзи, пиёз, карам, лавлаги бундай ўсимликларга мисол бўлади.

**Кўп йиллик ўт ўсимликларининг** ер устки органлари ҳар йили бутунлай нобуд бўлиб, келгуси йили қишлоғчи ер остки вегетатив органлари (пиёзбош, илдизпоя ёки туганак) дан янгидан ўсиб чиқувчи, ҳаёти бир неча йиллар давом этувчи ўсимликлардир. Ялпиз, кулупнай, ғумай, беда, себарга кўп йиллик ўт ўсимликларга мисол бўлади.

Кўп йиллик, аммо вегетация даври қисқа муддатли ўт ўсимликлари **эфемероидлар** дейилади (лола, бойчечак, қўнғирбош).

### **Poyaning birlamchi ichki tuzilishi**

Poyaning birlamchi tuzilishida epiderma, birlamchi po'stloq va markaziy silindrlar ajratiladi.

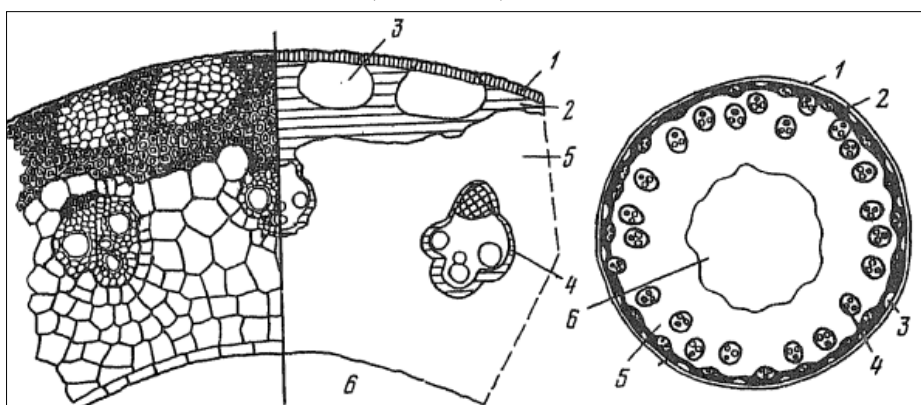
*Epiderma* tunuka qavatidan shakllanadi. Epiderma tashqi qobig'i qalinlashgan, biroz cho'ziq hujayralardan tashkil topgan. U ustki tomondan ko'pincha kutikula bilan qoplanadi. Unda oz sondagi og'izchalar ham uchraydi. Epiderma yuzasida har xil tuklar emergenslar yoki mum qavatlari uchraydi.

*Birlamchi po'stloq* asosiy parenxima to'qimasidan tashkil topib, tashqi qavatidagi hujayralarida xloroplastlar ham uchraydi. Mexanik to'qima kollenxima va ba'zan sklerenxima ham uchraydi. Birlamchi po'stloqning ichki hujayralari endoderma halqasini hosil qiladi. Endoderma hujayralari qalinlashishi va yog'ochlashishi mumkin.

Markaziy silindr endoderma bilan chegaralangan peritsikl, o'tkazuvchi elementlar sistemasi va o'zakdan tashkil topgan. Peritsikl birlamchi yon meristema hisoblanib, u kambiy hujayralari, qo'shimcha ildizlarni hosil qiladi. O'tkazuvchi elementlar sistemasi prokambiydan rivojlanadi. O'zak qismi parenxima hujayralaridan tashkil topgan.

**Bir pallali o'simliklar poyasining tuzilishi.** Bir pallali o'simliklar poyasining tuzilishi, o'sish konusining birlamchi meristemasidan hosil bo'lgan hujayralar differensiatsiyalanishda poyaning birlamchi ichki tuzilishiga o'tadi. Prokambiy hujayralaridan o'tkazuvchi bog'lamlar rivojlanishi bilan birlamchi hosil qiluvchi to'qima nobud bo'ladi. Endi ular yopiq o'tkazuvchi bog'lamlar hosil qiladi. Shuning uchun ham bir pallali o'simliklar poyasining ichki tuzilishi ikki pallali o'simliklarnikidan birmuncha farq qiladi. Yopiq o'tkazuvchi tolali nay bog'lamlar bir pallali o'simliklar poyasida tartibsiz ham tartibli joylashadi.

Bir pallali o'simliklar poyasi faqat birlamchi yo'g'onlashish bilan tugaydi. Shunisi xarakterliki bazi o'simliklarda poya ichi bo'sh bo'ladi. Masalan, arpa, bug'doy, sholi, javdar hamda suli kabi o'simliklar shular jumlasidandir. Bunday poyalar *somon (poxol) poya* ham deb ataladi. Makkajo'xori, savag'ich, oq jo'xori poyasining ichi bo'sh bo'lmaydi. O'tkazuvchi tolali nay bog'lamlari ichi bo'sh poyalarda tartib bilan, ichi to'la poyalarda esa tartibsiz joylashgan. Hamma bir pallali o'simliklar poyasi tashqi tomondan epidermis bilan qoplangan. Epidermis ostida esa bir necha qavatli halqasimon shaklda joylashgan mexanik to'qimasklerenxima mavjud. Agar epidermis hujayrasining po'sti sellyulozadan iborat bo'lgan tirik, parenxima hujayralar bo'lsa, sklerenximaning hujayra po'sti qalin, yog'ochlangan, o'lik prozenximatik hujayralardir. Epidermis hujayralari poyani tashqi tomondan o'raydi. Sklerenxima to'qimalari esa o'simlikni tik tutadi (55-rasm).



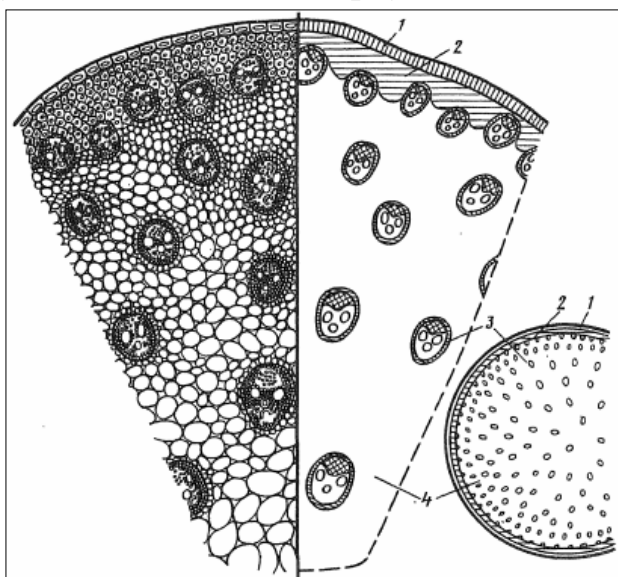
55-rasm. Javdar (*Secale cereale*) poyasining ko'ndalang kesimi: 1-epiderma; 2-sklerenxima; 3-xlorenxima; 4-yopiq kollateral boylam; 5-asosiy parenxima; 6-bo'shliq

Bug'doy, arpa, suli, javdar poyalarining epidermis hujayralari ostida sklerenximaning ichiga kirib turuvchi, xloroplastga boy *xlorenxima* joylashgan. Makkajo'xori, oqjo'xori poyalarida esa sklerenxima orasida xlorenxima bo'lmaydi.

Sklerenxima ostida yupqa parda ichida sitoplazmasi tirik hujayralardan iborat asosiy parenxima joylashgan. Asosiy parenximaning sklerenximaga yaqin hujayralarida xloroplast bo'lib, qisman fotosintez vazifasini bajaradi. Sklerenximadan ichkariroqda joylashgan hujayralar birmuncha siyrak, ularda xloroplastlar bo'lmaydi.

Makkajo'xori poyasidagi asosiy parenxima hujayralarining oralarida yopiq tolali nay bog'lamlari bo'lib, ular tartibsiz joylashgan. Lekin arpa, suli, javdar va bug'doy poyalarida esa tartibli holda joylashgan bo'lib, uning tashqi bog'lamlari sklerenximaning tutash halqasiga yopishgan holda bo'ladi (56-rasm).

Yopiq tolali naylar o'tkazuvchi, mexanik va asosiy to'qimalarning o'zaro bog'langan sistemasidan iborat. Bog'lamning markaziy qismi ikkita turli yirik naycha va uchtagacha mayda spiral hamda halqali naychalardan shuningdek, ksilema parenximasining tirik hujayralaridan tashkil topgan. Makkajo'xori poyasining eng ko'p qismini yupqa po'stli asosiy parenxima tashkil qiladi. Bu hujayralar o'zida shakar moddasini to'playdi. Shuning uchun ham u shirin maza beradi. Poyasining ichi kovak bo'lgan o'simliklarda asosiy parenximaning markazida joylashgan hujayralari tez nobud bo'ladi. Poya bo'yiga o'sayotganda bu nobud bo'lgan hujayralar uzilib bo'shliq hosil bo'ladi. Bunday bo'shliqni arpa, bug'doy, suli va javdar kabi o'simliklar poyasida uchratish mumkin.



56-rasm. Makkajo'xori (*Zea mays*) poyasining ko'ndalang kesimi: 1-epiderma; 2-mexanik to'qima; 3-yopiq kollateral boylam; 4-asosiy parenxima.

**Ikki pallali o'simliklar poyasining ichki tuzilishi.** Ikki pallali o'simliklarda poya epidermis, birlamchi po'stloq va markaziy silindrga bo'linadi. Birlamchi po'stloq asosan xlorofill donachalari bo'lgan parenxima to'qimalardan tashkil topgan. Uning tarkibiga mexanik to'qima kollennxima hamda sklerenximalar kiradi.

Kollennxima asosan epidermis ostida, sklerenxima esa poyaning markaziga yaqinroq, qovoqda halqasimon, kungaboqarda bo'lak-bo'lak bo'lib joylashadi. Poyaning markazrog'ida joylashgan parenxima hujayralarda xloroplast yo'qligi uchun rangsiz bo'ladi. Birlamchi po'stloqning markaziga yaqin (kraxmal donachalari

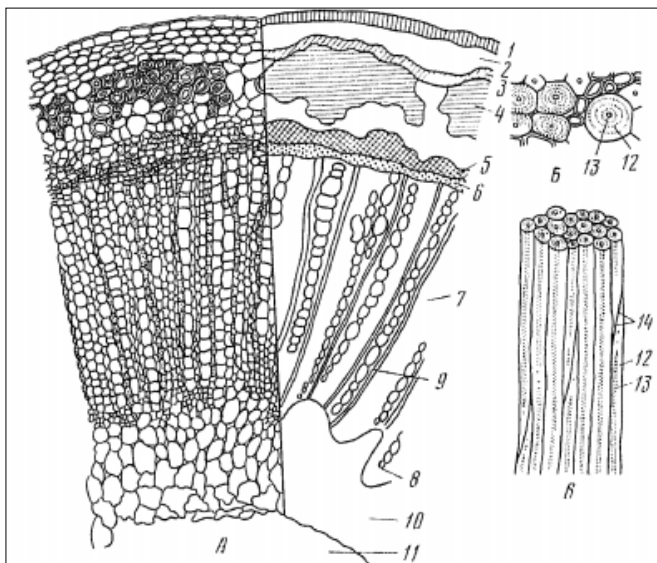
to'planadigan) qismi *endoderma* deb ataladi. Endodermaga yaqin turgan peretsikldan boshlab markaziy silindr boshlanadi. Peretsikldan ko'pchilik o'simliklarda qo'shimcha ildiz va kurtak hamda ikkilamchi meristema hosil bo'ladi. Peretsikldan markazga qarab floema, shuningdek, ksilema orasida kambiy bo'lgan o'tkazuvchi bog'lamlar joylashgan.

Ikki pallali o'simliklar poyasi birlamchi tuzilishida bir pallali o'simliklar poyasining anatomik tuzilishidan quyidagicha farq qiladi: o'tkazuvchi bog'lamlar ikki pallalilarda ochiq, ya'ni floema bilan ksilema orasida kambiy joylashgan; o'tkazuvchi bog'lam poya sathidan bir xil masofada aylana bo'lib joylashgan; ikki pallali o'simliklar poyasida mexanik to'qimaning kollennima va sklerennima xillari mavjud.

**Poyaning ikkilamchi ichki tuzilishi.** Ikki pallali o'simliklar poyasi birlamchi ichki tuzilishga ega bo'lgach ikkilamchi ichki tuzilishga o'ta boshlaydi. Buning uchun esa dastlab ikkilamchi hosil qiluvchi to'qima - kambiy hosil bo'ladi. Bu esa ikki pallali o'simliklar poyasining tuzilishini tubdan o'zgartirib yuboradi. Poyaning ikkilamchi ichki o'zgarishi birgina ikki pallali o'simliklarda emas, balki ochiq urug'li o'simliklarda ham yuz beradi.

Poyalarda ikkilamchi ichki o'zgarishning yuz berishi bilan ular yo'g'onlasha boshlaydi. Poyaning yo'g'onlashuvi bargda hosil bo'lgan organik modda miqdoriga bog'liq. Hosil qiluvchi to'qima organik modda bilan qancha ko'p ta'minlansa, poyaning yo'g'onlashuvi shuncha tez bo'ladi. Ikki pallali hamda ochiq urug'li o'simliklarning rivojlanishi bilan ham novda miqdori, ham umumiy barg sathi oshadi. Bu esa organik moddani yanada ko'p hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Bir pallali o'simliklarda esa shoxlanish bo'lmaganligi uchun barg miqdori, uning sathi ma'lum bir vaqtgacha ortib, keyin eski barglar to'kiladi va yangilari paydo bo'ladi. Shunday qilib, bir pallalilarda barg sathi ikki pallalilarga o'xshab ortib bormaydi. Bunday hodisani palma misolida ko'rish mumkin. Ikki pallali o'simliklar poyasida ikkilamchi meristema tez shakllanib ikkilamchi tuzilishni hosil qiladi va bu tuzilish ham tez shakllanadi. Bu hodisa daraxt o'simliklarda ham, o't o'simliklarda ham kuzatiladi. Daraxt o'simliklar kurtagining uyg'onishi bilanoq birlamchi tuzilish elementlarini aniqlash qiyin. O't o'simliklarda tipik poyaning birlamchi tuzilishini kurtakning uyg'onish oldidan aniq ko'rish mumkin. Chunki kurtakning uyg'onishi bilan kambiy hosil bo'ladi va aktiv harakatlanib ikkilamchi elementlarni namoyon qiladi. Kambiy bog'lamlar orasidagi parenxima hujayralaridan hamda qisman floema bilan ksilema o'rtasida qolgan prokambiy hujayralaridan hosil bo'ladi. Bog'lamlar orasidagi prokambiy qavatidan bog'lamlar kambiyi, bog'lamlararo parenxmadan bog'lamlararo kambiy hosil bo'ladi. Bog'lamlar orasidagi kambiy bilan bog'lamlararo kambiy tutashib kambiy halqasini hosil qiladi.

Kambiy hujayralari tashqi tomonga bo'linib ikkilamchi floemani, ichki tomonga bo'linib ikkilamchi ksilemani hosil qiladi. Ayrim joylarda bir vaqtning o'zida ikkilamchi po'stloq parenximasi hamda ikkilamchi lub tolalari shakllanadi.



57-rasm. Zig'ir poyasining ichki tuzilishi: A-ko'ndalang kesimi; B-V-lub tolalari (B-ko'ndalang kesimi; V-bo'ylama kesimi): 1-epiderma; 2-birlamchi po'stloq parenximasi; 3-endoderma; 4-lub tolasi; 5-floema; 6-kambiy; 7-ikkilamchi ksilema; 8-birlamchi ksilema; 9-o'zak nuri; 10-o'zak parenximasi; 11-bo'shliq; 12-hujayra qobig'i; 13-hujayra bo'shlig'i; 14-hujayraning o'tkirlashgan uchlari.

Ko'pchilik daraxt o'simliklar va zig'irda halqasimon shaklida bo'lgan, prokambiy hujayralaridan bir tekis floema ham ksilema halqasi hosil bo'ladi va kambiy halqasi saqlanib qoladi. O'rmalovchi ayiqtovon, kungaboqar, saksovul va shuvoqda prokambiy uzuq-uzuq, shuning uchun ham bitta prokambiy mustaqil ravishda o'tkazuvchi tolali nay bog'lamlarini hosil qila oladi (57-rasm).

Bir hamda ikki pallali o't o'simliklar poyasining tuzilishidagi muhim belgi, ularda asosiy parenxima to'qimasi o'zakda, o'zak nurlarida, shuningdek, po'stloqda ham kuchli rivojlanganligidir.

Poyaning anatomik tuzilishi muhitning ekologik omillariga ham bog'liq bo'lib, birmuncha o'zgarishlar hosil qiladi. Masalan, qurg'oq yerlarda o'sadigan shuvoq, iven kabi o'simliklarning poyalari o'zida zaxira suv saqlashga moslashgan. Ulardagi mexanik va o'tkazuvchi to'qimalar reduksiyalanib, shilimshiq moddalar, efir moylari ajratuvchi hujayralar suvni tashqariga kam chiqaradi.

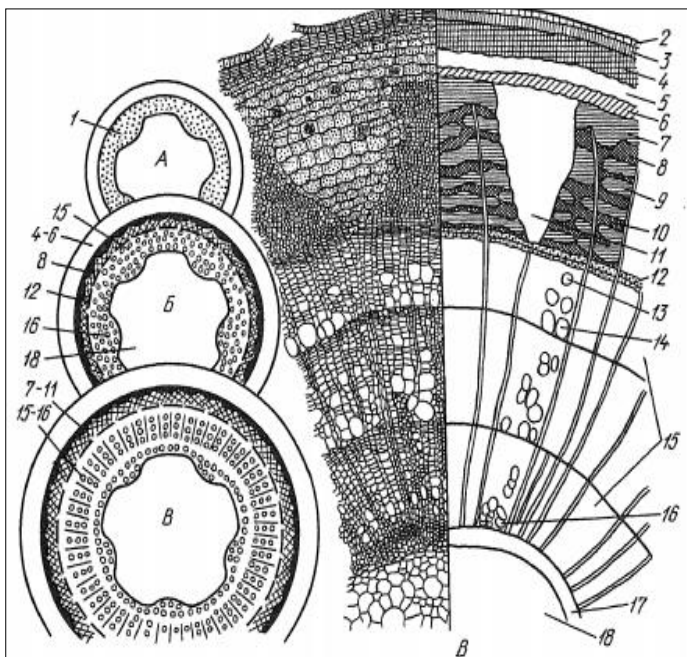
**Daraxtsimon o'simliklar poyasining ichki tuzilishi.** Daraxtsimon o'simliklar poyasining ichki tuzilishi, o't o'simliklar poyasining ichki tuzilishidan tubdan farq qiladi. Prokambiydan erta hosil bo'lgan kambiy halqasi ichkariga, ya'ni markazga qarab ikkilamchi ksilemani, tashqariga qarab esa ikkilamchi floemani hosil qiladi. Kuz va qishda ko'p yillik daraxt o'simliklarda kambiy halqasining ta'siri sezilmaydi. Bahorda o'simlik tanasida suv harakatlanishi bilan kambiy o'z ishini boshlaydi. Erta ko'klamda kambiy hujayralari ichkariga qarab bo'linib, yog'ochlikning yirik naylarini hosil qiladi. Yozda esa ular bir muncha maydalashadi, hujayra devorlari qalinlashadi. Kuzning kelishi bilan hosil bo'layotgan hujayralar yanada kichiklashib, keyinchalik bo'linishdan to'xtaydi. Shunday qilib, bahorda va kuzda hosil bo'lgan



naylar kattakichikligi bilan bir-biridan farq qiladi. Erta ko'klamdan boshlab esa yana shu jarayon qaytariladi. Natijada *yillik halqa* hosil bo'ladi. Yillik halqaning soniga qarab daraxtlarning yoshini aniqlash mumkin. Yillik halqalarning eni o'simlik o'sib turgan sharoitga bog'liq. O'simlikning o'sishi uchun juda qulay yil bo'lsa, yillik halqa ancha qalin, noqulay kelgan bo'lsa, birmuncha ingichka bo'ladi. Kambiy halqasi naylardan tashqari parenxima hujayralarini, o'zak nurlarini, yog'ochlik parenximalarini hosil qiladi. O'zak nurlari tirik parenximatik hujayra va hujayralardan iborat va o'zida zaxira oziq moddalar to'playdi. Kambiy hujayralari poyaning yillik halqalarida floema hosil qiladi. Kambiy ksilemaga qaraganda floema tomon o'n barobar kam hujayralar hosil qiladi, shuning uchun ham po'stloq qalin bo'lib ketmaydi.

Yosh daraxtlarda po'stloq kutikula qavatli epidermis bilan qoplangan. Ikkilamchi tuzilishga o'tgan poyalarda epidermis o'rniga ikkilamchi qoplovchi to'qima periderma hosil bo'ladi. Bu ayniqsa tok novdasida aniq ko'rinadi. Tok novdasi erta ko'klamdan yozning ikkinchi yarmigacha yashil rangda bo'ladi. Demak, novda epidermis bilan qoplangan. Yozning ikkinchi yarmidan boshlab esa novda qizg'ish rangga bo'yala boshlaydi. Novdaning usti periderma bilan qoplanyapti. Peridermaning ustki hujayralari zich joylashgan bo'lib, ichi havo bilan to'lgan. Hujayra po'sti suberin moddasi bilan to'yingan bir necha qavat hujayralar to'plami po'kak hisoblanadi. Shunday qilib keskin o'zgarib turadigan haroratdan, suvning ortiqcha bug'lanib ketishidan, tirik hujayralarni bakteriyalardan, zamburug'lardan, hattoki hayvonlarning kemirishidan ham saqlaydi. Po'kakda mayda teshikchalar yasmiqchalar bo'lib, ular ustitsalar singari funksiya bajaradi. Po'kakning ostki qismidagi po'kak kambiyi - fellogen epidermis hujayralari (tol, nokda) yoki uning ostida joylashgan po'stloq parenxima hujayralari (olcha, shumurtda) yoki bo'lmasa eng chuqurroqda joylashgan parenxima hujayralarining endodermaga taqalib turadigan qavatidan (qoraqatda) hosil bo'ladi. Fellogen malina va namatakda esa peritsikldan paydo bo'ladi. Fellogen hujayralarining tangental bo'linishidan tashqariga qarab po'kak hujayralari, ichkariga qarab esa felloderma hujayralarini hosil qiladi. Felloderma hujayralari tirik bo'lib, peritsiklning qo'shni hujayralari yoki birlamchi po'stloq hujayralariga o'xshaydi. Uning hujayralari ichida yashil xlorofill donachalari mavjud. Felloderma bir yoki ikki qavatdan ortiqroq qatlam hosil qiladi. Fellogen mahsuloti po'kak hisoblanadi (58-rasm).

Daraxtsimon o'simliklar poyasining markazida zaxira oziq moddalarga boy, asosiy to'qimadan iborat bo'lgan *o'zak* mavjud. Keksaygan daraxtlarning o'zagi va yog'ochli qismining hujayra po'stlari har xil pigment hamda boshqa moddalarni shimib, ularning rangini qoramtir, kulrang, qo'ng'ir, ba'zan sariq rangga bo'yaydi. Poyaning bunday qismi *yog'ochlik yadrosi* deb ataladi.



58-rasm. Jo'ka (lipa) poyasining har xil darajadagi ko'ndalang kesimi: A-prokambiy hosil bo'lish bosqichi; B-kambiy hosil bo'lishi; V-shakllangan tuzilishi; 1-prokambiy; 2-epiderma qoldiqlari; 3-po'kak; 4-kollenxima; 5-po'stloq parenximasi; 6-endoderma (4-6-birlamchi po'stloq); 7-peritskl zonasi; 8-birlamchi floema; 9-lub tolalalari; 10-elaksimon naylar; 11-o'zak nur (7-11-ikkilamchi po'stloq); 12-kambiy; 13-kuzgi yog'ochlik; 14-bahorgi yog'ochlik; 15-ikkilamchi yog'ochlik; 16-birlamchi yog'ochlik; 17-perimodulyar zona; 18-asosiy parenxima yoki o'zak parenximasi; 19-yillik halqalar.

Yog'ochlik yadrosi - joylashgan o'tkazuvchi naylar orqali shiralar harakat qilolmaydi. Yog'ochlik yadro atrofidagi yog'ochlikning och rangli qismi *zabolon* deb ataladi. Suv va mineral tuzlarning oqimi shu qismidagi naylar orqali bajariladi. Hamma daraxt o'simliklarda ham zabolon qism bo'ladi. Poyaning bu qismida ham yillik halqalar, o'zak nurlari bo'lib, ikkilamchi ksilemani tashkil qiladi. Nina bargli daraxtlar (qarag'ay, qoraqarag'ay, archa)ning yog'ochligida o'tkazuvchi naylar yo'qligi, uning o'rniga po'sti hoshiyali teshikchalari bo'lgan traxeidlarning bo'lishi va daraxtning hamma qismida smola yo'llari borligi bilan boshqa daraxt o'simliklardan farq qiladi.

Sitrus o'simliklarida, saksovullar poyasining tuzilishi boshqalardan ayrim belgilari bilan farq qiladi. Ulardagi yillik halqalar o'simlikning yoshiga mos kelmaydi, chunki bir nechta, qo'shimcha kambiy qavati bir yilda 3-8 tagacha soxta yog'ochlik va lub qatlamlarini hosil qiladi.

#### 4-savolning bayoni:

Кўпгина юксак ўсимликлар новдалари ташқи муҳит таъсирида турли хил шакл ўзгаришларига учрайди ёки метаморфозлашади. Шакли ўзгарган новдалар ер остки ва ер устки шакли ўзгарган новдаларга бўлинади.

**Ер остки шакли ўзгарган новдалар** ўсимликларни вегетатив кўпайиши, қишлаши ёки запас озиқ моддалар тўпланиши учун хизмат қилади ва уларга илдизпоя, туганак, пиёзбош, туганакпиёзбош, бошқарам кабилар киради.

**Илдизпоя** асосан кўп йиллик ўт ўсимликларида, дарахт ўсимликларидан бамбукда учрайди ва ташқи кўринишидан илдизга ўхшайди, лекин улар илдиз эмас, балки ер остки новдадир. Бу новдаларда редукциялашган барглари, бўғим ва бўғим оралиқлари мавжуд, уларнинг учи учки куртак билан тугайди, илдиз

қини бўлмайди. Бўғимдан қўшимча илдизлар ўсиб чиқади ва илдиз системаси вазифасини бажаради. Илдизпояларда запас озиқ моддалар, ошловчи, заҳарли ва доривор моддалар тўпланади. Кўпчилик илдизпояли ўсимликлар (ғумай, ажриқ, буғдойиқ, гулсапсар, шойигул ва бошқалар) илдизпояси орқали вегетатив кўпаяди. Майда-майда бўлаклари мустақил кўкариб чиқавергани учун илдизпояли бегона ўтларга (қамиш, ажриқ, ғумай) қарши кўрашиш анча мураккаб вазифа ҳисобаланади.

**Туганак** серэт ва йўғонлашган ер остки новда бўлиб, картошка ва топинамбурда учрайди. Уларда запас озиқ моддалар тўпланади ва ер остки новданинг бир ёки бир неча бўғим оралиғидан иборат йўғон этли бўртма шаклида ривожланади. Туганаклардан ҳам ўсимликларни вегетатив кўпайтиришда фойдаланилади.

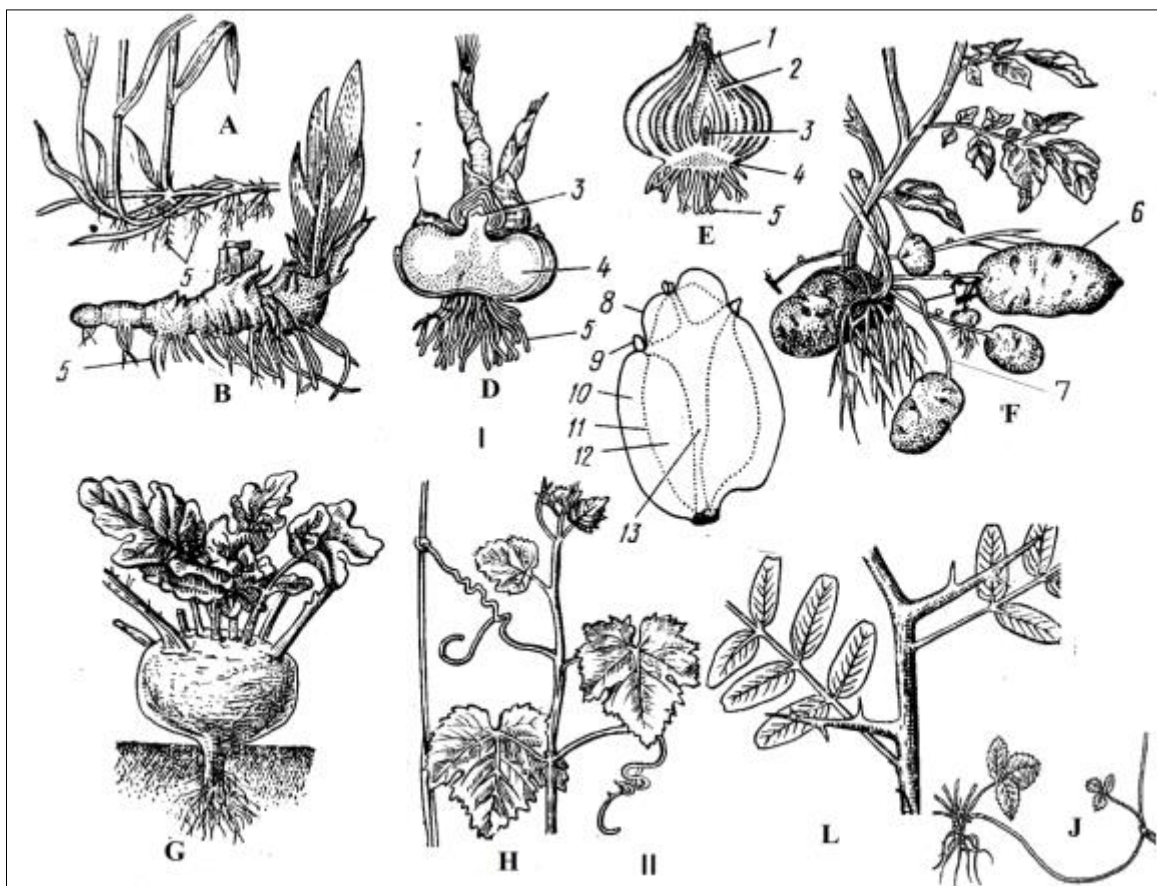
Картошка туганаги хлорофилсиз, жуда қисқарган бўғим оралиғли, ёруғлик таъсирида яшил рангга кирувчи ер остки новда бўлиб, улар баргда фотосинтез жараёнида ҳосил бўлувчи крахмални ўсимликнинг рангсиз, узун ер остки поялари учларида, яъни **столон**ларда тўпланиши ҳисобига шаклланади. Туганакдаги куртаклар спирал шаклда жойлашган бўлади. Унинг столонга бириккан томони **туганак туби**, қарама-қарши томони **туганак учки қисми** дейилади. Туганак учки қисмида учки куртак жойлашади. Шунингдек “кўзчалар” деб аталувчи ён куртаклар ҳам мавжуд. Кўзчаларнинг ҳар бирида учтадан куртак бўлиб, улардан фақат биттаси ўсди, бошқалари тиним ҳолатда қолади. Туганакнинг асосий массаси ўзак паренхимасидан иборат (59-rasm).

**Пиёзбош** ер остки бўғим оралиғи қисқарган новда бўлиб, улар запас озиқ моддалар тўпланувчи, рангсиз, қобиқсимон шаклли барглардан ташкил топади. Пиёзбошнинг марказида запас барг бошланғичлари, пастки қисмида қўшимча илдизлари бўлади. Эрта кўкламда қобиқсимон баргларда тўпланган запас озиқ моддалар ҳисобига куртак униб, ундан ҳақиқий новда шаклланади. Бу новдада гул ривожланиб, уруғ ва мева беради.

**Бошқарам** йирик куртакни эслатувчи, ўзида озиқ моддалар тўпловчи йирик, яхши ривожланган барглари зич жойлашган, бўғим оралиғи қисқарган новдадир. Унинг ички баргларида хлорофилл миқдори кам, ташқиларида эса анча кўп бўлади.

**Пиёзбоштуганак** пиёзбош билан туганак ўртасидаги оралиқ шакл бўлиб, уларда запас озиқ моддалар баргида эмас, балки новдасида тўпланади. Пиёзбоштуганак ташқи кўринишидан пиёзбошга ўхшайди (гладиолусларда).

**Ер устки ўзгарган новдалар** ўсимликларнинг ташқи муҳит шароитига мослашиши натижасида келиб чиққан бўлиб, уларга суккулентлар, филлокладодийлар, гажаклар, тиканлар, жингалаклар киради.



59-rasm. Shakli o'zgargan novdalar: I – yer osti shakli o'zgargan novdalar: A, B- ildizpoya (bug'doyiq, gulsafsar); D – tuganak piyoz (za'faron); E – piyozbosh (piyoz); F – tuganak (kartoshka); II - yer usti shakli o'zgargan novdalar: G– yer usti tuganak (kolrabi karami); H – jinalak (tok), L – tikan (gledichiya); J-gajak (qulupnay) 1 – quruq qobiq; 2 – ho'l qobiq; 3 – kurtak; 4 – piyozbosh tubi; 5 – qo'shimcha ildizlar; 6 – tuganak; 7 – stolon; 8 – periderma; 9 – kurtak; 10 – po'stloq

Таркибида сув тўпловчи серэт, йўғон, кўпинча барг вазифасини бажарувчи шакли ўзгарган ер устки новдали ўсимликларга **суккулентлар** дейилади. Уларда новда суккулентлиги кузатилади. Новданинг бундай шакл ўзгариши чўлларда ва шўр ерларда ўсувчи ўсимликларда учрайди (кактуслар, саксовулар, буюрғун, сарсазан).

Новданинг баргсимон кўринишдаги шакл ўзгариши **филлокладодий** деб аталади. Филлокладодийда барглар, гуллар ёки тўпгуллар ҳосил бўлади. Бу эса унинг баргсимон кўринишдаги шакли ўзгарган новда эканлигини кўрсатади. Шунингдек, уларнинг ички тузилиши поя ички тузилишига ўхшайди.

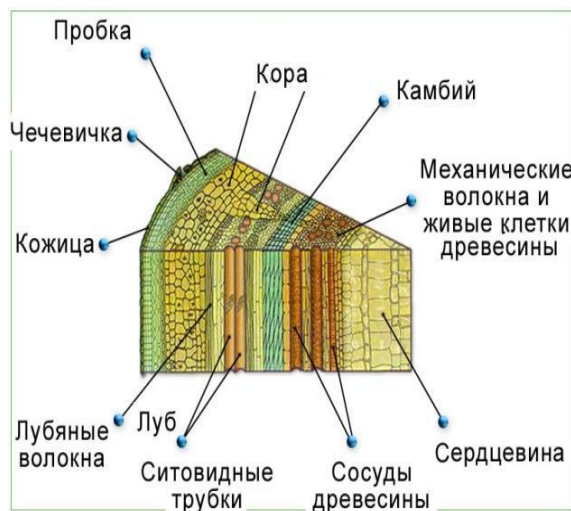
**Гажаклар** ер бағирлаб ўсувчи, бўғим ва бўғим ораликлари бўлган, баргсиз ер устки шакл ўзгарган новдалар бўлиб, уларнинг бўғимларида редукцияланган барг тангачалари, қўлтиқларида эса куртаклар бўлади. Бўғимнинг куртак томонидан қўшимча илдизлар чиқади. Қулупнай, ғозпанжа ўсимликларида гажаклар учрайди.

**Тиканлар** икки паллали ўсимликларнинг дарахтсимон ва ўтсимон вакилларида учрайди. Новданинг тиканга айланиши ўсимликларни ҳайвонлардан ҳимоя қилади, сув буғланишини камайтиришга ёрдам беради. Олма ва нокларнинг ёввойи турлари, дўланаларнинг айримларида новданинг учи тиканга айланиб, пастки қисмида барглари бўлади. Баъзи ўсимликларда, масалан, тикан дарахтида тиканлар ҳақиқий новда каби шохланади. Тиканлар цитрус ўсимликлари, гледичия ва бошқаларда ҳам учрайди.

**Жингалаклар** ипсимон бўлиб, ташқи кўринишдан гажакларни эслатади. Ток, қовоқ, бодринг, лиана ўсимликларида ана шундай жингалаклар ривожланади. Кўпчилик ўсимликлар (лианаларда, ток кабиларда) жингалаклари ёрдамида бошқа ўсимликлар пояларига ўралиб, ўзларининг заиф пояларини тик тутиб туради. Кўпчилик дуккакли ўсимликлар мураккаб патсимон баргларининг энг учки қисми жингалакка, бурчоқ туркуми вакилларида эса барг япроғи шохланган жингалакка айланади.

### **Дарахт поясининг ички тузулиши.**

Дарахт пояси ички тузулишида пўстлоқ, камбий, ёғочлик ва ўзак ажратилади. Дарахт поясида эпидермис ўрнини перидерма эгаллайди. У пўстлоқнинг ташқи қавати бўлиб, пўкак, пўкак камбийси ва феллодермалардан ташкил топган. Перидерма остида **бирламчи пўстлоқ** элементлари жойлашади. Унинг таркибига колленхима, хлоропластлар, крахмал доначалари ва друзларга эга бўлган асосий паренхима ҳужайралари киради. Поянинг марказга яқин қисмида жойлашган **иккиламчи пўстлоқ** камбийдан ҳосил бўлади. Иккиламчи пўстлоқда луб толалари билан элаксимон найлар, йўлдош ҳужайралар ва луб паренхима билан навбатлашган луб бўлаклари мавжуд. Луб бўлаклари орасидан асосий паренхима ҳужайраларидан ташкил топган бирламчи ва иккиламчи ўзак нурлари ўтади. Улар поя ўзагини пўстлоқ тўқималари билан боғлаб туради.



**Камбий** юпка пўстли, чўзиқ, тўғри тўрт бурчак шаклдаги ҳужайралардан ташкил топган. Унинг бўлинишидан ёғочлик ва луб элементлари шаклланади. Камбий йил давомида бир хил фаолият кўрсатмайди. Унинг фаолияти баҳорда анча фаол бўлиб, кейинчалик сусая боради ва кузга бориб бутунлай тўхтайди.

Баҳорда камбий ҳужайралари ичкарига бўлиниб, ёғочликнинг йирик найларини ҳосил қилади. Ёзда улар анча кичраяди, ҳужайра деворлари

қалинлашади. Кузга келиб эса улар янада майдалашиб, кейинчалик бутунлай бўлинишдан тўхтайди. Натижада баҳорда ва кузда ҳосил бўлган ҳужайралар ўртасида кескин фарқ кузатилади. Эрта баҳорда бу жараён яна қайтарилади. Шундай қилиб эрта баҳорда йирик ҳужайрали, кузда эса кичик ҳужайрали ёғочлик пайдо бўлади, улар орасидаги фарқ аниқ кўринади ва **йиллик ҳалқа** ҳосил бўлади. Йиллик ҳалқа фақат бир вегетация даврида ривожланган ёғочликдан иборат бўлганлиги туфайли ҳалқалар сонига қараб дарахт ёшини аниқлаш мумкин.

Дарахт поясининг ёғочлик қисми найлар, трахеидлар, ёғочлик паренхимаси ва либриформдан иборат ҳамда ундан ўзак нурлари ўтади. Дарахтлар ва буталар кексайиши билан поянинг ёғочлик қисми ўзгара боради. Най ва трахеидлар ичи беркилиб, ҳар хил моддалар билан тўлиб сув ўтказиш хусусиятини йўқотади. Ёғочлик ҳужайра пўстлари ҳар хил моддалар (эфир мойлари, смолалар ва бошқалар) ва турли пигментларни шимиб, қорамтир, кулранг, кўнғир, баъзан сариқ рангга бўялади. Фаолиятини тўхтатган ёғочликнинг ана шу марказий қисмига **ёғочлик ядроси** дейилади ва пояда у асосан таянч вазифасини бажаради.

Кўпгина дарахтлар (қарағай, ёнғоқ, арча ва бошқалар) ядроли дарахтлар бўлиб, уларнинг ёғочи юқори техник сифатларга эга. Ёғочликнинг бевосита камбийга яқин жойлашган оч рангли қисми **заболон** деб аталади ва ундаги найлар орқали сув ва унда эриган моддалар ҳаракати амалга ошади.

Поянинг марказий қисмида ўзак жойлашган бўлиб, у ҳужайраларида ҳар хил запас озиқ моддалар тўпланувчи асосий тўқимадан ташкил топган. Қари дарахтларнинг ўзак ва ёғочлиги чирий бошлайди, уларда ковак ҳосил бўлади. Баргли дарахтлар учун хос бўлган найлар нина баргли дарахтлар ёғочлигида бўлмайди ва уларда ўтказувчи тўқималардан трахеидлар мавжуд. Нина баргли дарахтларнинг пўстлоғи ва ёғочлигида смола йўллари кўп. Бу дарахтларнинг баҳорги ва кузги ёғочликлари аниқ чегара билан ажралиб туради.

### **Mustaqil ish materiallari.**

1. O‘simlik poyalari haqida chet el adabiyotlaridan o‘qib, tahlil qiling.
2. Mavzu yuzasidan eng so‘ngi ma’lumotlar asosida jadval tayyorlang.
3. To‘plangan materiallar asosida videomateriallar tayyorlang.

### **Nazorat savollari.**

1. Poya deb nimaga aytiladi va u qanday vazifalarni bajaradi?
2. Poyalar necha xil shoxlanadi?
3. Yer ustki va yer ostki qiyofasini o‘zgartirgan poyalar necha xil bo‘ladi?
4. Poyaning ichki tuzilishi necha xil bo‘ladi?
5. Bir pallali o‘tli o‘simliklar ichki tuzilishi qanday?

6. O'tli ikki pallali o'simliklar poyasining ichki tuzilishi qanday bo'ladi?
7. Ko'p yillik yog'ochli o'simliklar poyasining ichki tuzilishi qanday?
8. Poya vegetativ organ va uning vazifasi
9. Poyaning tuzilishi va o'sishi qanday.
10. O'simliklar turiga qarab, poyaning shakllari.

## **6-mavzu: Barg vazifasi, tuzilishi, tiplari va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.**

### **Reja:**

1. Barg, uning vazifasi.
2. Barg xillari. Oddiy va murakkab barglar.
3. Barglarning novdalarda joylashishi.
4. Barglarning ichki tuzilishi.
5. Barg metamorfozi.

**Kalit so'zlar:** Barg. Fotosintez, transpiratsiya. To'liq va to'liqsiz barglar. Barg plastinkasi, bandli va qo'shimcha barg. Oddiy va murakkab barglar. Barg plastinkasining cheti, shakli, uchi, asosi va tomirlanishi. Barg metamorfozi. Tashqi muhitga qarab barg tuzilishini moslanishi. Barg mezofili. Ustunsimon to'qima hujayralari. Bulutsimon g'ovak to'qimalar. Motor hujayralar. O'tkazuvchi sistema. Barg tomir o'tgan qismi: mexanik, asosiy, o'tkazuvchi to'qimalar.

### **1-savolning bayoni:**

Barg poyaning yer ustki, ba'zan shakl o'zgargan holatdagi yer ostki o'simtasi hisoblanib, poya bilan birga novdani tashkil etadi. Barg yuksak o'simliklar uchun xos organ. U poyadan kelib chiqqan.

O'simlik hayotida eng muhim funksiyalardan bo'lgan fotosintez, nafas olish va transpiratsiyani barg bajaradi. Yuksak yashil o'simliklarda barg o'simliklarning eng muhim organlaridan biri bo'lib, ular quyidagi muhim vazifalarni bajaradi:

1. Barg havodan karbonat angidrid gazini va ildizi orqali tuproqdan suvni so'rib olib yorug'lik energiyasi ta'sirida organik moddalar hosil qiladi (fotosintez jarayoni), havoga kislorod ajratib chiqaradi.

2. Barg ildiz yordamida suvning so'rilgan tuzli eritmalarini o'simliklarning hamma organlariga ko'tarilishiga yordam beradi.

3. Barglar toza suvni bug'lantirib transpiratsiya vazifasini bajaradi va yana tuproqdan mineral moddalarga boy bo'lgan suvni o'zlashtiradi. Ayniqsa, yozning issiq kunlari bug'langan suv o'simliklarni qizib ketishidan saqlaydi.

4. Barglar nafas olishda ham katta ahamiyatga ega.

5. Barg o'simliklarning tashqi sharoitga moslashishi organi bo'lib xizmat qiladi. Nam tuproqlarda o'sadigan o'simliklarning barglari suvni ko'p bug'lantirishga



moslashganligi uchun odatda yirik bo'ladi. Qurg'oq mintaqadagi o'simlik barglari ancha mayda, qayishsimon, dag'al va qattiq bo'ladi - suvni kam bug'lantiradi.

6. Barglar to'kilib o'simlik hayotini saqlab qoladi. Yozning issiq kunlari, namgarchilik kam bo'lganda to'kilib, o'simlikni qurib qolishdan saqlaydi, suv ortiqcha isrof bo'lmaydi. Qishda esa o'simlik uchun ortiqcha organga aylanadi. Endi u yerda to'shalib o'simlik ildiz sistemalarini sovuq urishdan asraydi.

Ayrim o'simliklarda barg o'zida zaxira oziq moddalarni to'plash uchun ham maxsus joy hisoblanadi. Piyozbosh, aloe, boshkaram ana shunday o'simliklardandir. Shuningdek, vegetativ ko'payishda ham ahamiyatga ega.

Barg novdaning o'sish konusdagi meristema hujayralaridan hosil bo'ladi. Bargning hosil bo'lishida o'sish nuqtasining tunika va korpus hujayralari ishtirok etib, shu nuqtadan biroz pastroqda bo'rtmalarni, bo'rtmalar esa boshlang'ich bargchalarni hosil qiladi. Boshlang'ich bargchalarning hosil bo'lishi bilan barg plastinkasi, bandi hamda yon bargchalar shakllana boshlaydi.

Gulli o'simliklarning to'la rivojlangan bargi uchta asosiy qismdan: *barg yaprog'i* (plastinkasi), *bandi* va *yonbargchalardan* iborat. Ayrim bir va ikki pallali o'simliklardan barg bandi o'rnida barg qini bo'ladi.

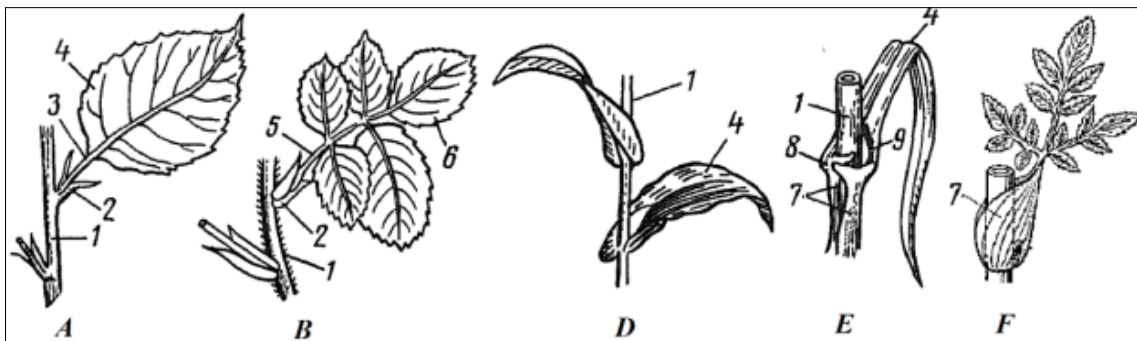
Barg plastinkasi bandga birikkan yassi qism bo'lib, uning ikki tomoni birbiridan farq qiladi, bunga bifatsial deyiladi va har xil shaklga ega. Barg o'zi joylashgan poyaga qaragan tomoni jihatidan har xil bo'ladi. Uning ustki qismi adaktsial, yon yoki ostki qismi abaksial deb ataladi. Bargning ustki va ostki qismi anatomik tuzilishi, tomirlanishi va rangi bilan farq qiladi. Barg bandi esa qisqa yoki uzun bo'ladi. U elastik bo'lgani uchun bargning egiluvchanlik qobiliyatini oshiradi, har xil mexanik qarshilikdan saqlaydi shuningdek, barg plastinkasini kerak tomonga (yorug'likka) burilishiga yordam beradi.

Bazi o'simliklarda barg bandsiz bo'ladi. Bunday barg plastinkasi bevosita novdaga birikadi. Birpallali o'simliklarda barg qinining plastinkaga o'tish joyida rangsiz, kichkina, yupqa o'simta, ya'ni *tilcha* bor. Tilchaning ikki chetida burchaksimon o'simta *quloqcha* deb ataladi. Barg quloqcha yordamida novdani qattiq siqib poyani mustahkam to'tadi. Masalan, g'allasimon o'simliklarda shunday manzarani kuzatish mumkin. Tilcha bilan quloqcha barg bilan novda orasiga suv va boshqa narsalarni kirishidan saqlaydi. Ziradoshlar va piyozdoshlar oilasi vakillarida barg bandi poyani o'rab olib *barg novini* hosil qilib birikadi (61-rasm).

Ko'pchilik o'simliklarda barg bandining tagidan alohida o'simtalar chiqadi. Bular *yonbargchalar* deb ataladi. Yon bargchalar juft bo'lib, barg bandining ikki tomonida joylashadi. Yon bargchalarning asosiy vazifasi barg qo'ltig'ida shakllanayotgan yon kurtakni tashqi muhitning noqulay sharoitlaridan himoya qilishdan iborat, chunki yon bargchalar kurtakdan ilgariroq paydo bo'ladi. Yer bargchalar karamdoshlar,

yalpizdoshlar oilasiga kiruvchi o'simliklarda bo'lmaydi. Ular bazi bir o'simliklarda (olmada) o'z funksiyasini bajargandan so'ng to'kilib ketadi. Yonbargchalar ra'nodoshlarda yashil rangda bo'lib, qisman fotosintez funksiyasini ham bajaradi. Burchoqdoshlar oilasiga mansub o'simliklar (no'xat, burchoq)da hatto bargga, akatsiyada esa tikanga aylangan.

O'simliklarning barglari shakli jihatidan juda xilma-xil bo'lishiga qaramay, ular ikki guruhga, oddiy hamda murakkab barglarga bo'lib o'rganiladi.

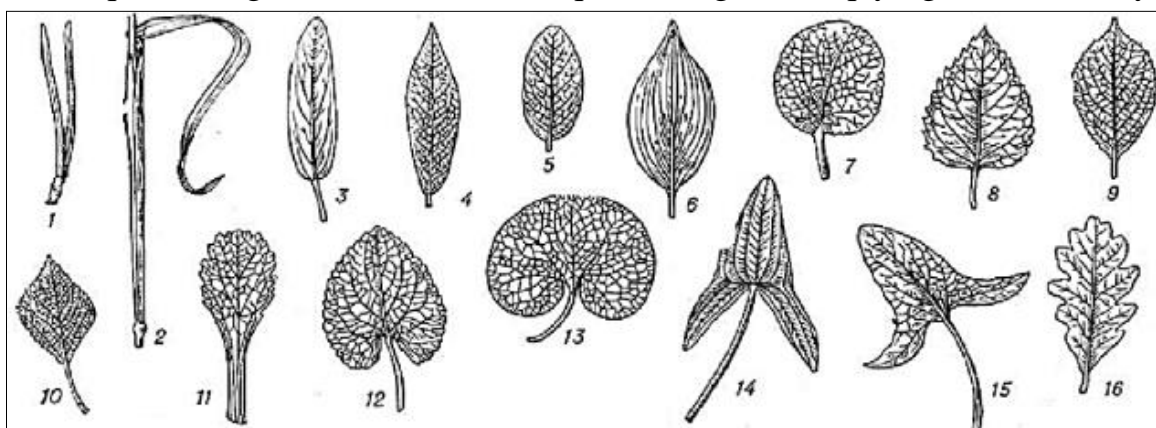


61-rasm. Barglar xillari: A-B – bandli va yonbargchali (A-oddiy, B-murakkab); D-o'troq; E-F – qinli (F-novsimon); 1-poya; 2-yonbargchalar; 3-bandi; 4-barg yaprog'i; 5-raxis; 6-bargcha; 7-qin; 8-quloqcha; 9-tilcha.

## 2-savolning bayoni:

**Oddiy barglar.** Barg bandiga bitta barg plastinkasi o'rnatilgan bo'lsa, *oddiy barglar* deb ataladi (62-rasm). Ular kuzda o'z bandi bilan birga to'kiladi.

Buni g'o'za, olma, terak, shaftoli barglarida kuzatish mumkin. Oddiy barglar plastinkasi ignasimon, nishtarsimon, yuraksimon, buyraksimon, panjasimon va boshqa ko'rinishga ega. Barg plastinkalarining qirralariga qarab ham barglar bir necha xil bo'ladi. Masalan, tekis qirrali barglar: behi va limon o'simliklarida tishsimon qirrali barglar tutda, arrasimon qirrali barglar esa qayrag'ochda uchraydi.



62-rasm. Barg shakllari: 1-ninasimon; 2-qalami; 3-cho'zinchoq; 4-nashtarsimon; 5-6-ovalsimon; 7-dumaloq; 8-tuxumsimon; 9-teskari tuxumsimon; 10-rombsimon; 11-kuraksimon; 12-yuraksimon; 13-buyraksimon; 14-yoyysimon; 15-nayzasimon; 16-lirasimon;

|   |   | uchtalik - | panjasimon - | patsimon- |
|---|---|------------|--------------|-----------|
| Oddiy barglar   | o'yma barg<br>(bo'laklarga bo'lingan)                           |            |              |           |
|   | bo'lingan barg<br>(bo'laklarga chiqar bo'lingan)                |            |              |           |
|   | qirg'ima barg<br>(asosigacha yoki o'rtas tomirigacha bo'lingan) |            |              |           |
| Murakkab barglar<br>(bargchalarni bandiga biriktirib) |   |            |              |           |

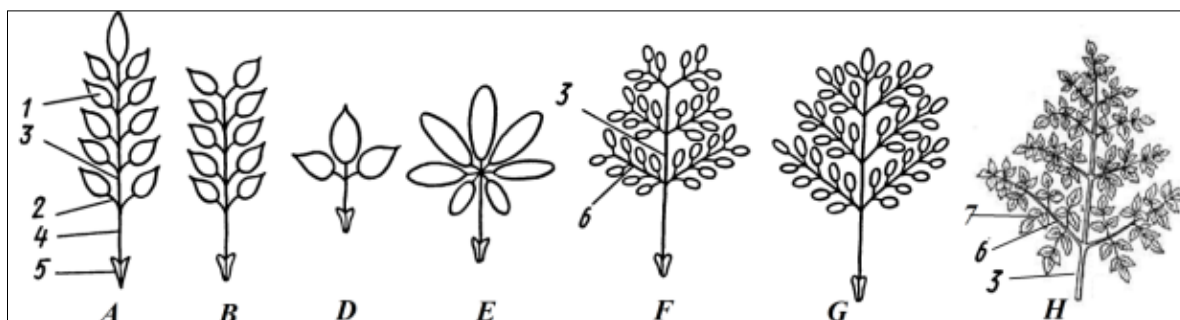
63-rasm. Barg yaprog'ining qirg'ilish darajasi.

Barg yaprog'lari o'yiqli o'simliklar ham bor. Agar barg yaprog'ining cheti barg enining o'rtadan bir qismigacha o'yilgan bo'lsa o'yma barg deb ataladi. Bunday barglarni eman, zarang, g'o'za, chinor kabi daraxt o'simliklarda ko'rish mumkin.

O'yiqlar barg plastinkasining yarmigacha borsa, *bo'lingan barglar* deb ataladi.

Agarda o'yiqlar bargning markaziy tomirigacha yetgan bo'lsa, ular *qirg'ilgan barglar* deb ataladi. Bunga sabzi va tarvuz barglarini misol qilish mumkin (63-rasm).

*Murakkab barglar.* Agar barg bandida bir nechta barg plastinkachalari o'rnashgan bo'lib, kuzda oldin barg plastinkachalari va asosiy barg bandi alohidaalohida to'kilsa *murakkab barg* deb ataladi. Murakkab bargning asosiy bandi *raxis* deyiladi (64-rasm).

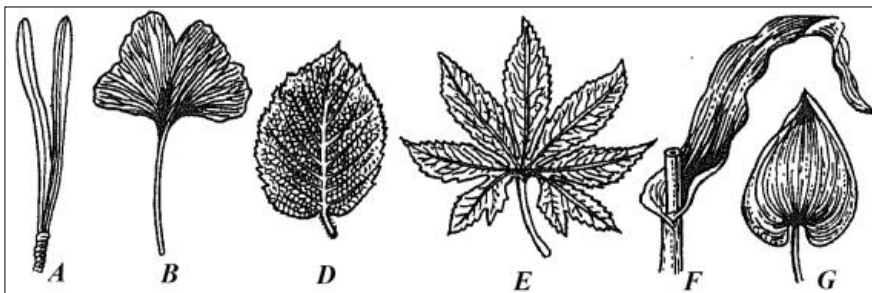


64-rasm. Murakkab barglar: A-toq patsimon murakkab barg; B-juft patsimon murakkab barg; D-uch bargchali murakkab barg; E-panjasimon murakkab barg; F-ikki karrali juft patsimon murakkab barg; G-ikki karrali toq patsimon murakkab barg; H-uch karrali toq patsimon murakkab barg; 1-bargcha; 2-bandchasi; 3-raxis; 4-bandi; 5-yonbargcha; 6-ikkinchi tartib raxis; 7-uchinchi tartib raxis.

Murakkab barglarning bir necha turi mavjud. Uch bargchali murakkab barglarga yo'ng'ichqa va sebarga misol bo'ladi. Panjasimon murakkab barglar (lyupin, nasha, kashtan o'simliklarida) asosiy barg bandining uchiga panjasimon shaklda o'rnashgan. Patsimon murakkab barglar toq va juft bo'ladi. Toq patsimon bargda asosiy barg bandiga bargchalar ketma ket yoki qarama-qarshi joylashib, uchi ham bargcha bilan tugaydi. Akatsiya, no'xat, o'simliklari shunday bargga ega bo'lib, ulardagi bargchalarning soni ham toq bo'ladi. Agar barg bandining uchi tikan yoki jingalak bo'lib tugasa, bargchalarning soni juft bo'ladi va *juft patsimon barglar* deb ataladi. Xashaki no'xat, yasmiq va no'xatak kabilarda shunday barglar mavjud.

Bir nechta toq patsimon murakkab barglar asosiy barg bandida ketma-ket yoki qarama-qarshi joylashsa (mimoza, gledichiyada) bunday barglar qo'sh patsimon yoki *ikki karra patsimon murakkab barglar* deb ataladi.

**Barg tomirlanishi.** Barg yaprog'i asosan mezofill (et) hamda tomir qismidan tashkil topgan. Bargning mezofill qismi assimilyatsiya to'qimadan iborat, tomirchalar barg plastinkasini tik tutib, egilib bukilib ketishdan saqlaydi ham unda o'tkazish vazifasini bajaruvchi nay bog'lamlari mavjud. Tomirlar ko'pincha bargning ostki qismida bo'rtib turadi. *Oddiy tomirlanish*da barg asosidan to uchiga qadar bitta tomir ketadi. Bunday tomirlanish moxlar, plaunlar, ochiq urug'lilar va ayrim gulli o'simliklarda (elodeya) bo'ladi. *Dixotomik tomirlanish* ayri ko'rinishida bo'lib, keng bargli ochiq urug'lilardan reliktlar ginkgo (*Ginkgo biloba* L.) o'simligida kuzatiladi. Ba'zi o'simliklar (tol, olma, otquloq)ning barglarida barg uchidan bandgacha boradigan bitta markaziy tomir bo'ladi va undan barg plastinkasining yon tomonlariga ketma-ket yon tomirlar tarqaladi. Bunday tomirlanish *patsimon tomirlanish* deb ataladi. Agar barg yaprog'ining asosida bir nechta o'xshash tomirlar chiqib uning barcha tomoniga tarqalgan bo'lsa, *panjasimon tomirlanish* bo'ladi. Buni terak, chinor, tok va g'o'za bargida ko'rish mumkin. Barg plastinkasining asosidan tarqalgan tomirlar barg uchiga borib yana bir-biriga yaqinlashsa *yoysimon tomirlanish* deb ataladi. Bunga misol tariqasida zubturm va jilonjiyda bargini kuzating. Tomirlar barg plastinkasida parallel joylashsa *parallel tomirlanish* deb ataladi. Bug'doydoshlar oilasini vakillarining bargi bunday tomirlanishga yaqqol misoldir (58-rasm).

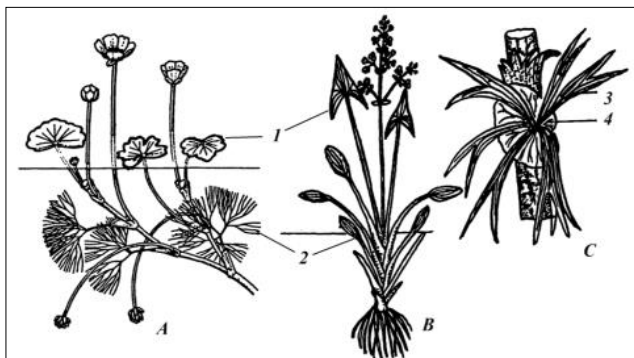


65-rasm. Barglarning tomirlanishi: A—oddiy; B—dixotomik; D-E—to'rsimon (D—patsimon; E—panjasimon); F—parallel; G—yoysimon

Tomirlanish sistemasi bir o'simlikdagi barg plastinkasida ham har xil bo'lishi mumkin. Bunda, pastki yarusdan yuqori yarusga qarab tomirlar oshib boradi.

**Barglarning katta kichikligi va yashovchanligi** Barglar o'simlik turiga qarab har xil kattalikda bo'ladi. Bazi bir o'tsimon o'simliklarda ularning kattaligi bir necha mm. ni tashkil qilsa, bazilarida metrlar bilan o'lchanadi: masalan, Afrika va janubiy Amerikada o'sadigan palmalar bargining uzunligi 20-22, eni esa 10-12 metrga yetadi. Markaziy Osiyo tog'larida o'sadigan ravochlarning (*Rheum*) bazi bir turlari yirik bargga (1 m gacha) ega.

Barg o'simliklarda o'zgaruvchan organdir, shuning uchun bir o'simlikning o'zida har xil shakldagi va kattalikdagi barglarni uchratish mumkin. O'simliklarda uchraydigan ana shunday hodisaga *har xil barglilik* yoki *geterofiliya* (grekcha "geteros"-har xil, "fillon"-barg) deb ataladi (66-rasm). Bunday hodisani tut daraxtida, anjirda, suv ayiqtovonida kuzatamiz. Tut daraxtining bitta novdasida butun hamda bo'lakli barglarni uchratish mumkin.



66-rasm. Geterofilliya: A-suv ayiqtovon; B-o'qbarg; C-bug'u shoxi paporotnigi: 1-suv ustidagi barg; 2-suv ostidagi barg; 3-spora va fotisintez qiluvchi barg; 4-to'liq barg

O'simliklarda barglarning yashash muddati ham turlichadir. O'simliklarning ko'pchiligi har yili kuzda bargini to'kadi. Barg bandlari asosida hujayralarning maxsus ajratuvchi qavati hosil bo'lishi sababli *xazonrezgilik* sodir bo'ladi. Barglarning o'z vegetatsiyalarini tamomlab bir vaqtda to'kilishiga xazonrezgilik deyiladi. Xazonrezgilik ma'lum qonuniyatga asoslangan bo'lib, u yer yuzining har xil sharoitida o'sadigan o'simliklar uchun xosdir. Xazonrezgilik o'simliklarning irsiy belgisi va fiziologik holati bo'lib, ular shu jarayon natijasida tinim davriga o'tib, yangi biologik jarayonlarni hosil bo'lishi uchun zamin hisoblanadi. Tol, terak va mevali daraxtlar bargi to'kiladigan daraxt o'simliklar hisoblanadi.

Doimiy yashil o'simliklarning barglari bir necha yil yashaydi. Bularga nina bargli o'simliklardan qarag'ay, oqqarag'ay, qoraqarag'ay; keng bargli o'simliklardan shamshod, normushk; subtropik o'simliklardan palma, choy, lavr misol bo'ladi. Masalan, qarag'ay bargi 2 yil, qora qarag'ay bargi 5-7 yilgacha, lavr bargi 4, oleandr bargi 3 yilgacha yashaydi. Janubiy-g'arbiy Afrikada o'sadigan velvichiya barglari esa 100 yilgacha nobud bo'lmaydi. Ular barg asosi bilan o'saveradi, uchi esa qurib ketaveradi.



### 3-savolning bayoni:

**Barglarning novdalarda joylashishi** O'simliklarning barglari ma'lum bir tartibda, tabiat qonuniyatlari asosida - har doim bir-biriga soya qilmaydigan holda joylashadi.

*Navbat bilan yoki ketma-ket joylashish.* Bunda novdaning har qaysi bo'g'imidan faqat bittadan barg chiqib, novda bo'ylab pastdan yuqoriga: bir-biriga teskari yoki spiral holda birin ketin navbat bilan joylashadi. Masalan, olma, o'rik, olcha barglari spiralsimon yoki ketma-ket joylashgan (67-rasm).

*Qarama-qarshi joylashish.* Novdaning har qaysi bo'g'imida bir-biriga qarama-qarshi ikkita barg joylashsa, *qarama-qarshi joylashish* deb ataladi. Rayhon, yalpiz va nastarin barglari bunga misol bo'ladi.



67-rasm. Barglarning novdada joylashish xillari: A – navbatlashib, B – qarama-qarshi, V – G – D – halqasimon joylashish.

*Halqasimon yoki doiraviy joylashish.* Novda bo'g'imida uch va undan ziyod barglar joylashsa, *halqasimon yoki doiraviy joylashish* bo'ladi: elodeya, qirqbo'g'im, oleandr (sambitgul), qumrio't barglari halqasimon joylashgan.

Agar o'simliklarning yoki bir novdaning barglariga quyosh tushadigan tomonidan qaralsa, ularning hammasini ko'rish mumkin. Hattoki ostki barglar ustki barglarga nisbatan birmuncha uzun bo'lib, quyosh yorug'ligiga talpinib turadi. Barglarning bunday joylanishiga *barg mozaikasi* yoki *naqshlari* deb ataladi.

### 4-savolning bayoni:

Barglarning ichki tuzilishi, ularning bajaradigan funksiyasiga birmuncha mos keladi. Bargning tashqi sharoitga moslashuvchi plastik organ ekanligi, uning ichki tuzilishida aniq ifodalangan. Bargning ichki tuzilishga undagi, ayrim gistologik elementlarning tizimiga va ularning joylashish tartibiga, suv rejimi, yorug'lik, harakat, shamol, tuproq sharoiti, dengiz sathidan balandlikda joylashishi va boshqa omillar sezilarli darajada ta'sir qiladi. Shuning uchun ham bargning ichki tuzilishi, hatto bir o'simlikning o'zida ham farq qiladi.

Barg faqat birlamchi tuzilishga ega va unda ikkilamchi yo'g'onlanish kuzatilmaydi. Barg dorzoventral tuzilishda bo'ladi. Odatda, uning ustki va ostki qismi farq qiladi.

V.R. Zalenskiy o'simliklarda suvning kamayishi va yorug'likning ortishi bilan uning ostki qismidan uchki qismigacha barg tizimining yarus bo'ylab o'zgarish

qonuniyatlarini kuzatdi. Barglar o'simlikning ustki yarusiga ko'tarilgan sari ma'lum bir sathda barg tomiri yig'indisining uzunligi ortib boradi, gistologik elementlari zichlashadi, hujayralar birmuncha kichrayadi, hujayra po'sti va kutikulasi qalinlashadi.

**Epiderma.** Epidermis hujayralari tuklar bilan qoplangan. Ustki epidermisda kutikula qavati bo'ladi. Suv saqlash funksiyasini bajaruvchi bir yoki ikki qavat yupqa po'stli rangsiz parenxima hujayralar - gipoderma epidermis ostida joylashgan.

Bargning ichki tuzilishi ko'p jihatdan barg plastinkasining shakliga, ya'ni uning yassi, keng yoki ingichka va ignasimon bo'lishiga bog'liq. Ikki pallali o'simliklarning keng plastinkali bargi ikki asosiy qismdan: barg eti va tomirlaridan iborat. Barg eti tomirlarga qaraganda yupqa bo'ladi.

Tomirlar ikkita asosiy vazifani bajaradi. Ularda o'tkazuvchi naylar bo'lganligi uchun suv va unda erigan mineral hamda organik moddalar oqadi. Mexanik to'qimalar esa barg etini mustahkam tutib turadi.

Barg sirtining ham ostki, ham ustki tomoni epidermis bilan qoplangan. Epidermis hujayralari bargda suv bug'lantirishni va havo almashinib turishini to'g'ri ta'minlab boradi. Bu hujayralar oraliqsiz zich joylashib, u bargni qurib qolishidan hamda tashqi fizik mexanik ta'sirlardan, shuningdek, bargning ichki hujayralari mezofiliga mikro organizmlarning kirishidan saqlaydi. Ayrim o'simliklarning (begoniya, tradeskantsiya) ustki epidermis hujayralarida antotsian pigmentlari bo'lib, bargni, barg bandini har xil rangga bo'yaydi. Ostki epidermis hujayralari orasida ko'pgina og'izchalar joylashadi.

Epidermis hujayralari ustida oddiy, tuklar joylashgan bo'ladi. Oddiy tuklar ko'pincha oq rangda yoki rangsiz bo'lib, quyosh energiyasini qaytaradi, ustitsalarni ustini yopib qo'yib, suv bug'lanishini kamaytiradi. Bezli tuklar esa har xil kislotalarni va efir moylarni ajratish bilan birga himoya vazifasini o'taydi.

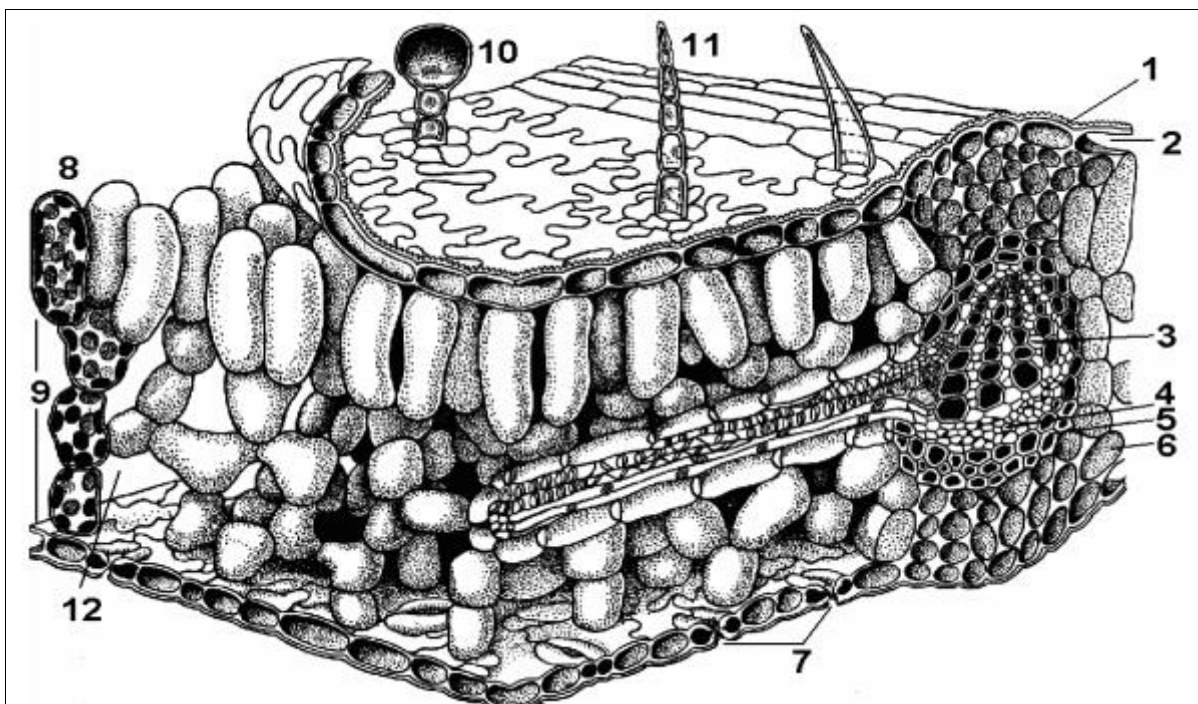
**Mezofill.** Ostki hamda ustki epidermis orasida xlorofill donichalariga boy bo'lgan *mezofill* deb ataladigan assimilation to'qimalar joylashgan. Ikki pallali o'simliklarda mezofill hujayralar ikki xil ko'rinishda bo'ladi. Bir necha qavat cho'ziq barg sathiga perpendikulyar joylashgan hujayralar *ustunsimon* yoki *polisad pareximasi* deb ataladi. Bu to'qimada xloroplast juda ko'p bo'lgani uchun barg ustki tomonndan to'q yashil rangda ko'rinadi.

Ustunsimon parenxima ostida biroz yumaloqroq, turli shakldagi Hujayralar joylashgan bo'lib, ular *g'ovaksimon* yoki *bulutsimonn parenxima* deb ataladi. Bulutsimon parenxima hujayralari siyrak joylashgan, ya'ni orasida bo'shliqlar bor. Ustunsimon hujayralar esa ulardan zich joylashganligi bilan farq qiladi. Bulutsimon parenximada xloroplastlar nisbatan kam, shuning uchun ham barg ostki tomondan och yashil rangda ko'rinadi. Hujayra orasidagi bo'shliqlar orqali havo va suv bug'lari



harakat qiladi. Keraksiz havo va suv ustitsa orqali atmosferaga chiqarilib yuboriladi. Bulutsimon to'qima o'zining yassi tomoni bilan ustunsimon to'qimaga yopishib olib, unda tayyor bo'lgan organik birikmalarni floemaga yetkazib beradi. Ikkala parenxima birgalikda assimiliyatsion to'qimani tashkil qiladi (68-rasm).

Bargning mikroskopik tuzilishi barg sathiga tushadigan yorug'lik miqdoriga ham bog'liq. Quyosh nuri yaxshi tushadigan yerdagi o'simlik (yantoq, kungaboqar)lar barglarida bir yoki bir necha qavat ustunsimon parenximalar mavjud. Soyada o'sadigan barglarda esa bulutsimon parenxima to'qimalari hosil bo'ladi. Bunday holatni hatto bitta o'simlikning o'zida ham kuzatish mumkin. Demak, oftobda o'sadigan barglar soyada o'sadiganlarga qaraganda 2-2,5 marta qalin bo'ladi. Ustunsimon parenxima quyosh energiyasining miqdoriga qarab, moslashuvchi organ hisoblanadi. Masalan, quyosh energiyasi ko'p bo'lsa, hujayradagi xlorofil donachalari o'zining kichik sathi bilan quyoshga qarab kam nur oladi, agarda bunday energiya kamlik qilsa, yuzasi keng tomoni bilan quyoshga qarab yorug'lik nurini oladi. Quyosh energiyasi haddan tashqari ko'p bo'lsa, xlorofil donachalari ustunsimon to'qimaning tubiga tushib, yorug'likdan qochadi. Yorug'lik kamayganda esa aksincha yuqoriga ko'tariladi.



68-rasm. Barg yaprog'i ichki tuzilishning sxematik ko'rinishi: 1-kutikula; 2-epidermis; 2-kselema; 4-floema; 5-tola; 6-kollenxima; 7-barg og'izchalari; 8-ustunsimon mezofill; 9-bulutsimon mezofill; 10-bezli tuk; 11-tuk (trixoma); 12-bo'shliq;

**Bargning o'tkazuvchi to'qimalari.** Barg assimilyatsion to'qimalari orasida tomir qismi nay tolali bog'lamlari bo'lib, kselema shu bog'lamning ustki, floema esa ostki tomonida joylashadi. Ostidan epidermis bilan qoplangan, u bargning tomir qismidan pastdan bir yoki ikki qavat kollenxima to'qimasi joylashgan bo'lib, u bargning

elastiklik qobiliyatini oshiradi. Uning ostki qismida asosiy parenxima hujayralari bor va unda har xil organik hamda anorganik moddalar to'planadi. Shuningdek, bargda uni tik ushlab turuvchi va sinib ketishdan asrovchi mexanik to'qima-sklerenxima ham mavjud.

Bir pallali o'simliklar bargining ichki tuzilishi ikki pallalilar bargidan birmuncha farq qiladi va *izolateral* xilda tuzilgan. Ularning assimilyatsion to'qimasida ustunsimon parenxima bo'lmaydi. Hamma hujayralar yumaloq bulutsimon hujayralardan iborat. Ustitsalar bargning ostki emas, balki ustki epidermisida joylashgan. Bug'doydoshlar oilasi vakillari ustki epidermis hujayralari orasida yirik, rangsiz, yupqa pustli hujayralar joylashgan bo'lib, ularda asosan suv to'planib turadi. Issiq paytlarda o'simlik suvsirab kolsa, ulardagi suv boshqa hujayralarga o'tib ketadi. Bunda barglar yuqoriga qarab buralib, naycha hosil qiladi va quyosh nuridan saqlanadi. Epidermisdagi bu yirik hujayralarning vazifasi barg shaklini o'zgartirib turishdan iborat. Shuning uchun ham bu hujayralar *harakatlantiruvchi* (motor) *hujayralar* deb ataladi.

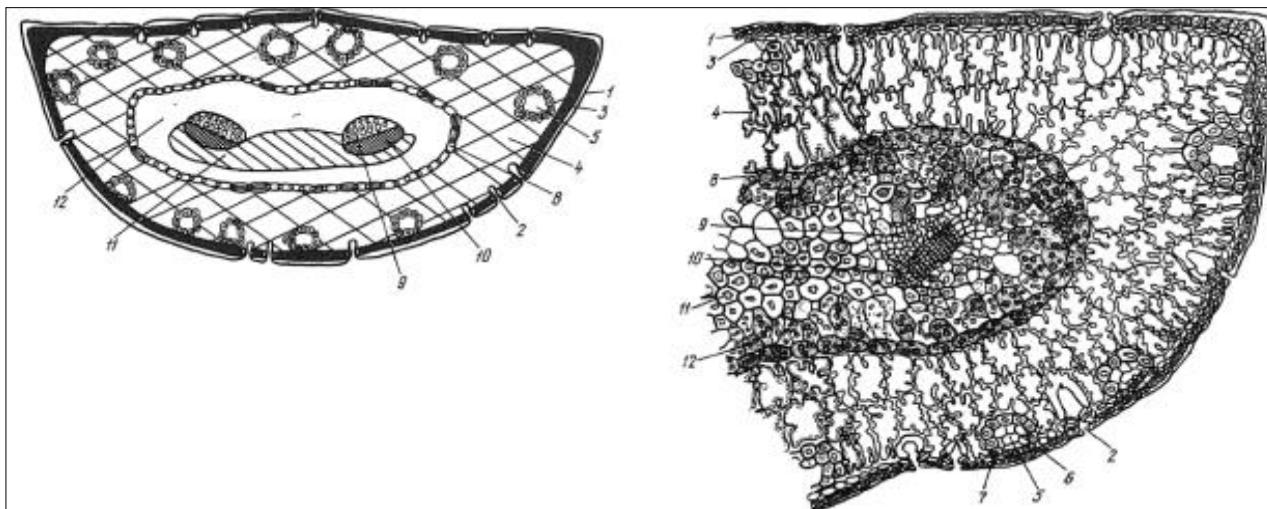
**Ignabargli o'simliklar bargining tuzilishi.** Ignabargli o'simliklardan qarag'ay va boshqa doim yashil ignabargli o'simliklar namlikni tejab sarflashga moslashgan. Ularning anatomik tuzilishi ham o'ziga xos *gomogen* xilda tuzilgan. Epidermis uncha katta bo'lmagan hujayralardan tashki topgan va devori qalin bo'ladi. U qalin kutikula qavati hosil qiladi. Og'izchalar mum donachalari o'rnashgan chuqur o'ymalarda joylashadi. Epiderma ostida hujayra qobig'i qalinlashgan va yog'ochlashgan *gipoderma* qavati o'tadi. Mezofili bir xil tuzilgan assimilyatsion to'qima *burmali parenximadan* iborat. U hujayra qobig'i burmalar hosil qiluvchi va hujayralar bo'shlig'iga kirib boruvchi hujayralardan tashkil topgan.

Markazda transfusion parenxima bilan o'ralgan ikkita o'tkazuvchi boylam mavjud. Boylamlarning ba'zi joylariga sklerenxima hujayralari kelib taqaladi. Bargning markaziy qismi mezofilldan endoderma halqasi bilan ajralib turadi. Mezofillda smola yo'llari ham mavjud. Ular sklerenxima va epitelial hujayralar bilan o'ralgan (69-rasm).

Shunday qilib, bir pallali o'simliklar bargining ostki ham ustki epidermisi orasida bir xil shakldagi assimilyatsion to'qima - mezofill va o'tkazuvchi bog'lamlar joylashgan, bog'lamlar atrofida bog'lamlarni o'rab turuvchi mezofill hujayralar ham mavjud. O'tkazuvchi bog'lamlar yirik va mayda bo'ladi, yirik bog'lamlarda floema bilan ksilemadan tashkari sklerinxima ham bor, kichigida esa ksilema bilan floema bo'ladi. Epidermis hujayralarining tashqi po'sti kutin moddasi va qumtuproq moddasi bilan to'yingan bo'ladi.

**Bargning hosil bo'lishi va rivojlanishi (ontogenezi).** Barg novdaning yon organi. O'simliklarning birinchi vegetativ bargi urug'palla bo'lib, u ham apeks uchun novda

paydo bo'lmagan oldin murtak tanasining mutaxassislashidan yuzaga keladi. Keyin hosil bo'ladigan primordial (lot. "*primordium*"-dastlabki, boshlang'ich) barg novdaning o'sish konusidagi meristemadan akropetal tartibda ekzogen bo'rtmalar yoki do'mboqchalar ko'rinishida vujudga keladi. Avvalo uning protoderma yoki boshlang'ich epiderma hujayralari bir xil (antiklinal) bo'linadi. Keyinchalik hosil bo'lgan dumboqchalar differentsiatsiya (lot. tafovut) farqlanib ikki: yuqori (apekal) va pastki (bazal) qismlarga bo'linadi.



69-rasm. Oddiy qarag'ayning ninasimon bargi (ko'ndalang kesimi): 1-epiderma; 2-og'izcha; 3-gipoderma; 4-burmali parenxima; 5-smola yo'li; 6-epitelial hujayralar; 7- o'rama (qoplama); 8-endoderma; 9-yog'ochlik; 10-floema; 11-sklerenxima; 12-parenxima.

Ontogenezda primordial bargning apekal qismidagi barg (plastinkasi) va band, bazal qismidan esa barg asosi va yon bargcha o'sib yetishadi. Ikki urug' pallali o'simliklarda barg (plastinkasi) odatda bazipetal ravishda yuzaga keladi, ya'ni uni uchi oldinroq tashkil topadi. Primordiyning apekal va bazal qismlari o'rtasida interkalyar o'sish sodir bo'lishligi sababli barg bandi hammadan keyin paydo bo'ladi. Murakkab barglar ham xuddi oddiy barglarday paydo bo'ladi.

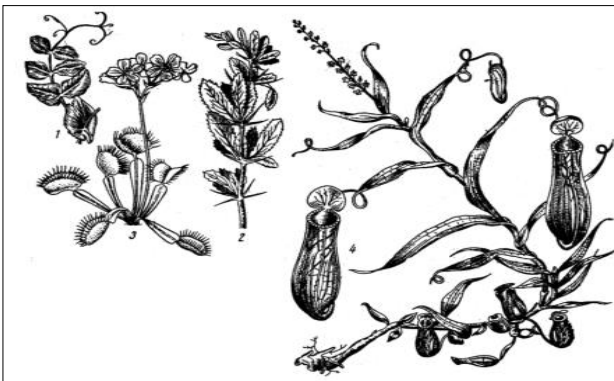
### 5-savolning bayoni:

Tabiiy sharoitga qarab, barglar ham o'z shaklini o'zgartiradi. Qurg'oqchilik yerlarda o'simliklar suvni kam bug'latish uchun ko'pgina barglarini tikanga aylantiradi. Kaktus, zirk, sparja o'simliklarida barglar mutlaqo tikanga aylangan. Ayrim o'simliklarda barg plastinkasining chetidagi tishlari mayda tikanlarga aylanadi. Maxsar, qushqo'nmas va govtikan o'simliklarida ana shunday barglarni ko'rish mumkin. Namgarchilik kam yerlarda o'suvchi akatsiya, kovul o'simliklarida esa yon bargchalar tikanga aylanadi (70-rasm).

Bazi bir o'simliklarda bargning butun yoki biror qismi ipsimon jingalakka aylanadi. Jingalagi bor bo'lgan o'simliklar boshqa o'simliklarga ilashib o'sadi va barglarini quyosh yorug'ligiga to'tadi. Xashaki no'xat, no'xatak, burchoq, yasmiq

o'simliklaridagi murakkab barglarning oxirgi bargchasi shaklini o'zgartirib jingalakka aylangan.

Suvda yoki botqoqlik yerlarda o'sadigan o'simliklarning barglari hasharotlarni tutib olib, uni hazm qilishga moslashgan. Shuning uchun ham ular *hasharotxo'r o'simliklar* deb ataladi. Botqoq rosyankasi, venerina, pashshaxo'rda barglariga hasharot qo'nishi bilan tukchalar ta'sirlanadi va ular yoyilib hasharotni ushlab oladi. Barg bezlari esa o'zidan yopishqoq suyuqlik fermentlar ajratadi va shu suyuqlik yordamida hasharotning organik moddalari o'simlikka so'riladi. Nepentis o'simligida esa barg bandining bir qismi ko'zachaga, barg plastinkasi esa qopqoqchaga aylangan bo'lib, hasharotlar shu ko'zachaga tushishi bilan qopqoqcha yopiladi, ushlangan hasharotlar hazm bo'ladi. Shunday qilib, o'simliklarning barglari fotosintez bilan birgalikda o'simlikni azotli organik moddalarga bo'lgan talabini qondirib turadi.



70-rasm. Barg metamorfozasi: 1 – jingalak, 2 – tikon, 3 – pashsha tutadigan barg, 4 – ko'zacha bargli nepentes.

Piyozboshda barglar o'z xlorofill donachalarini yo'qotib rangsiz qobiqqa aylanadi va o'zida zaxira oziq moddalar to'playdi. Karam, aloe barglari esa etli bo'lib, ular ham o'zida zaxira oziq moddalar yig'adi. Xlorofill donachalariga ega bo'lgan bu bargchalar organik moddalar ham hosil qiladi.

#### **Mustaqil ish materiallari.**

1. O'simlik barglari haqida chet el adabiyotlaridan o'qib, tahlil qiling.
2. Mavzu yuzasidan eng so'ngi ma'lumotlar asosida jadval tayyorlang.
3. To'plangan materiallar asosida slaydlar tayyorlang.

#### **Nazorat savollari.**

1. Bargning vazifalari va uning morfologik tuzilishini ayting?
2. Oddiy va murakkab barglar to'g'risida ma'lumot bering?
3. Barglarning katta kichikligi va yashovchanligini tushuntirib bering?
4. Shakli o'zgargan barglar (metamorfozi)ni tushuntirib bering?
5. Barglarning ichki tuzilishini tushuntiring?

**7-mavzu: Gul tuzulishi va to'pgullar. O'simliklarning gullash davri, changlanish, urug'lanish va ularning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.**

**Raja:**

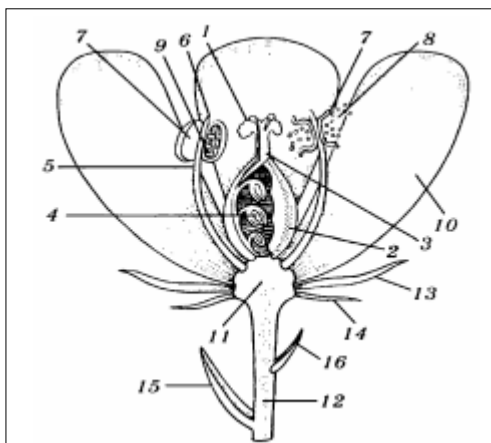
1. Gul va uning tuzilishi.
2. Gul xillari.
3. Gul formulasi va digrammasi.
4. To'pgullar va ularning xillari.
5. Changlanish va uning xillari.
6. Qo'sh urug'lanish.

**Kalit so'zlar:** gulning tuzilishi; gul qismlari: kosachabarg, tojibarg, changchi va urug'chilarning tuzilishi, funktsiyasi; tупгулларнинг ривожланиши, tuzilishiga nisbatan tiplari va ularning ahamiyati. Ўсимликлардаги гуллаш даври, тупгулларда кузатиладиган гуллаш жараёни; чангланиш: ўз-ўзидан ва четдан чангланиш: автогамия, гетерогамия, гейтеногамия, клестогамия, диогогамия, гетеростилия, аллогамия; четдан чангланишда кузатиладиган ходисалар: гидрофилия, энтомофилия, анемофилия, орнитофилия, хироггтерофилия; куш уруғланиш жараёни, апомиксис ходисаси.

### 1-savolning bayoni:

Гул ўз табиатига кўра, жинсий йўл билан кўпайишга мослашган шакли ўзгарган барглари бўлган қисқарган пояли, шакли ўзгарган новдадир. Генератив органларнинг вазифаси жинсий кўпайишга хизмат қилишдир. Гул-шакли ўзгарган, ўсиши чегараланган, спора ҳосил қилишга хизмат қиладиган генератив органдир (71-rasm).

Gulda gul bandi, gul o'rne, gulqo'rg'on barglari, changchilar va urug'chilar bo'ladi. Gulbandi gulni poyaga biriktiradi. Bir xil o'simliklarning gullarida gulbandi bo'lmaydi. Bunday gullarga *gulbandsiz gul* yoki *o'troq gul* deyiladi. Issiqsevar o'simliklarda gulbandi uzun bo'ladi. Gulbandining yuqori qismi kengayib gul o'rnini hosil qilgan. Gul o'rne yassi, bo'rtgan, tekis yoki botiq bo'lishi mumkin. Gul o'rniga gulkosa, gultoj, changchi va urug'chilar joylashgan. Gullar uchki yoki vegetativ barglardan shakl jihatidan farqlanuvchi gulyonbarglar qo'ltig'idan chiqadi.



71-rasm. Gulning umumiy sxematik tuzilishi: 1-tumshuqcha; 2-tuguncha; 3-ustuncha; 4-urug'kurtak; 5-changchi ipi; 6-bog'lovchi; 7-changdon; 8-chang donasi; 9-mikrosporalar va changchi; 10-tojibarg; 11-gul o'rne; 12-gul bandi; 13-gulkosa; 14-ostgulkosachabarg; 15-16-gulyonbarglar.

### 2-savolning bayoni:

Gulqo'rg'on oddiy (*perigonium*) yoki murakkab bo'ladi. Gulqo'rg'oni hosil qiluvchi bir xil rangli barglarning necha qator bo'lib joylashishidan qat'iy nazar *oddiy gulqo'rg'oni* deyiladi. Oddiy gulqo'rg'onli gullar gultojisimon yoki gulkosasimon bo'ladi. Oddiy gulqo'rg'onning gul barglari yashil rangda bo'lsa, bunday gullar *gulkosasimon* deyiladi va bunga lavlagi (*Beta vulgaris*), otquloq (*Rumex*), izen (*Kochia prostrata*) va boshqa o'simlik gullarini misol qilish mumkin. Oddiy gulqo'rg'onning gulbargi har xil ranglarda (sariq, qizil, binafsha, pushti, ko'k va hokazo) bo'lsa, ular *gultojisimon* deyiladi. Bu guruhga lola (*Tulipa*), boychechak (*Gagea*), chuchmoma (*Ixiolirion*), gulsafsar (*Iris*), shirach (*Eremurus*) kabi o'simliklarning gullari misol bo'la oladi.

*Gulkosa*. U kosachabarglarga ega. Gulkosa barglari gulni g'uncha vaqtida tashqi tomondan o'rab turadi. Gulkosa bargchalarida xlorofill donachalari bo'lganligi sababli qo'shimcha fotosintez organi hisoblanadi.

*Gultoj*. tojibarglarining yig'indisiga *gultoj* deyiladi. Gultojbarglar qizil, po'shti, oq, havo rang va boshqa ranglarga bo'yalgan bo'lib, hasharotlarni o'ziga jalb qiladi.

Gulkosa va gultoj barglari o'zaro qo'shilgan yoki qo'shilmagan, erkin bo'ladi. Erkin gulkosa va gultojli gullar juda kam uchraydi. Masalan, karamning gulida gulkosa hamda gultoj barglari erkin o'sgan. Pechakda esa ular birikib o'sib qo'ng'iroqsimon gultojlarni hosil qilgan. Gulqo'rg'onining bo'lishi yoki bo'lmasligi va uni tuzilishiga qarab gullar quyidagi turlarga ajratiladi:

1. Agar gulqo'rg'on bir xil oddiy kosachasimon yoki tojsimon bo'lib, gul o'rnida spiral joylashsa (magnoliya, nilufar, liliya) – *gomoxlamid* gul deb ataladi.

2. Gulqo'rg'oni murakkab (qo'shaloq) kosacha bilan tojga ajralgan (chinnigul, no'xat, o'rik, olma va boshqalar) bo'lsa, *geteroxlamid* deb ataladi.

3. Gulqo'rg'on bir qator bo'lib, faqat kosachasimon (gazanda, qayrag'och, olabuta) bo'lsa – *gaploxlamid* yoki *monoxlamid* gul deb ataladi.

4. Gulqo'rg'on bo'lmagan va faqat sporofillar (changchilar, urug'chi) lardan yuzaga kelgan gullar – *apoxlamid* yoki ochiq (qoplagichsiz) gullar deb ataladi (tol, shumtol va boshqalar).

*Changchilar*. Bular morfologik tabiati va funksiyasiga ko'ra mikrosporafillardan hosil bo'lgan. Har bir changchi *chang ipiga*, ikkita *chang xaltachalariga* va *bog'lag'ichga* ega. Chang xaltachalarida ikkita mikrosporangiy bo'ladi va ba'zan ular *chang uyalari* ham deyiladi. Demak, har qaysi changchi 4 ta mikrosporangiyga ega. Changchisi rivojlanmay qolgan ba'zi gullarga staminodiy deyiladi. Masalan, zig'ir gulida ko'rish mumkin.

Guldagi changchilarning to'plami *androtsey* deb ataladi. Changchilar gulda erkin yoki chang ipi bilan birikib o'sadi.

*Urug'chi yoki mewabargcha* (karpella)lar. Gulning o'rtasida mewabargchalar o'rnashgan bo'lib, ular megasporabargchalar hisoblanadi yoki *urug'chi* deyiladi. Urug'chilarning to'plami *genetsiy* deb ataladi. Urug'chining tumshuqchasi, ustunchasi va tugunchasi mavjud.

Urug'chi tumshuqchasi bir, ikki, uch va undan ortiq bo'laklarga bo'linishi mumkin, bu bo'laklar urug'chining nechta meva bargchadan hosil bo'lganligini bildiradi. Urug'chining tumshuqchasi chang hujayralarini qabul qilib oladi, ya'ni urug'chining tumshuqchasida changlanish jarayoni o'tadi.

Urug'chi ustunchasi tuguncha bilan tumshuqchani biriktiradi. Bir xil urug'chilarda ustuncha bo'lmaydi. Urug'chining ustunchasi juda uzun bo'lishi mumkin, bunday uzun ustunchani esa makkajo'xorining urug'ochi gulida ko'ramiz.

Urug'chi tugunchasi urug'chining muhim qismlaridan biri, uning gulda o'rnashishiga qarab ustki yoki ostki tugunchali bo'ladi. Urug'chini hosil qiladigan meva bargchalarining soniga qarab tugunchalar bir, ikki yoki ko'p uyali bo'lishi mumkin.

Urug'chi (ginetsey) bitta meva bargchadan hosil bo'lsa, *apokarp* genetsiy deyiladi. Apokarp genetsiyni zirkdoshlar, ranodoshlar, ayiqtovondoshlar va asosan burchoqdoshlar oilalarining vakillarida ko'ramiz. Ikkita yoki bir nechta meva bargchalarning birikib o'sishidan hosil bo'lgan urug'chilarga *senokarp urug'chi* deyiladi.

Gullarda maxsus bezlar bo'ladi va ular *nektar bezlari* deb ataladi. Bu bezlar nektar deb ataladigan shirani ishlab chiqaradilar. Nektar tarkibida: glyukoza saxaroza, aminokislotalar, oqsillar, vitaminlar va boshqa organik hamda anorganik moddalar bo'lishi mumkin. Nektar bezlari asosan chetdan changlanishga moslashgan gullarda uchraydi. Nektardonlar tojbarglar asosida, gul o'rnida, changchilarda joylashadi. Lekin ko'pchilik o'simlik gullarida nektardonlar kuzatilmaydi.

Gul qismlarining gul o'rinda joylashiga ko'ra gullar *aktinomorf* (to'g'ri), *zigomorf* (qiyshiq), *assimetrik*, *siklik*, *atsiklik* va *gemitsiklik* bo'ladi.

Gul yuzasidan bittadan ortiq simmetriya chizig'i o'tkazish mumkin bo'lsa, bunday gullar *aktinomorf gullar* deyiladi. Ko'pchilik gulli o'simliklarning gullari aktinomorf bo'ladi. O'rik, shaftoli, bodring, g'o'za, boychechak, gilos, pomidor va shu kabi o'simliklarning gullari bunga misol bo'la oladi. Gulli o'simliklarning evolyutsiyasi to'g'ri gullardan qiyshiq gullarni keltirib chiqargan.

Gul yuzasidan faqatgina bir yo'nalishda bitta simmetrik chiziq o'tkazish mumkin bo'lsa, ular *zigomorf gullar* deyiladi. Bunday gullar yalpiz, kiyiko't, beda, sebarga akatsiya, shirinmiya va boshqa o'simliklarda uchraydi.

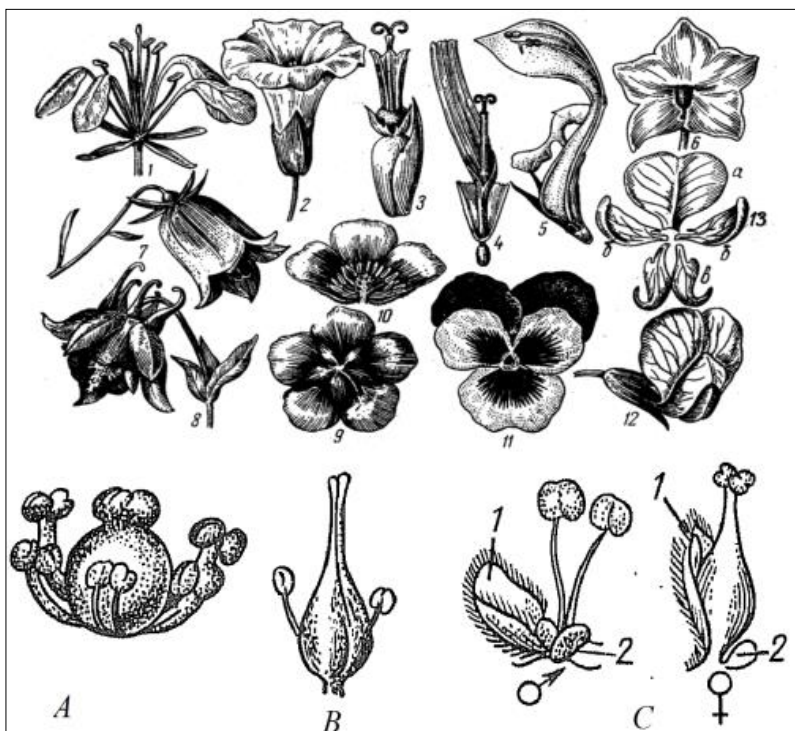


Gul yuzasidan birorta ham simmetrik chizig'i o'tkazib bo'lmasa, ular *assimetrik* (*nosimmetrik*) gullar deyiladi. Kanna (*Canna*), valeriana (*Valeriana*) va boshqa o'simliklarda shunday gullar mavjud (72-rasm).

Siklik gulda gul azolari doira bo'lib joylashadi. Bu holatni o'rik, g'o'za, pomidor, zig'ir, limon va ko'pchilik yopiq urug'lilarning vakillarida uchraydi. Gulda gul azolari spiral holda joylashsa, bunday gullar *atsiklik gullar* deyiladi. Masalan, Magnoliya (*Magnolia*) gulida. Gemitsiklik gullar yarim doiraviy gullar bo'lib, ularning bir qismi spiral, ikkinchi qismi esa doira shaklida joylashadi. Masalan, uchma (*Ceratocephalus*), ayiqtovon (*Ranunculus*) da ana shunday gullar mavjud.

O'zida gulqo'rg'oni, changchi va urug'chisi bo'lgan gullar *to'liq gullar* deyiladi. Faqat urug'chi va changchisi bo'lgan gullar esa *yalang'och gullar* deyiladi. Masalan, tolning (*Salix*) guli shunday gullarga kiradi (72-rasm).

Birgina gulqo'rg'oni bo'lgan gullar *jinsiz gullar* deb nom olgan. Misol tariqasida bo'tako'z o'simligining savatcha to'pgulini kuzating.



72-rasm. Gulning har xil gultojbarglari va gulqurg'onsiz gullar: 1,2,6,7,8,9,10 –aktinomorf gullar; 4, 5, 11, 12 –zigomorf gullar; 13 – gulning alohida qismlari: a – yelkan; b – eshkak; v – qayiqcha. Gulqo'rg'onsiz gullar: A-B-ikki jinsli (A-kuchala; Bshumtol); C-ayrim jinsli (tol); 1- o'rama barg; 2-nektardon

## GULDA JINSLARNING AJRATILISHI

Agarda gulda ham androtsey (changchilar), ham ginetsey (urug'chilar) bo'lsa *ikki jinsli gul* deyiladi. Masalan, g'o'za, olma, bug'doy gullari - ikki jinsli gullar hisoblanadi. Bir jinsli gullarda faqat androtsey yoki ginetsey bo'ladi. Bir jinsli gulda faqat androtsey bo'lsa, *bir jinsli erkak gul* deb ataladi. Gulda faqat ginetsey bo'lsa, *bir jinsli urg'ochi gul* deyiladi.

Bir jinsli (erkak va urg'ochi) gullar bitta o'simlikning o'zida joylashgan bo'lsa, u *bir uyli o'simlik* deyiladi. Masalan, makkajo'xorining erkak gullari poyaning uchida, urg'ochi gullari esa barg qo'ltig'idagi so'ta to'pgulida bo'ladi. Bodring o'simligida

erkak va urg'ochi gullari bitta palakda joylashadi. Yong'oq daraxtining yosh novdalari uchida urg'ochi gullar, ikki yillik novdalaridagi sirg'asimon to'pgulda esa erkak gullari joylashgan. Demak, bu o'simliklar bir uyli hisoblanadi. Agarda erkak gullari bir o'simlikda, urg'ochi gullari boshqa tupda bo'lsa, *ikki uyli o'simlik* deb ataladi. Masalan, archa, ismaloq, tol, terak, gazanda va nasha o'simliklari ikki uyli o'simlik hisoblanadi.

Ayrim o'simliklarda bir jinsli va ikki jinsli gullar bir tup o'simlikda bo'lsa ular *ko'p uyli o'simliklar* deyiladi. Masalan, zarang, shumtol, marjumaq va boshqa o'simliklarda.

### 3-savolning bayoni:

Gulning tuzilishi formulasini yozib va diagrammasini chizib ko'rsatish mumkin. Gulning formulasi va diagrammasi uning tuzilishi haqida aniq tasavvur hosil qiladi (73-rasm).



73-rasm. Gul diagrammasining tuzilishi: 1-to'pgul o'qi; 2-gulyonbarg; 3-kosachabarg; 4-tojbarg; 5-chagchi; 6-urug'chi; 7-qoplama barg.

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

Ca (*Calyx*)- gulkosa; Co (*Corolla*)- gultoj;

A (*Androeceum*)- androtsey (changchilar); G (*Gynoeceum*) -ginetsey, urug'chi;

P (*Perigonium*)-oddiy gulqo'rg'on

G<sub>(2)</sub> — ustki tugunchali; G<sub>(2)</sub> —ostki tugunchali gul bo'ladi.

-ikki jinsli gul ♀-ayrim jinsli (bir jinsli) urg'ochi gul ♂-ayrim jinsli (bir jinsli) erkak gul

+, \* - aktinomorf gul; ↑↓- zigomorf gul

( ) - gulning qismlari birikib o'sganda ∞ - gulning qismlari 10 tadan ko'p bo'lganda, cheksizlik belgisi qo'yiladi:

Karam gulining formulasi: \* Ca<sub>4</sub>Co<sub>4</sub>A<sub>4+2</sub>G<sub>(2)</sub>

Sabzi gulining formulasi: \* Ca<sub>5</sub>Co<sub>5</sub>A<sub>5</sub>G<sub>(2)</sub>

G'o'za gulining formulasi:  $* Ca_{3+(5)}Co_5A_{(\infty)}G_{(5)}$




Bodring gulining formulasi:  $* \text{♀} Ca_{(5)}Co_{(5)}G_{(3)}; * \text{♂} Ca_{(5)}Co_{(5)}A_{(3):(2)+1}$

Lola gulining formulasi:  $* P_{3+3}A_{3+3}G_{(3)}$




Bug'doy gulining formulasi  $P_{(2)+2}A_3G_{(2)}$

Makkajo'xori gulining formulasi:  $\text{♀} P_0G_{(2)}; \text{♂} P_0A_3$

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

-  - гулкаса баргининг кўндаланг кесими;
-  - гултож баргининг кўндаланг кесими;
-  - чангчи, чанг халтасининг кўндаланг кесими.

Тугунчанинг кўндаланг кесими:

-  - тугунча бир уяли бўлса;
-  - тугунча икки уяли бўлса;
- тугунча уч уяли бўлса;
-  - тугунча беш уяли бўлса.

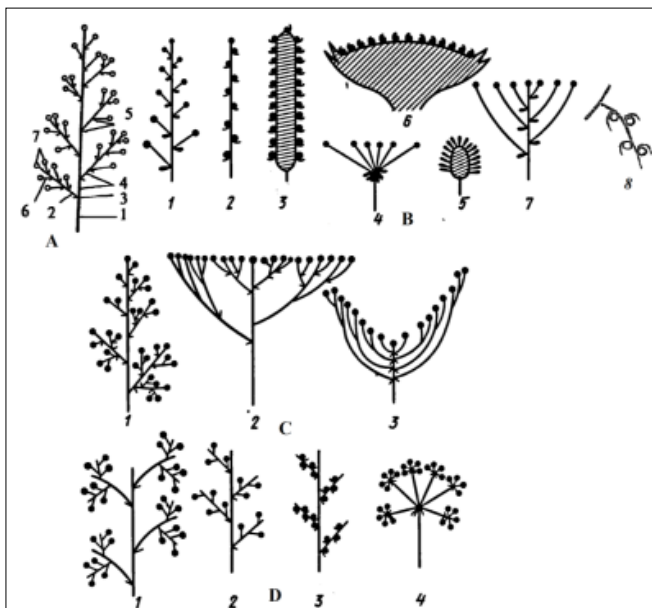
#### 4-savolning bayoni:

Aksariyat o'simliklarda gul hosil qiluvchi novda (behi, lola, lolaqizg'aldoq)da gullar yakka-yakka joylanishi mumkin. Ko'pchilik o'simliklarda gullar to'p-to'p bo'ladi va ular *to'pgullar* deyiladi. To'pgullarning shakli, kattaligi va gullarning soni har xil bo'lishi mumkin. Masalan, qo'g'a (*Typha*) turkumining to'pgulida 300 ming gul borligi aniqlangan.

Korifa palmasi (*Corypha umbraculifera*) to'pgulining uzunligi 10 metr, gullarning soni esa 6 mln.

To'pgullardagi mayda gullarni aniq ko'rish mumkin. To'pgullarni ma'lum tasniflash 1826 yildan boshlab to'pgullar shoxlanishiga ko'ra 2 ta asosiy guruhga: *yon*, (*ochiq*) *monopodial* va *uchki*, (*yopiq*, *simoz*) *simpodial* to'pgullarga bo'linadi.

**Monopodial, botrik to'pgullarning** asosiy o'qi rivojlangan va gullarining soni noaniq bo'ladi, shuning uchun ham ularni *noaniq to'pgullar* deyiladi. To'pgul o'qi o'sishi monopodial bo'ladi (74-rasm).



74-rasm. Botrik to'pgullar: A-to'pgulning tuzilishi: 1,2-asosiy va yon o'q; 3-bo'g'inlar; 4-bo'g'in oralig'i; 5-gulyonbarglar; 6-gul bandi; 7-gul; B-oddiy botrik to'pgullar; 1-shingil; 2-boshqoq; 3-so'ta; 4-oddiy soyabon; 5-boshcha; 6-savatcha; 7-qalqon; 8-ko'chala; (4-6-asosiy o'qi qisqargan; qolganlari-o'zaygan); C-murakkab botrik to'pgullar; 1-murakkab shingil (ro'vak); 2-murakkab qalqon; 3-dahanasimon ro'vak (antela); D-Murakkab shingil va uning hosilalari: 1- uch karrali murakkab shingil; 2-qo'sh murakkab shingil; 3-murakkab boshqoq; 4-murakkab soyabon.

Monopodial to'pgullarda gullar to'pgulning birinchi tartib o'qida joylashgan bo'lsa *oddiy monopodial* to'pgul, aksincha, gullari ikkinchi yoki uchinchi tartibdagi o'qiga o'rnashgan bo'lsa *murakkab monopodial* to'pgul deyiladi.

### **Oddiy monopodial to'pgullar:**

*Shingil* (lot. *Racemus*, *botrys*) - to'pgulning o'qida gullari gulbandi bilan joylashgan. Gullari pastdan yuqoriga qarab birin-ketin ochiladi. Karamdoshlar va burchoqdoshlar oilalari vakillarining to'pguli shingildir.

*Qalqon* (*Corymbus*)-ostki gullarining gulbandi ustki gullariga qaraganda uzun bo'ladi. Misol uchun nok (*Pirus communis*) gullari.

*Boshqoq* (*Spica*) to'pgulning o'qida gullari gul bandsiz joylashgan: zubturim (*Plantago*) o'simligini kuzating.

*So'ta* (*Spadix*) to'pgulning o'qi yo'g'on va seretdor bo'lishi bilan boshqoq to'pgulidan farqlanadi. Makkajo'xorida, ko'chalada (*Arum korolkovii*) uchraydi.

*Soyabon* (*Umbella*) - to'pgulning asosiy o'qi, qisqargan gulbandi bir xil uzunlikda bo'lib, gullari bir nuqtada o'rnashgan. Piyozdoshlar oilasida uchraydi.

*Boshcha* yoki *kallakcha* (*Capitatum*) to'pgulning o'qi juda qisqargan. Gullari bandsiz, bir-biriga juda zich joylashgan. Bunga sebarga turkumi (*Trifolium*) misol bo'ladi.

*Savatcha* (*Calathidium*). To'pgulning yuqori qismi savatcha singari kengaygan bo'lib, unda bandsiz mayda gullar joylashgan. Savatcha to'pgul yassi, ko'zachasimon yoki gumbazsimon bo'lishi mumkin. Savatcha to'pgulning atrofini gulyonbarglar

o'rab turadi. Kungaboqar (*Helianthus*), andiz (*Inula*), bo'tako'z (*Acroptilon*) o'simliklarining to'pgullari savatcha to'pgulga misol bo'ladi.

*Kuchala, sirg'asimon* (*Anentum*) to'pgulning o'qi osilib turadigan shingildir. Oqqayin, tol, terak va yong'oqning erkak to'pguli bunga misol bo'la oladi.

### **Murakkab monopodial to'pgullar:**

*Murakkab boshq* (*Spica composita*) to'pgulning o'qida oddiy boshqcha mavjud. Buni bug'doy (*Triticum*) va arpaning (*Hordeum*) to'pgulida kuzatish mumkin.

*Murakkab soyabon* (*Umbella composita*) to'pgulning birlamchi qabilasidagi o'qining uchida oddiy soyabonchalar o'rnashgan. Ziradoshlar oilasi vakillari to'pgullarini o'rganish kifoya qiladi.

*Murakkab shingil yoki ro'vak* (*Panicula*) to'pgulning asosiy o'qida oddiy shingil to'pguli joylashgan. Sholi (*Oryza*) va qo'ng'irbosh (*Poa*), suli (*Avena*)ning to'pgullari bunga misol bo'ladi (74-rasm, D).

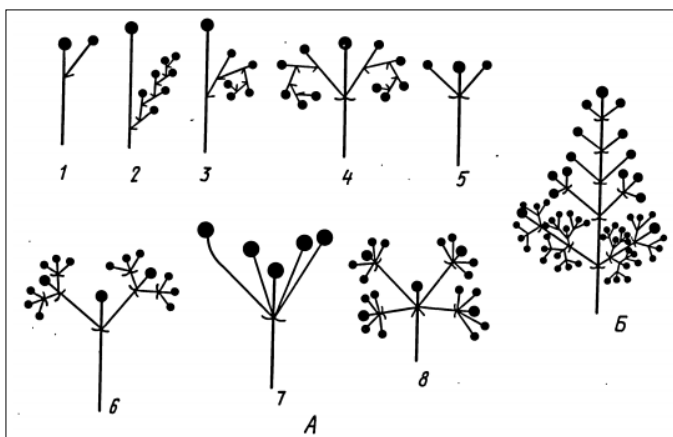
**Simpodial to'pgullar.** Simpodial to'pgullar *simoz* yoki *aniq* (*uchki, yopiq*) to'pgullar deyiladi. Simpodial to'pgullarning o'qi qisqa bo'lib, gul bilan tugaydi. Gullar uchki guldan boshlab ochiladi (75-rasm). Simoz to'pgullarning quyidagi turlari uchraydi:

1. *Monoxaziy* (*monochasium*) to'pguli ikki xil bo'ladi. a) *gajak* (*bostrium*) to'pgul o'qi bir tomonlama o'rnashib buralgan to'pguldir, ularni kampirchopondoshlar va iuzumdoshlar oilalarining ayrim vakillarida ko'rish mumkin. b) *ilonizi* (*cincinnus*) to'pgulining o'qi ikki tomonlama birin ketin o'rnashgan bo'lib, iloniziga o'xshaydi. Bu xildagi to'pgul mingdevona (*Hyocyamus*) o'simligida uchraydi.

2. *Dixaziy* (*dichasium*) ayri to'pgul. To'pgulning asosiy o'qi gul bilan tugaydi. To'pgul o'qining yonidan bir-biriga qarama-qarshi joylashgan ikkita o'qi o'sib chiqadi, bularning har biri gul bilan tugaydi. So'ng ularning yonlaridan yana ikkita to'pgul o'qi o'sadi, bular ham gul bilan tugallanadi. Demak, dixaziy to'pgulida soxta dixotomik shoxlanish kuzatiladi. Bu xildagi to'pgul chinniguldoshlar oilasining vakillarida uchraydi.

3. *Pleyoxaziy* (*Pleiochasium*) yoki *soxta soyabon* (*Umbella cymosa*) to'pgul. Pleyoxaziy to'pgulning asosiy o'qi ancha qisqargan bo'lib, uning atrofida doira holida o'rnashgan bir qancha o'qlardan tashkil topgan to'pgullar joylashadi. Buni sultama o'simligida uchratamiz.

*Tirs* – murakkab to'pgul ham bo'lib, monopodial o'suvchi asosiy o'q va elementar yon to'pgullar simoidlarga ega. Yalpizdoshlar va sigirquyruqdoshlar oilalari vakillarida uchraydi.



73-rasm. Simoz to'pgullar: A-simpodial to'pgullar: 1-3-monoxaziy: 1-oddiy monoxaziy; 2-ilonizi; 3-gajak; 4-qo'sh gajak. 5-6-dixaziy: 5-dixaziy; 6-uch karrali dixaziy. 7-8-pleyoxaziy: 7-pleyoxaziy; 8-qo'sh pleyoxaziy. Btirs.

### 5-savolning bayoni:

Gul o'simlikning ko'payish a'zosi sifatida xizmat qilishi uchun unda changlanish va urug'lanish kabi jarayonlar sodir bo'lishi kerak. Changlanish va urug'lanish birlari bilan chambarchas bog'langan murakkab biologik jarayondir.

Changdondan chiqqan chang donachalarining urug'chi tumshuqchasiga (yopiq urug'lilarda) yoki urug'kurtakka (ochiq urug'lilarda) tushishiga *changlanish* deyiladi. Changlanishning asosan ikki xili: *o'zidan changlanish* va *chetdan changlanish* mavjud. Bitta gul changdonidan chiqqan chang aynan shu gul urug'chisining tumshuqchasiga kelib tushishiga *o'zidan changlanish* deyiladi. Demak o'zidan changlanish ikki jinsli gullarda ro'y beradi. Agarda bir o'simlik gulidagi changlar ikkinchi o'simlik gulidagi urug'chi tumshuqchasiga tushsa, bunda chetdan changlanish sodir bo'ladi.

**O'z-o'zidan changlanish.** O'zidan changlanish chetdan changlanish uchun noqulay sharoit bo'lgan taqdirda amalga oshadigan ikkilamchi hodisa deb qaraladi. O'simliklar dunyosining evolyutsion rivojlanish jarayonida dastlab chetdan changlanish kelib chiqqan. O'simliklarda ikki jinsli gullarning bo'lishi o'zidan changlanish imkonini bergan, ayrim jinsli gullarga ajralish esa o'zidan changlanishni to'liq cheklaydi. O'zidan changlanishning afzalligi shundaki, uning mexanizmi juda soda, ya'ni changchilarni urug'chi tumshuqchasiga o'tishi uchun maxsus moslanishlar talab qilmaydi. O'zidan changlanish har qanday ob-havo sharoitlarida sodir bo'laveradi. Umuman, o'zidan changlanish salbiy hodisa hisoblanib, bunda organizm irsiy sifatlarining o'zgarishi cheklangan bo'ladi va tashqi muhit sharoitlariga yaxshi moslashmagan bo'lishi mumkin. O'zidan changlanuvchi o'simlik turlari uncha ko'p emas. Ular karamdoshlar, burchoqdoshlar, bug'doydoshlar va boshqa oilalarning vakillarida uchraydi. Madaniy o'simliklardan bug'doy, suli, arpa, no'xat, loviya kabilarda gul g'unchalagan paytda yoki boshqoq tortayotgandayoq changlanish sodir bo'ladi.

O'zidan changlanishning ham bir necha turlari mavjud.

1. *Avtogamiya*. Agar bitta gul changdonidan chiqqan chang donachasining shu guldagi urug'chi tumshug'chasiga tushishini avtogamiya deyiladi. (Avto - o'zidan, gameo - nikohlanaman degan ma'noni bildiradi).

2. *Geytenogamiya* - qo'shni changlanish ya'ni bir o'simlik individlarida joylashgan ikkita gul o'rtasida bo'ladigan changlanish. Bunda bitta guldagi changdondan chiqqan chang shu o'simlik individumidagi boshqa guldagi urug'chi tumshuqchasiga tushib changlatadi.

3. *Kleystogamiya*. Bitta gulda gul ochilmasdan (yumuq holda) oldin bo'lib o'tadigan changlanish. Kleystogamiya avtogamiyaning bir ko'rinishi bo'lib, tashqi muhitning noqulay sharoitlari natijasida kelib chiqadi. Masalan, binafsha o'simligi bahorda hashoratlar yordamida changlanuvchi binafsha rangli gullar hosil qilsa, yozda esa poyaning ostida ko'rimsiz mayda yumuq gullar hosil bo'ladi. Ular hech qachon ochilmaydi. Bunday changlanishni arpa (*Hordeum*), no'xat (*Cicer*) va shu kabi o'simliklarda bo'ladi. Yeryong'oq (*Arachis*) o'simligida yer ostki kleystogamiya hodisasi uchraydi. Yeryong'oqda dukkak mevasi yer ostida hosil bo'ladi. Ular dastlab tuproq ostida kleystogam gullar hosil qiladi. Bulardan tashqari, sariq-pushti rangli yer ustki gullar ham bor. Changlanishdan so'ng ushbu gullar ham tuguncha birikkan ginoforning o'sishi hisobiga tuproq ostiga (8-10 sm chuqurlikka) kirib boradi.

**Chetdan changlanish.** Chetdan changlanish *ksenogamiya* deb ham ataladi va bunda bir o'simlik tupida joylashgan guldagi changdondan chiqqan chang donachalari, boshqa o'simlik tupida joylashgan guldagi urug'chi tumshuqchasiga tushadi. Chetdan changlanish usulida har xil irsiy belgilarga ega bo'lgan gametalar qo'shiladi. Shuning uchun ham chetdan changlanish avtogamiyaga nisbatan ancha ustun turadi. Ksenogamiya yo'li bilan changlangan guldan yashash sharoitiga yaxshi moslashgan, individual o'zgaruvchanlik xususiyatlari yaqqol ifodalangan nasl kelib chiqadi. Ko'pchilik o'simliklar shu yo'l bilan changlanadi, ular chetdan changlanishga moslashgan bir necha xususiyatlarga egalar.

1. *Dixogamiya* - urug'chi bilan changchining har xil vaqtda yetilishi natijasida o'zidan changlanish bo'lmaydi. Gulda changdon oldinroq yetilsa *proteroandriya* deyiladi. Bu hodisani Ziradoshlar (*Apiaceae*) Qoqidoshlar (*Asteraceae*), Chinniguldoshlar (*Caryophyllaceae*) oilalarining vakillarida ko'rish mumkin.

Urug'chi changchidan ertaroq yetilsa, *proterogeniya* deyiladi. Bu hodisa karamdoshlar (*Brassicaceae*) va zirkdoshlar (*Berberidaceae*) oilalarining vakillarida uchraydi.

2. *Geterostiliya*. Urug'chi va changchining har xil uzunlikda bo'lishi o'zidan changlanishning oldini oladi. Bu hodisa navro'zgul (*Primula*) va marjumak (*Fagopyrum*) o'simliklarida kuzatiladi



3. Nomuvofiqlik. Urug'chi o'z tumshuqchasiga tushgan changni qabul qilmaydi va changning o'sishiga to'sqinlik qiladi. Bu hodisa *nomuvofiqlik* hodisasi deyiladi. Chang urug'chi tumshuqchasiga tushgandan so'ng u o'sa boshlaydi. Chang o'sishi ob-havo sharoiti hamda o'simliklarning gullash davriga bog'liq bo'lib, o'sish vaqtida shishadi, keyin ekzin teshikchalari (poralari) orqali o'simta sifatida chang naychalari chiqadi ba'zan bitta changdan bir nechta chang naychalari hosil bo'lishi mumkin (masalan qovoqdoshlar, gulxayridoshlar oilalarida), biroq ulardan faqat bittasi o'sib rivojlanadi boshqalari esa qurib qoladi.

Chetdan changlanishni biotik va abiotik changlanishlarga ajratish mumkin.

### ***Biotik changlanish:***

*Hasharotlar yordamida changlanish* yoki *entomofiliya* ham deyiladi. Hasharotlar gullarning evolyutsiyasidagina emas, balki ularning kelib chiqishida ham etakchi rol o'ynagan. Gulning kelib chiqishi ko'pchilik hasharotlar va mayda qushlarning evolyutsiyasida tub burilish bo'lgan. Hasharotlar gulga nektar va gul changlarini olish uchun qo'nadilar, bu bilan ular chetdan changlanishni ham amalga oshiradilar. Bu xil o'simliklarni entomofil o'simliklar deb atalib, ularning guli yaxshi rivojlangan, agar guli kichik bo'lsa ular to'pgullarga birlashgan bo'ladi. Gultoj barglari yaqol ko'zga tashlanadi, ranglari oq, pushti, sariq, ko'k, qizil bo'ladi. Ana shunday o'simliklarga o'rik, gilos, shaftoli, anjir, olma, behi, nok va shu kabi o'simliklar kiradi. Gullarni arilar, pashshalar, kapalaklar, chumolilar (mirmekofiliya), o'simlik bitlari va boshqa hasharotlar changlatadi.

Tropiklarda parazit holda hayot kechiruvchi pafflezia o'simligi bitta yirik (diametri 0,5-1 m) gulga ega. Uning gultojbarglari och qizil rangga ega bo'lib, xuddi go'shtni eslatadi. Uning guli o'zidan qo'lansa hidni tarqatadi va uni pashshalar changlatadi. Anjir (*Ficus*) o'simligining gullari arilarning *Blastophaga* avlodi yordamida chetdan changlanadi. Bu arilarning haytiy sikli anjir gullarining gullash davri bilan chambarchas bog'langan.

*Qushlar yordamida changlanish.* Tropik iqlim sharoitida o'sadigan bazi bir o'simliklar qo'shlar yordamida changlanadi bunday changlanish *ornitofiliya* deyiladi. Bu guruhga kiradigan o'simliklarni Avstraliya, Janubiy Afrika va Janubiy Amerikada ham uchratish mumkin. Ornitofil o'simliklarga evkalipt, kann, akatsiya, aloe va bazi bir kaktus o'simliklari kiradi. Bu o'simliklarni changlatishda kolibrilar, to'tilar, nektarchi va asal so'ruvchi qo'shlar ishtirok etadi.

Amerika va Tropik Osiyo iqlim sharoitida o'sadigan bazi bir o'simliklar (baobab, bananning bazi turlari, Janubiy Amerika jun daraxti) esa ko'rshapalaklar yordamida changlanadi va ularni xeropterofil o'simliklar deyiladi. Ko'rshapalaklar bu o'simlik gullarini odatda kechki g'ira-shirada va tungi soatlarda changlatadi. Shuningdek, ayrim o'simliklar gullari sut emizuvchi hayvonlar bilan ham changlanadi.

### ***Abiotik changlanish usullari:***

*Shamol yordamida changlanish.* Bunday o'simliklar *anemofil* o'simliklar, changlanish jarayoni esa anemofiliya deb ataladi. Urug'li o'simliklarning 10-15% i anemofil o'simliklardir. Bu xil o'simliklarning gullari ko'rimsiz, mayda va ko'pincha kuchala to'pgulga birlashgan, gul qo'rg'oni yaxshi rivojlanmagan va reduksiyalashgan. Nektar bezlari bo'lmaydi. Changlari ham kichikroq, silliq va ko'p miqdorda hosil bo'ladi. Changlar juda yengil, shuning uchun ham uzoq masofalarga tarqala oladi va ular juda ko'p sonda hosil bo'ladi. Bu esa urug'chining tumshuqchasiga oz sonda qolganda ham tushish imkonini beradi. Urug'chi tukli patsimon tumshuqchalarga ega. Bu esa changlarni oson ushlab qolish imkonini beradi. Masalan, makkajo'xorining ro'vagida 50 mln tagacha chang hosil bo'lishi mumkin. Shamol bilan changlanadigan o'simliklarga oq qayin, barcha ninabarglilar, qandog'och, eman, yong'oq, terak, chinor, lavlagi, tok, bug'doy, javdar, makkajo'xori, oq jo'xori va shu kabi o'simliklar kiradi.

*Suv yordamida changlanish,* bunday changlanish *gidrofiliya*, o'simliklar esa gidrofil o'simliklar deyiladi. Bularga vallesneriya, elodiya, ryaska, shoxbarg kabi o'simliklar misol bo'ladi. Ular suv muhitida changlanishga moslashgan qator belgilarga ega: Gullar suv yuzasiga chiqmasdan ochiladi; Changdonlaridagi endotetsey hujayralari po'sti qalinlashmagan; Chang donachalari faqat yupqa po'stintinaga ega; Chang donachalari ipsimon va sferik shakllarda. Lekin, suvda yashovchi o'simliklar ko'proq vegetativ usulda ko'payadilar.

Uzoq shakllarni (turlararo, turkumlararo) chatishtirganda ham chang naychasining o'sishi ancha sust bo'ladi. Xuddi shunday holatni geterostilli o'simliklarda ham kuzatish mumkin. O'sgan chang naychasining murtak xaltasiga kirishining uch xil usuli mavjud: Poragamiya, xalazagamiya va mezogamiya.

Gulli o'simliklarda bu usullar orasida eng ko'p uchraydigani *poragamiya* hisoblanadi. Bu urug'lanishning eng qisqa yo'li bo'lib, o'sayotgan chang naychasi mikropile orqali murtak xaltasiga kiradi.

Bazi bir o'simliklarda chang naychasi murtak xaltasiga urug'kurtakning xalaza qismi orqali o'tadi va u *xalazagamiya* deyiladi. Bu hodisa 1891 yilda Treyb tomonidan birinchi bo'lib aniqlangan. Keyinchalik daraxtsimon o'simliklarda (oqqayin, olxa, leshina, yong'oqda) xalazagamiya'ni S.G. Navashin va V.V. Finlar isbotlab berganlar.

Chang naychasining murtak xaltasiga urug'kurtak oyoqchasi (platsentasi), integumentlari yoki nutsellus orqali kirishiga *mezogamiya* deyiladi. Bu jarayoini birinchi bo'lib 1898 yilda S.G. Navashin va 1912 yilda V.Fin kashf qilgan. Murtak xaltasiga kirgan chang naychasi sinergidlar orqali tuxum hujayrasi yoniga borganda yoriladi, bunga sinergid hujayralari ko'maklashadi.

## 6-savolning bayoni:

Chang donasining urug'chi tumshuqchasiga tushgandan so'ng, tumshuqchadan ajralib chiqadigan har xil moddalar ta'sirida (15-45 minutdan bir necha soat yoki bir necha hafta) o'sa boshlaydi. Chang donasining ichki qobig'i teshiklar orqali bo'rtib chiqib chang nayiga aylanadi. Chang nayi urug'chi tumshuqchasiga kirib boradi. Ustuncha orqali tugunchaga va uni devorlari bo'ylab urug'kurtakning chang yo'liga yetib keladi. Chang nayining chang yo'li orqali urug'kurtaklarga kirib borishi *poragamiya* deyiladi. Chang nayining o'sishi vaqtida vegetative hujayraning mag'zi erib yo'qolib ketadi. Generativ hujayra mag'zi esa ikkita erkin gametalar, ya'ni *spermiylarni* hosil qiladi. Murtak xaltasida chang nayining uchki qismi yoriladi. Chang naychasidan chiqqan spermiylar murtak xaltasi sitoplazmasiga tushadi, shundan so'ng spermiylardan bittasi tuxum hujayraga kirib, uning yadrosi bilan qo'shiladi, ikkinchi spermiy esa, murtak xaltasining ikkilamchi yadrosi bilan qo'shiladi. Bu qo'shilish deyarli bir vaqtda sodir bo'ladi. Bu jarayonga *qo'sh urug'lanish* deyilib, u faqat gulli o'simliklar uchun xosdir (74-rasm). Undan so'ng murtak va endosperm hosil bo'ladi. Murtakdan kelajakda yangi o'simlik yetilsa, endosperm esa ko'p hujayrali to'qima holatida rivojlanadi. Bunda yangi naslning hayotchanligi va tashqi muhitga moslashganlik xususiyatlari ortadi. Urug'langan tuxum hujayra zigotaga aylanadi va birdaniga yoki biroz vaqtdan keyin bo'lina boshlaydi. Natijada urug' murtagi hosil bo'ladi. Qo'sh urug'lanish jarayonini birinchi bo'lib 1898 yilda S.G. Navashin qoqidoshlar va piyozdoshlar oilalari vakillarida kashf qilgan.

Ikki pallali o'simliklarning shakllangan murtagida ikkita urug' palla, gipokotil, birlamchi ildizcha va poyacha hamda o'sish konusidan iborat. Ba'zan birlamchi poyacha bilan o'sish konusi bir necha boshlang'ich holdagi barglar birga, kurtakchani hosil qiladi. Bir pallalilarda faqat bitta urug' palla murtakning uchki qismida joylashadi. Poyaning o'sish nuqtasi esa yon tomonda bo'ladi.

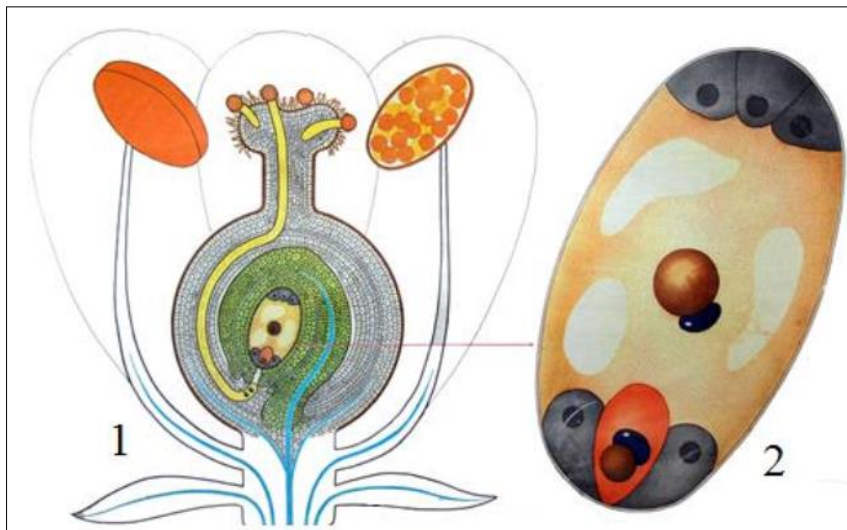
Ikkilamchi mag'iz urug'lanishdan so'ng triploid holatga o'tadi. U tez bo'linish natijasida oziqlantiruvchi to'qima endospermga aylanadi. Endosperm murtakning rivojlanishida muhim ahamiyatga ega va u asosiy oziq manbai bo'lib xizmat qiladi.

Sinergid va antipodlar urug'lanishdan so'ng yo'qolib ketadi. Urug'kurtak asta-sekin *urug'ga* aylanadi. Urug' po'sti integumentlar va qisman nutsellusdan hosil bo'ladi. Nutsellusdan ba'zi hollarda tashqi oqsil deb ataladigan *perisperm* ham shakllanadi. Tugunchaning o'zi esa *mevaga* aylanadi. Ko'pchilik gulli o'simliklarda meaning hosil bo'lishida gulning boshqa a'zolari ham qatnashadi.

Qo'sh urug'lanish barcha gulli o'simliklarga xos xususiyat hisoblansada, bazi bir arxideyadoshlar, zarpechakdoshlar oilalariga mansub o'simliklarda bir marta urug'lanish hodisalari uchraydi. Bunda ko'pincha bitta spermiy tuxum hujayra bilan

birlashadi. Odatda bu urug'lanish jarayonidan so'ng puch urug'lar hosil bo'ladi, bu urug'larda endosperm bo'lmaydi urug'murtak ko'pincha o'ladi. Bu jarayon ham birinchi bo'lib 1900 yilda S.G. Navashin tomonidan kashf qilingan edi.

Yopiq urug'li o'simliklarning urug'langan tuxum hujayrasidan urug'ning hosil bo'lishi odatdagi biologik hodisa deb qaralib, uni *amfimiksis* deyiladi.



74-rasm. Gulli o'simliklarda qo'sh urug'lanish: 1 – urug'chi tumshuqchasida chang o'sishi va urug'kurtakka o'sib kirishi; 2 – murtak xaltasida qo'sh urug'lanish jarayoni.

**Apomiksis va uning mohiyati.** Urug'langan tuxum hujayra - zigotadan murtakning hosil bo'lishi, ya'ni jinsiy jarayon bilan bir qatorda ba'zi bir gulli o'simliklarda murtak urug'lanmasdan ya'ni jinssiz yo'l bilan hosil bo'lishi mumkin. Ayrim gulli o'simliklarda jinsiy gametalar qo'shilmagan taqdirda ham murtak xaltasi hujayralaridan yoki nutsellusdan, ba'zan integument hujayralardan ham murtak hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu hodisaga *apomiksis* (a - inkor etish, aralashish) deyiladi. Yangi organizmning ana shunday urug'lanmasdan hosil bo'lishini apomiksis deyiladi. Bu jarayon gulli o'simliklardan tashqari, zamburug'lar va paporotniklarda ham uchraydi. Apomiksis atamasini fanga birinchi bo'lib 1908 yilda Vinkler kiritgan ya'ni “apo” - “siz”, “miks” – “qo'shilish” ma'nosini bildiradi. Rutadoshlar oilasi vakillarida urug'lanmagan nutsellus hujayralaridan bir nechta murtakning rivojlanishi jarayonini Levenguk, Braun, Strasburglar ham kuzatganlar.

Apomiksis hodisasi gulli o'simliklarda keng o'rganilgan bo'lib, hozirgi kunda u 78 oila 300 turkum vakillarida aniqlangan. Apomiksis ra'nodoshlar, choyo'tdoshlar torondoshlar, ayiqtovondoshlar, qoqio'tdoshlar, piyozdoo'lar, bug'doydoshlar va shu kabi boshqa bir va ikki pallali o'simliklarda aniqlangan. Masalan bug'doydoshlar oilasining 46 turkum va 125 turida apomiksis aniqlangan.

Apomiksisning quyidagi xillari mavjud: partenogenez, apogamiya, aposporiya va adventiv embrioniya.

**Partenogenez.** Urug'lanmagan tuxum hujayradan murtakning hosil bo'lish jarayonini *partenogenez* deyiladi. Tuxum hujayraning rivojlanish xarakteriga nisbatan partenogenez gaploid (reduksiyalashgan) va diploid (reduksiyalashmagan) bo'ladi. Murtak xaltasi rivojlanish jarayonida meyozi normal o'tgan vaqtda tuxum hujayrada gaploid xromosoma bo'ladi va ana shunday urug'lanmagan tuxum hujayradan gaploid murtak hosil bo'ladi, bu gaploid partenogenez hisoblanadi. Turlararo, avlodlararo duragaylashda hamda har xil fizik-kimyoviy omillar ta'sir ettirilganda ham gaploid partenogenez bo'lishi mumkin. Gaploid partenogenezda o'simlik steril (naslsiz) bo'ladi ya'ni hayotchan urug'lar ularda hosil bo'lmaydi.

Apomiksisning bu xili ituzumdoshlar, bug'doydoshlar (bangidevona, tamaki, bug'doy, makkajo'xori, sholi, javdar va shu kabi) oilalari turlarida aniqlangan. Ikkinchi xili onalik hujayra megaspora rivojlanayotgan vaqtda meyozi buzilishi kuzatiladi, ya'ni meyozi birinchi bo'linishi bo'lmay, mitoz bo'linish bo'lib o'tadi va natijada diploid yadroli megaspora hosil bo'ladi, bunda xromosomalar ikki qutb tomon ajralmasdan ular bitta yadroda qoladi. Keyinchalik ana shunday megasporadan hosil bo'lgan murtak xaltasining hamma yadrolari shu jumladan tuxum hujayra ham diploid xromosomli bo'ladi. Ana shunday urug'lanmagan tuxum hujayradan murtakning yetilishini diploid partenogenez deyiladi.

**Apogamiya.** Murtakning tuxum hujayradan emas, balki murtak xaltasining boshqa hujayralaridan (sinergidlar, antipodlar) hosil bo'lish jarayonini *apogamiya* deyiladi. Bunda murtak mag'zining reduksion bo'linishi kuzatilgan yoki kuzatilmagan holdagi gaploid yoki diploid elementlardan hosil bo'lgan.

**Aposporiya.** Aposporiya murtakning murtak xaltasi hujayralaridan emas, balki urug'kurtakning nutsellus va integument hujayralaridan hosil bo'lishiga *aposporiya* deyiladi. Aposporiyaning generativ va somatik xillari mavjud. Murtak xaltasining sporogen to'qimasidan hosil bo'lishiga generativ aposporiya deyilsa, somatik aposporiyada esa, murtak xaltasi urug'kurtakning nutsellus yoki integument hujayralaridan shakllanadi. Generativ aposporiyaga nisbatan somatik aposporiya tez uchraydi va ra'nodoshlar, qoqidoshlar, ayiqtovondoshlar, torondoshlar, bug'doydoshlar (olma, shuvoq, g'ozpanja, yalpiz, kungaboqar) oilalari turlarida uchraydi.

**Adventiv embrioniya.** Murtak nutsellus hujayralardan (nutsellyar embrioniya) yoki integument hujayralaridan (integument embrioniya) hosil bo'lishi mumkin. Shular orasida ko'p uchraydigan nutsellyar embrioniya hisoblanadi. Nutsellyar embrioniyaning ham ikki xili bo'ladi. Birinchisi tuxum hujayraning urug'lanishi bilan bog'liq bo'lib uni stimulyativ deyiladi. Bu xil nutsellyar embrioniya rutadoshlar, kovuldoshlar, piyozdoshlar oilalarida bo'ladi (mandarin, limon, apelsin). Bu xil o'simliklarning bitta urug'kurtagi nutsellus hujayralaridan 30 tagacha murtak hosil

bo'lishi mumkin. Urug'kurtak integumenti hujayralaridan murtakning hosil bo'lish jarayoniga integument embrioniya deyiladi. Buning tuxum hujayraning urug'lanishiga bog'liq bo'lgan stimulyativ va changlanishga (urug'lanishga) bog'liq bo'lmagan avtonom integument embrioniya xillari mavjud.

Gulli o'simliklar taraqqiyot davridagi barcha davrlar, ya'ni spora va gametalarning hosil bo'lishi hamda rivojlanishi, urug'lanish kabilar bosqich va vaqt jihatidan nihoyatda bir-biriga yaqindir. Ular gulda juda qisqa davr mobaynida sodir bo'ladi. O'simlikning barcha vegetativ faoliyati sporofit nasl bilan bog'liq bo'lib, u yashash sharoitiga ancha moslashgan. Aksincha, jinsiy nasl esa vegetativ vazifalarni butunlay yo'qotgan va gametalar hosil qilish vazifasini bajaradi. Shuning uchun ham gulli o'simliklarning barcha vegetativ davri diploid bosqichda o'tadi. Gaploid bosqich juda qisqargan, reduksiyalashgan bir nechta hujayralar va gametalardan iborat gametofitdir. Shunday qilib, yuksak o'simliklarning evolyutsiya jarayonida jinsiz nasl va jinsiy nasllar orasida to'qimalar hamda hujayralarning ixtisoslashishi ko'chayib borgan.

#### **Mustaqil ish materiallari.**

1. O'simlik gullari haqida chet el adabiyotlaridan o'qib, tahlil qiling.
2. Mavzu yuzasidan eng so'ngi ma'lumotlar asosida jadval tayyorlang.
3. Internetdan gul va uning xillari haqidagi videomaterial yuklab olib, tarjima qiling.

#### **Nazorat savollari.**

1. Gul nima?
2. Gulning tarkibiy qismlari?
3. To'pgul? To'pgullar xillari?
4. Urug'chi va changchi? Ularning xillari?
5. Changlanish va uning xillari?

#### **8-mavzu: Meva, urug' tuzilishi, tiplari va klassifikatsiyasi. Jinsiy ko'payish evolyutsiyasi.**

##### **Reja:**

1. Urug' tuzilishi va axillari.
2. Meva tuzilishi va xillari.
3. Meva va urug'larning tarqalishi.
4. O'simliklarning ko'payishi: jinsiz, jinsiy va vegetativ.

**Kalit so'zlar:** Karpologiya fani va uning obyekti, meva morfologiyasi; mevalarni tuzilishi, rivojlanishi va kelib chidishiga ko'ra turlari: oddiy, soxta, murakkab,

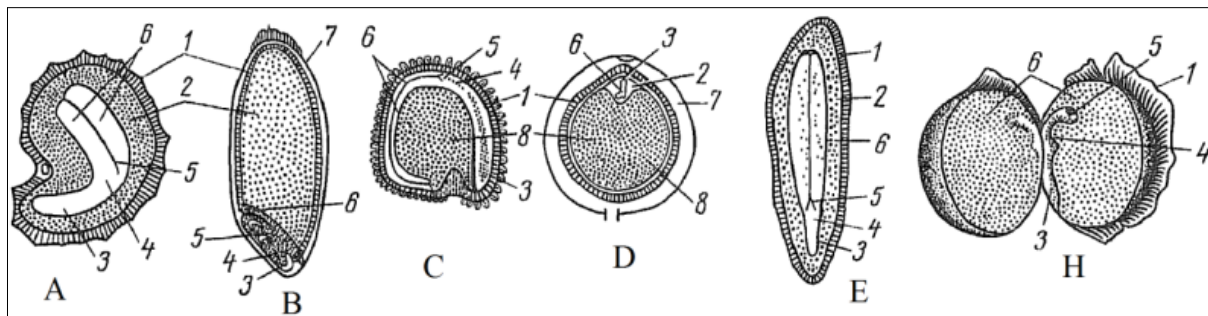
to'pmeva, chinmeva, ho'l meva, quruq mevalar; urug'larning tuzilishiga ko'ra tiplari, ularda yuz beradigan jarayonlar hamda ulardan foydalanish.

### **1-savolning bayoni:**

Yuksak o'simliklarni individual hayoti urug'langan bitta tuxum hujayraning rivojlanishidan boshlanadi. Tuxum hujayraning, ya'ni zigotaning keyingi bir necha marta bo'linishidan so'ng to'qimalar va nihoyat ko'p hujayrali organism hosil bo'ladi. Umuman, urug'li o'simliklar ochiq va yopiq urug'li bo'ladi. Yopiq urug'li o'simliklar urug'i rivojlanishi va tuzilishi jihatidan ochiq urug'lilardan farq qiladi. Birinchidan, ochiq urug'lilarning urug'idagi g'amlovchi to'qimaendosperma kelib chiqishi jihatidan gaploid xarakterga ega, ya'ni onalik gametofitining vegetativ qismi hisoblanadi. Gulli o'simliklarning urug'idagi endosperm esa qo'sh urug'lanish jarayoni natijasida hosil bo'lib triploid bo'ladi. Ikkinchidan, yopiq urug'lilar urug'ining murtagida 1 yoki 2 ta urug'pallalari bo'ladi. Uchinchidan, yopiq urug'lilarda urug' po'stining (spermoderma) rivojlanishi urug'ning ikki qavat integumenti ishtirokida bo'ladi. Ochiq urug'lilarda urug' po'sti bitta integumentdan hosil bo'ladi. Urug'larning unib chiqishida zarur bo'lgan oziq moddalar urug'ning o'zida to'planadi. Demak, urug' murtagining oziqlanishi geterotrof hisoblanadi. Gulli o'simliklar urug'i, odatda murtak, endosperm va urug' po'stidan iborat. Murtak yangi o'simlikning embrionidir. Gulli o'simliklarning turli vakillarida urug'dagi murtak bilan endosperm bir-biriga nisbatan turli o'lchamdadir. Magnoliyadoshlar, loladoshlar va palmalarda murtak juda kichik o'lchamda, endosperm esa urug'ning deyarli barcha hajmini egallagan bo'ladi. Burchoqdoshlar, qovoqdoshlarda u murtak va po'stdan iborat. Bundan tashqari oraliq guruhlar ham uchraydi. Urug' po'sti bir necha qavatdan iborat bo'lib, murtakni qurib qolishidan, erta unib ketishidan saqlasa, urug'larning unish vaqtida uning hujayralari shilimshiqalanib, tuproqqa urug'ni birikib olishiga yordam beradi. Urug'ni tarqalishida ham ahamiyatga ega. Urug' po'stida suvni shimib bo'kishi uchun mayda teshik bo'ladi, uni odatda *urug' yo'li* deyiladi. Bundan tashqari, chok ham bo'lib, u urug'bandiga birikish joyi hisoblanadi. Endosperm asosan g'amlovchi to'qimadan iborat. Unda kraxmal, oqsil va moy tomchilaridan tashqari zaxira oziq sifatida boshqa moddalar ham to'planishi mumkin. Shunigdek, murtakning tarkibida ham zaxira moddalardan kraxmal, yog'lar va oqsillar uchraydi. O'zida to'playdigan zaxira moddalar tarkibiga ko'ra urug'lar bir necha xil bo'ladi: 1. Kraxmal to'plovchi urug'lar. Bu xil urug'lar tarkibida asosan kraxmal va kam miqdorda oqsillar ham to'planib, ular makkajo'xori, bug'doy, arpa, sholi, javdar va shu kabi o'simliklarda bo'ladi. 2. Oqsil to'plovchi urug'lar bularga soya, mosh, no'xat, beda va boshqa dukkaklilar urug'lari kiradi. 3. Yog' to'plovchi urug'lar bularga kanakunjut, zig'ir, kungaboqar, xantal, kanop, kunjut, yong'oq va shu kabi o'simlik urug'lari kiradi. 4. Sellyuloza (kletchatka) to'plovchi urug'lar.



Bunday urug'larga finik va braziliya palma daraxti, kofe va shu kabi o'simlik urug'lari kiradi. Murtakda o'simlikning barcha vegetativ organlari (ildiz va novdalar) bo'ladi. Ildizdan kurtakka o'tish qismi murtak poyachadir, bu qism poyaning birinchi bo'g'im oralig'i bo'lib *gipokotil* deb ataladi. Murtakdagi dastlabki barglar o'ziga xos tuzilishga ega va ular *urug'palla barglar* deyiladi. Gulli o'simliklar murtagidagi urug'pallalar soniga ko'ra, bir va ikki pallali deb atalgan ikkita ajdodga (sinfga) bo'linadi.



85-rasm. Urug'ning xillari: A-ko'knor (*Papaver somniferum*); B-bug'doy (*Triticum aestivum*); C-randak (*Agrostemma githago*); D-murch (*Piper nigrum*); E- zig'ir (*Linum usitatissimum*); H-no'xat (*Pisum sativum*); 1-urug' po'sti (spermoderma); 2-endosperm; 3-ildizcha; 4-poyacha; 5-kurtakcha; 6-urug'palla (3-6-murtak); 7-meva po'sti; 8-perisperm.

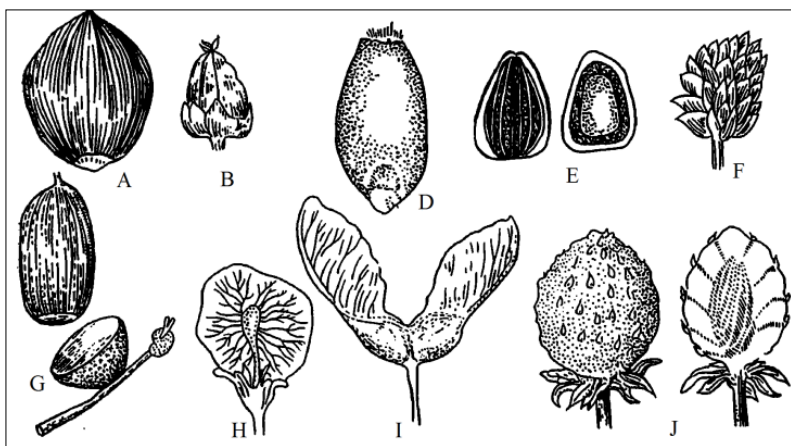
Urug' turlari quyidagicha bo'ladi: *Endospermli urug'lar*. Urug'da murtakning unib chiqishi uchun kerakli bo'lgan oziq moddalar maxsus g'amlovchi to'qima - endospermda to'plansa *endospermli urug'* deyiladi. Bunday urug'lar bug'doydoshlar, ituzumdoshlar va ziradoshlar oilalarining vakillarida aniq ko'zga tashlanadi. *Endospermsiz urug'lar*. Urug'da murtakning unib chiqishi uchun kerakli zaxira oziq moddalar murtakning o'zida, ya'ni urug' pallalarida to'plangan bo'lsa *endospermsiz urug'* deyiladi. Bu urug'lar burchoqdoshlar (*Fabaceae*), qoqidoshlar (*Asteraceae*), qovoqdoshlar (*Cucurbitaceae*) oilalarining vakillarida uchraydi. G'o'za chigiti ham endospermsiz urug' hisoblanib, unda murtak va ikkita qobiqdan iborat. Pardasimon tashqi qobiq yog'ochlangan bo'ladi, unda uzun va qisqa tuklar bilan qoplangan. Ichki pardasimon qobiq juda yupqa va nozik bo'lib murtak xaltachasining qoldig'idir. Burchoqdoshlar oilasi urug'lari murtagida xarakterli xususiyat poyachaning egilgan holda bo'lishidir.

Bir pallalilardan o'qbarg, bo'lduruq o't va gichchak turlarining urug'lari misol bo'ladi. *Perispermli urug'lar*. Agar urug'da persperm yaxshi rivojlangan, ya'ni zaxira oziq modda urug' kurtakning nutsellus hujayralarida to'plangan bo'lsa, *perispermli urug'* deyiladi. Perispermli urug'larni chinniguldoshlar (*Caryophyllaceae*) va sho'radoshlar (*Chenopodiaceae*) oilalarining vakillarida uchraydi (85-rasm). Qora murchning urug'lari kichkinagina murtak endospermda joylashadi. Uni tashqi tomonidan yirik perisperm o'rab turadi.

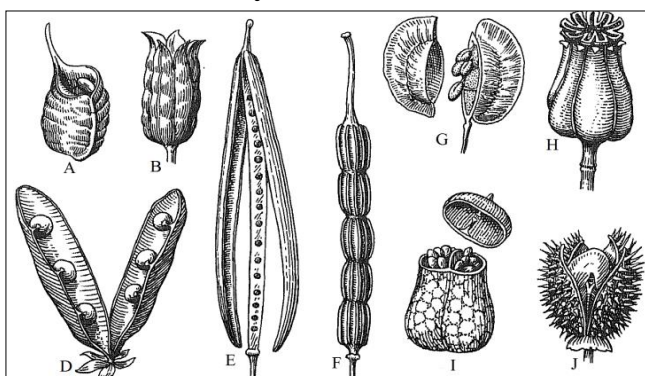
## 2-savolning bayoni:

Meva yopiq urug'li o'simliklar uchun xos bo'lgan generativ a'zo bo'lib, gulda urug'lanish jarayoni o'tgandan keyin urug'chi tugunchasi va gulning boshqa a'zolari ishtirokida rivojlanadi. Agar gulning tugunchasi ustki bo'lsa, unda meva faqat tugunchani o'zidan (chin meva) hosil bo'lsa, ostki tugunchali gulda esa mevaning hosil bo'lishida gul o'rni changchilarning ostki qismi, gultoj va gulkosa barglari ham ishtirok etadi. Agarda gulda bir necha urug'chi bo'lsa, ular urug'langandan so'ng ayrim mevalardan tashkil topgan to'pmeva rivojlanadi. Mevaning rivojlanishi urug'ning rivojlanishi bilan bir vaqtda boradi. Mevalar tuzilishi muhim bir sistematik belgi bo'lib u yoki bu sistematik birliklar holatini aniqlashda ham qo'llaniladi. Mevalarning biologik ahamiyati shundaki, ular urug'larning tarqalishiga yordam beradi. Shuning uchun ular turli xil moslanishlarga ega. Mevaning po'sti urug'ning qurib qolmasligi, qizib ketishi, mikroblar bilan zararlanishi hamda mexanik taassurotlardan himoya qiladi. Shunday qilib, mevalar kelgusi avlodning yashovchanligini oshiradi. Meva ikki qismdan: meva eti, qati (yonligi) yoki po'sti – *perikarp* (yunon. *peri*-atrofi, *karpos*-meva) va urug'dan iborat bo'ladi. Meva qati tugunchaning devoridan hosil bo'lib, uch qavatga ega: 1. *Ekzokarp* (tashqi qavat). 2. *Mezokarp* (o'rta etli va seret qavat). 3. *Endokarp* (ichki) qavat. Ushbu qavatlar barcha mevalarda bir xil darajada rivojlanmagan. Agarda gulda bitta urug'chi bo'lsa, bu urug'chidan hosil bo'lgan meva *oddiy meva* deb ataladi. Masalan, no'xatning dukkak mevasi shu guruhga kiradi. Agarda gulda bir nechta urug'chi bo'lsa, bu urug'chilardan hosil bo'lgan mevaga *murakkab meva* deyiladi. Bunga ayiqtovon va malina o'simliklarining mevasi misol bo'ladi. Agarda meva bir nechta guldan yoki to'pguldan hosil bo'lsa *to'pmeva* deb ataladi. Masalan, lavlagi, ananas, anjir va tutning mevasi to'pmeva hisoblanadi. Perikarp qavatlarining holatiga ko'ra mevalar *ho'l* (sersuv) va *quruq* mevalarga bo'linadi. Ho'l mevalarning meva qati (perikarp)da mezokarp qavatini yaxshi rivojlangan. U bir necha qavat parenxima hujayralardan tuzilib, hujayra qobig'i yupqa, hujayra shirasiga boy bo'ladi. Ularda tashqi epiderma va o'tkazuvchi boylamlar yaxshi rivojlangan. Quruq mevalarda esa mezokarp emas, balki ekzokarp va endokarp qavatlar mavjud. Mezokarp esa o'z suyuqligini yo'qotgan sklerenxima va tosh hujayralardan iborat (87-rasm).

87-rasm. *Quruq mevalar: A-yong'oq; B-yong'oqcha; D-don; E-pistacha; F-murakkab yong'oqcha; G-hakalak (eman); H-qanotli; I-ikki qanotli; J-yertutning murakkab yong'oqcha mevasi.*



Mevalar odatda ho'l va quruq, bir urug'li va ko'p urug'li, chatnaydigan va chatnamaydigan kabilarga ajratiladi. Mevalar tabiiy tasnifiga ko'ra esa, urug'chi turiga asoslangan. Bunda, bir yoki bir necha ayrim mewabarglardan tashkil topgan *apokarp* va bir-birlari bilan o'zaro qo'shilgan mewabarglardan iborat *senokarp* mevalar ajratiladi. Ularning har biri o'ziga xos parallel ravishda ho'l va quruq, bir va ko'p urug'li, chatnaydigan va chatnamaydigan shakllarni hosil qilgan. Senokarp mevalar yana o'z navbatida *sinkarp*, *parakarp* va *lizikarp* mevalarga bo'linib ketadi. Tugunchaning holatiga qarab faqat urug'chi mewabarglaridan, ya'ni ustki tugunchadan hosil bo'lgan haqiqiy mevalar va ostki tugunchadan hosil bo'lgan soxta mevalar farq qilinadi. Soxta mevalarda gulning boshqa a'zolari ham ishtirok etadi. **Quruq mevalarning tiplari:** *Bargak meva* - bitta meva bargchasining birikib o'sishidan hosil bo'lgan bir uyali, ko'p urug'li, bir tomonlama ochiladigan quruq apokarp meva. *Bargak meva* - ayiqtovondoshlar (*Ranunculaceae*) oilasining vakillarida uchraydi (88-rasm).

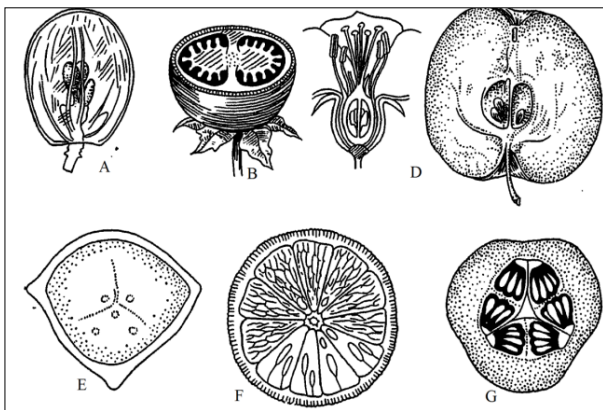


88-rasm. Ko'p urug'li quruq mevalar: A-bargak; B-murakkab bargak; D-dukkak; E-qo'zoq; F-bo'g'imli qo'zoq; G-qo'zoqcha; H-I-Jko'sak.

*Dukkak* - bitta meva bargchadan hosil bo'lgan, bir uyali, bir-ikki yoki ko'p urug'li, ikki tomonlama ochiladigan va ochilmaydigan quruq apokarp meva. Dukkak mevalar Burchoqdoshlar (*Fabaceae*) oilasining vakillarida bo'ladi. Bunday mevalarning shakli va kattaligi har xil bo'lishi mumkin. Masalan, ekma bedaning (*Medicago sativa*) dukkak mevasi ko'p urug'li, spiralsimon o'ralgan bo'ladi. Esparset (*Onobrychis*) o'simligining mevasi bir urug'li, ochilmaydigan dukkak meva hisoblanadi. *Qo'zoq* va *qo'zoqcha meva* - ikkita meva bargchasining birikib

o'sishidan hosil bo'lgan, ikki uyali, ko'p urug'li senokarp meva hisoblanadi. Urug'lari soxta pardaga o'rnashgan, ikki tomonlama ochiladigan va ochilmaydigan quruq meva. Qo'zoq mevaning uzunligi enidan farq qiladi. Qo'zoqcha mevaning uzunligi enidan deyarli farq qilmaydi. Qo'zoq va qo'zoqcha mevalarni karamdoshlar (*Brassicaceae*) oilasining vakillarida ko'rish mumkin. *Ko'sak meva* - ikki yoki bir nechta meva barglarining birikib o'sishidan hosil bo'lgan, ko'p urug'li quruq senokarp meva. Ko'sak mevalarning ochilish yo'llari: teshikchalar yordamida (ko'knorda *Papaver*); qopqoqchasi bilan (mingdevonada - *Hyoscyamus*); tishchalar yordamida (chinniguldoshlarda *Caryophyllaceae*); chanoqlar yordamida (g'o'za - *Gossypium* va bangidevona - *Datura*) bo'ladi. *Yong'oq va yong'oqcha* - meva qati qattiq yog'ochlangan, bir urug'li, ochilmaydigan quruq meva. Yong'oqcha mevasi yong'oqniki kichik bo'ladi. Yong'oq meva o'rmon yong'oq o'simligida, yong'oqcha mevasi esa hiloldoshlar oilasida mavjuddir. *Don* - (senokarp meva) ikkita meva bargchasining birikib o'sishidan hosil bo'lgan, ochilmaydigan quruq meva. Meva qati urug' po'sti bilan birikib o'sgan. Ma'lumki, bug'doy (*Triticum*), sholi (*Oryza*), suli (*Avena*), arpa (*Hordeum*) mevalari don hisoblanadi. *Qanotcha* - meva yonligi terisimon, uning ekzokarp qavati yaxshi rivojlangan pardasimon qanotcha hosil qilgan (qayrag'och-*Ulmus*). **Ho,,l mevalarning tiplari.** *Chin meva* - gulning faqat tugunchasining rivojlanishidan hosil bo'ladi: gilos, o'rik, shaftoli. *Soxta meva* - mevaning hosil bo'lishida gulning boshqa qismlari ham ishtirok etadi: behi, anor, olma (89-rasm). *Oddiy meva* - guldagi bir dona tugunchaning rivojlanishidan hosil bo'ladi: o'rik, olma. *Murakkab meva* - guldagi bir nechta tugunchalarning rivojlanishidan yetiladi: malina, maymunjon. *Rezavor meva* sersuv (senokarp meva) ko'p urug'li ho'l meva. Tok (*Vitis*), ituzum (*Solanum nigrum*), kartoshka (*Solanum tuberosum*), banan (*Musa*) o'simliklarning mevalari rezavor meva hisoblanadi. *Olma meva* (sinkarp meva). Olma mevaning hosil bo'lishida urug'chining tugunchasi bilan birga guldon, changchilarning ostki qismi, gultoj va gulkosabarglar ishtirok etadi. Behi (*Cydonia*), nok (*Pyrus*) va olma (*Malus*) mevalari misol bo'ladi. *Danak meva* - bitta meva bargchasining birikib o'sishidan hosil bo'lgan ho'l meva. Danak mevalar shaftoli (*Persica*), gilos (*Cerasus*), o'rik (*Armeniaca*) o'simliklarida bo'ladi. *Pomeranes yoki gesperidiy meva* - rezavorsimon senokarp meva bo'lib, ular rutadoshlar oilasining sitrus o'simliklarida uchraydi. Apelsin, limon o'simliklarida bo'ladi. *To'pmevalar* - bir-biriga yaqin joylashgan gullardan tashkil topgan to'pguldan hosil bo'ladi: tut, anjir, ananas, qand lavlagi mevasi misol bo'ladi. **Geterokarpiya va geterospermiya.** Bunda bitta tupda har xil mevalar va urug'larning hosil bo'lishiga aytiladi. Bu esa tashqi muhit sharoitlariga moslashish imkonini beradi. Ba'zi karamdoshlar mevasida ma'lum morfologik farqlar mavjud. *Diptichocarpus* turlarida qo'zoqchalari dimorf: ustkilari ochiladigan, keng qanotli

urug'larga ega, pastkilari ochilmaydigan, jiyakli urug'larga ega. Geterospermiya ba'zan bitta mevada ham uchraydi. Masalan, *Spergularia* turkumi ba'zi turlarida ko'sakchasida ham qanotli, ham qanotsiz urug'lar taraqqiy etadi. Oq sho'rada esa hatto uch tipda - yirik och jigarrang, maydaroq qora va mayda qora yaltiroq urug'lar hosil bo'ladi. Geterokarpiya va geterospermiyaning har xil variantlari, xususan, sho'radoshlarda, karamdoshlarda, bug'doydoshlarda va boshqalar orasida keng tarqalgan. Geterospermiyaning maxsus shakli – urug'larning fiziologik jihatdan har xilligidir. Masalan, ko'pchilik burchoqdoshlar oilasining bitta o'simligining o'zida oson unuvchi, tez o'sib chiquvchi va unmaydigan urug'lari bo'ladi. Oxirgilari hayotchanligini o'n yillab saqlashi mumkin.



89-rasm. Ho'l mevalar: A-B- rezavor; D-olma; E-banan; F-pomeranes; G-qovoq.

### 3-savolning bayoni:

O'simliklarning uzoq evolyutsion rivojlanishida meva va urug'larning tarqalishining ko'pgina usullari kelib chiqqan. Urug'lar va mevalar turli yo'llar bilan tarqaladi. Sersuv mevalar asosan parrandalar yordamida, ilmoqchalar bilan qoplangan mevalar hayvonlarning juniga ilashib, tuk va qanotchalar bo'lgan mevalar shamol ta'sirida tarqaladi. Shunga qaramay urug' va mevalarning tarqalishida asosan odamlar muhim o'rin tutadi.

Meva va urug'larning tarqalishiga moslanishi ikki yo'nalishda borgan. Ulardan biri tabiatdagi har xil kuchlardan foydalanishdan (shamol, suv, hayvonlar) va ikkinchisi o'simlik o'z kuchi yordamida meva va urug'larini sohib yuborishdan iborat. O'simliklarni diasporalari (yunon. —*diaspeyrol*—sochilmoq ) tabiiy ravishda o'simlik tanasidan ajralib, ko'payish uchun xizmat qiladi. Diasporalar (spora, urug', meva va boshqalar) vositasi bilan tarqaladi.

Diasporalarni tarqalishi asosan ikki xil usul bilan bo'ladi: 1. *Avtoxoriya* (yunon. —*avtos*—o'zi, —*xoreol*—tarqalaman) meva va urug'larning o'zlari tomonidan tarqalishi, bunday o'simliklar avtoxor o'simliklar deb ataladi. 2. *Alloxoriya* (yunon. —*allos*—boshqa, —*xoreol*—tarqalaman) – turli vositalar orqali (suv, shamol, qushlar, hayvonlar va odam) tarqaladi.

Avtoxorlarni meva va urug'lari, odatda, yaqinga, ko'pi bilan 1-2 m nariga sochiladi. Avtoxorlar ikkiga: mexanoxorlarga va baroxorlarga bo'linadi. Mexanoxorlarning ko'pchiligi ko'sak va qo'zoqning yorilishi vositasi bilan urug'lari undan otilib sochiladi (masalan, binafsha, lola va boshqalar). Ba'zi o'simliklarning mevalari pishgan vaqtda meva ichida kuchli bosim hosil bo'ladi va meva yorilgan vaqtda unda urug'lari zarb bilan sochiladi, ayni vaqtda charsillagan ovoz chiqadi. Bunday o'simliklarga binafshalar, burchoqdoshlar (sariq akatsiya, burchoq, mosh va boshqalar), yorongul, yovvoyi xina va boshqalar misol bo'la oladi.

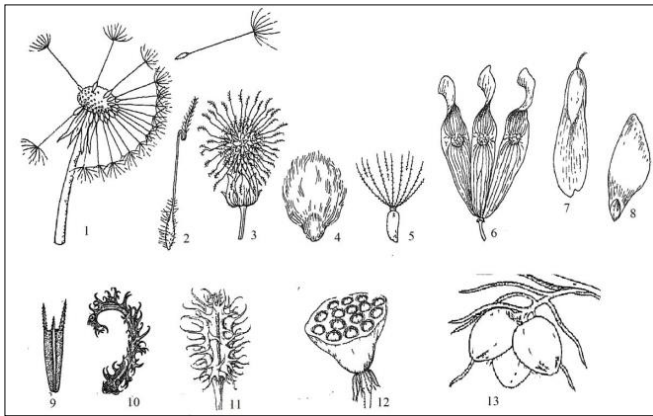
O'zbekistonda keng tarqalgan yovvoyi bodringning pishgan mevasiga salgina tegilsa, urug'lari shilimshiq modda bilan otilib chiqib, o'tib ketayotgan odam yoki hayvonga yopishib oladi va shu tariqa uzoqlarga tarqaladi. Chatnab ochiluvchi quruq mevalar (dukkak, qo'zoq va qo'zoqcha) yetilganda meva sirtining tashqi va ichki to'qimalari har xil darajada tarang bo'ladi. Shuning natijasida meva yoni chatnab yoriladi, ular kuch bilan atrofga sochiladi. 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 antroxor (yunon. *antropos*-odam) tarqaladi (90-rasm). Anemoxor o'simliklar tabiatda juda ko'p tarqalgan. Ularni meva va urug'larini shamol yordamida tarqalishiga ba'zi moslamalari «ko'pakcha», «qanotcha» yordam beradi.

Bunday moslamalar (tol, terak, qarag'ay, shumtol, zarang, saksavul, juzg'un, selin) kabi o'simliklarda uchraydi. Moslamalar urug' va mevalarni havoda shamol bilan tarqalishini osonlashtiradi. Ba'zi o'simliklar (orxidiyadoshlar, shumgiyadoshlar)ning urug'lari juda mayda va yengil, ular havoda shamol vositasida uzoq masofaga tarqaladi.

Markaziy Osiyo cho'llarida o'sadigan ba'zi o'simliklarni mevasi pishgandan keyin yer osti qismidan uziladi va cho'lda ancha joygacha shamol bilan uchib boradi, ayni vaqtda bir qanchasi bir-biri bilan chirmashib, kattakon shar bo'lib qoladi, silkinish vaqtida urug'lar to'kiladi. Bunday o'simliklar dala bo'ylab yumalovchi deb ataladi (yantoq, sho'ra, boltiriq, boyalich, exium). Ko'pchilik o'simliklarning urug' va mevalari hayvonlar vositasi bilan tarqaladi. Masalan, qadaluvchi yoki yopishqoq, ilmoqli (ilgakka o'xshash o'simtali) mevalar hayvon juniga ilashib uzoqlarga ketadi. Ular (sariq choy, ittikon, temirtikon, yovvoyi sabzi, qo'ytikon va boshqalar) ning urug' va mevalari shu yo'l bilan tarqaladi.

Ho'l mevalarning urug'larini hayvonlar asosan, ko'plab tarqatadi va shuningdek ko'p urug'lar loy bilan birga hayvon va qushlarning oyoqlariga yopishadi. Ular shu yo'l bilan uzoq masofalarga tarqaladi. Urug' va mevalarni qushlar bilan tarqalishiga *ornitoxoriya* (yunon. *ornitos*-qush; *xoreo*-tarqalish) deb ataladi.





90-rasm. Meva va urug'larning tarqalishi: 1-8-anemoxoriya (1-5-uchma mevalar; 6-8-qanotchali mevalar); 9-11-zooxoriya; 12-13-gidroxxoriya (12-nilufar; 13-kokos palmasi mevasi).

Donsiz etdor sersuv mevalarni qushlar yeydi. Hazm bo'lmagan urug'lar axlat bilan birga tashqariga chiqariladi. Bu hodisaga endozooxor (yunon. *endo*-ichki) deyiladi. Nihoyat ba'zi o'simliklarni urug'lari chumolilar bilan tarqaladi, bunga *mirmekoxoriya* (yunon. *mirmeks*-chumoli) deb ataladi (gunafsha, burmaqora, g'ozpiyoz va boshqalar).

Gidroxxor o'simliklar ko'pincha daryo, ko'l va dengiz qirg'oqlarida o'sadi va ularni meva urug'lari suv vositasida tarqaladi. Masalan, daryo va dengizning cho'milish uchun qulay bo'lgan qirg'oq larida sho'radoshlar oilasining (*Atriplex*) bir necha turlari (olabuta yoki sho'rolabuta), qatron (*Crambe maritima*) va boshqa o'simliklarni mevalar suv vositasida tarqaladi. Oq nilufarning urug'lari uning chuqur joyida turuvchi havo pufagi yorilguncha suv yuzasida suzib yuradi. So'ngra ular suv tagiga cho'kadi va ko'karadi.

Tropik mintaqasining dengiz qirg'oqlarida o'suvchi kakos palmasining mevalari okeanlarda uzoq suzib yuradi va to'liq ularni yangi joylarda quruqlikka chiqaradi. Shu yo'sinda bu o'simlik Janubiy Amerika qit'asida butun tropik mintaqalarga tarqalgan. Nihoyat, bizda o'sadigan ko'p yovvoyi va begona o'tlarning urug'lari qor va yomg'ir suvlarida oqib shu yo'l bilan tarqaladi. O'simliklarni urug' va mevalari inson tomonidan g'ayri ixtiyoriy yoki itiyoriy ravishda tarqaladi, bunday tarqalishga antropoxoriya deb ataladi. Masalan, g'ayri ixtiyoriy ravishda quyon quyrug'i (*Erigiron canadensis*), yovvoyi gultojixo'rozning turlari (*Amaranthus retroflexus*), elodeya (*Elodea canadensis*) va boshqa bir necha o'simliklar Yevropaga, Shimoiy Amerikadan (Kanada) olib kelingan. Hozir bu o'simliklar Osiyoda ham tarqalgan. Qo'ytikan (*Xanthium spinossumum*) Janubiy Amerika qit'asidan Janubiy Yevropaga, u yerdan O'rta Osiyoga keltirilgan. Katta zubturm (*Plantago major*), bug'doyiq (*Agropyron repens*), eshako't (*Stelaria media*), sho'rak (*Salsola*) va boshqa o'simliklar Yevropadan Shimoliy Amerikaga olib kelingan va tarqatilgan. Kaktus o'simliklarining vatani Meksika yarim oroli hisoblanadi. U yerda ular yovvoyi holda katta maydonlarni ishg'ol etadi. Hozir kaktusning bir qancha turlari Avstraliya va Shimoliy Afrikaning sahrolarida ixtiyoriy ravishda o'stirilib iqlimlashtirilmoqda va



shu usul bilan boshqa joylarga tarqatilmoqda. Nihoyat odamning faoliyati begona o't urug'larining tarqalishiga sababchi bo'ladi. Masalan, yaxshi tozalanmagan va saralanmagan urug'lik yerga ekilganda uni ichidagi begona o'tlarni urug'lari yerga tushadi va juda tez ko'payib ketadi. Shuning uchun urug'liklarni yaxshilab tozalash kerak. Bu usul bilan begona o'simlik urug'larini tarqalishini to'sish mumkin.

#### **4-savolning bayoni:**

Vegetativ ko'payish tuban va yuksak o'simliklar uchun xosdir. Vegetativ ko'payish (lot. "*vegetativus*" - o'sish) - o'simlikning yo'qolgan qismini yoki organini tiklashga, ya'ni regeneratsiya hodisasiga, shuningdek, ayrim tana qismlaridan bir butun o'simlik paydo qila olish xususiyatiga asoslangan. O'sish, vegetativ ko'payish, ya'ni individlarning rivojlanishi uning vegetativ organlaridan (ildiz, poya, barg, piyozbosh, ildizpoya, tugunak, ildizbachki va boshqalar) va ularning bo'laklaridan boshlanadi. Vegetativ ko'payish ba'zi bir hujayrali suvo'tlarni oddiy bo'linish yo'li bilan ikkita yosh hujayraga aylanishini misol qilish mumkin. Xlorella, xlorokokk va ko'pchilik suvo'tlar ana shunday ko'payadilar. Ko'p hujayrali suvo'tlarda vegetativ ko'payish tanasining bo'laklarga ajralishi bilan boradi. Zamburug'larda esa mitseliy ayrim bo'laklarga ajralib ketishi yoki achitqi zamburug'ida kurtaklanish yo'li bilan boradi. Lishayniklar ixtisoslashgan soreldiyalar va shamol yoki yomg'ir ta'sirida oson tarqaladigan o'simtalar – izidiylar yordamida vegetativ ko'payadi.

Gulli o'simliklarda vegetativ ko'payish juda xilma-xil usullarda boradi. Ona o'simlikdan vegetativ yo'l bilan hosil bo'lgan yangi individlar yig'indisi *klonlar* deb ataladi. Ko'p yillik o't o'simliklar va yarim butalarda poyaning pastki ildizga yaqin kaudeks qismi ajratiladi. O'q ildizli o'simlikning kaudeks bilan birga ayrim individlarga bo'linib ketishi *partikulyatsiya* deyiladi. Vegetativ ko'payish usuli tabiatda keng tarqalgan bo'lib, ayniqsa noqulay sharoitda yashovchi o'simliklar urug' yordamida ko'payish o'rniga ko'pincha vegetativ yo'l bilan ko'payadi.

Tabiiy sharoitda o'simliklarda keng tarqalgan quyidagi vegetativ ko'payish usullarini farq qilish mumkin:

**1. Ildizpoyalar yordamida ko'payish.** Ko'p yillik o't o'simliklarning ildizpoya orqali tez ko'payishi ma'lum. Masalan, yovvoyi o'simliklardan ajriq, g'umay, qirqbo'g'im, qamish, qiyog, salomalaykum, bambuk, shirinmiya kabi o'simliklar shular jumlasidandir.

**2. Tuganaklar yordamida ko'payish.** Bunday ko'payishni madaniy ekinlardan kartoshka, topinambur, kartoshkagul kabi o'simliklarda uchratamiz. Tabiiy sharoitda esa siklamen, burmaqora, salomalaykum va boshqalar shu yo'l bilan ko'payadilar. Salomalaykumning bir tupi 100 tagacha tugunak hosil qiladi.

**3. Piyozbosh bilan ko'payish** asosan cho'l, chalacho'l, shuningdek, tog' o'simliklari orasida ko'proq uchraydi. Ko'p yillik piyozboshli o'simliklar (lola,

chuchmoma) mayda yosh piyozboshchalarni hosil qilib, katta maydonlarni qamrab oladi. Madaniy o'simliklardan piyoz, lola, sarimsoq, nargiz, giatsint, ildizlongul kabilar piyozchalari bilan ko'paytiriladi. Tabiatda ham lolalar, boychechak, za'faron, chuchmomalarni uchratamiz. Ayrim o'simliklar barg qo'ltig'ida yoki to'pgullarida piyozchalar hosil qiladi. Shu piyozchalar to'kilsa, undan yangi o'simliklar hosil bo'ladi. Bunday ko'payishni ayniqsa, sarimsoqda ko'rish mumkin.

**4. Ildiz bachkilar yordamida ko'payish.** Ildiz bachkilar ildizda endogen yo'li bilan qo'shimcha kurtakning rivojlanishidan hosil bo'ladi. O'simliklar ildiz bachkilari yordamida tez ko'payib, katta-katta maydonlarni egallaydi. Har qaysi novda o'zining qo'shimcha ildizlariga ega, shuning uchun ular alohida ekilsa ham nobud bo'lmaydi. Bunday o'simliklarga daraxtlar, butalar va ba'zi o't o'simliklar: olcha, gilos, terak, akatsiya, do'lana, zirk, maymunjon pechak, kakra, qizilmiya, bo'ztikon va boshqalar misol bo'ladi.

**5. Jingalaklar, palaklar yoki gajaklar bilan ko'payish.** Sudralib o'sadigan o'simliklar yer usti novdalari yoki gajak (mo'ylab)lari yordamida ko'payadi. Palak otib, o'rmalab o'suvchi o'simliklar (qulupnay, g'ozpanja, o'rmalavchi sebarga) shunday usulda ko'payadi. Gajakning tuproqda tegib turgan qismi qo'shimcha ildiz hamda kurtak chiqarib, yangi o'simlikni hosil qiladi. Ikki yil davomida bir tup qulupnaydan 200 gacha o'simlik hosil bo'ladi.

**6. O'simliklarning ayrim bo'laklari yordamida ko'payish.** Daryo bo'yi va to'qayzorlarda o'suvchi ba'zi bir tol va terak turlari uchun xarakterli. Tollarning shamol yoki suv ta'sirida ajralgan bo'laklari loyga ko'milib qolishidan yangi individ o'sib chqadi. O'simliklarni vegetativ yo'l bilan ko'paytirish usullaridan inson qadimdan mevali va rezavor mevali o'simliklarni ko'paytirishda, sabzavotchilikda, o'rmonchilik va gulchilikda foydalanib kelgan. Vegetativ ko'payish mazkur jarayonni tezlashtirish va maxsus sharoitlarga rioya qilgan holda qimmatli navlarni sof holda saqlab qolish imkonini ham beradi.

Sun'iy vegetativ ko'payishning ham bir necha usullari ma'lum:

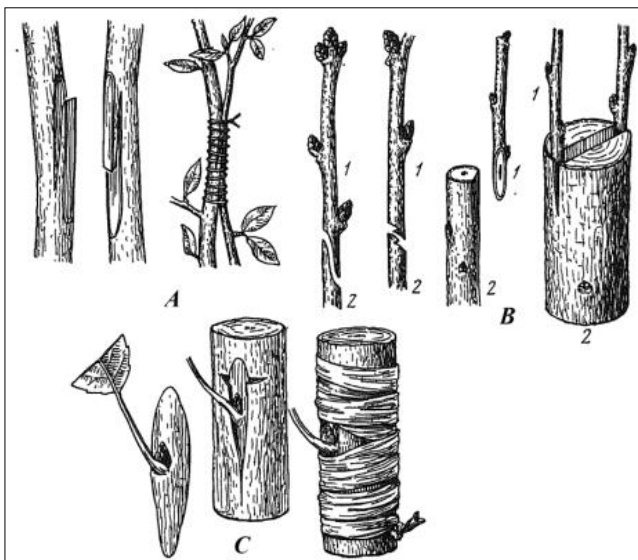
**1. Parxish qilib ko'paytirish.** O'simlik novda va shoxlari yoysimon shaklda yerga egiladi hamda novdasining uchi yerdan chiqib turadigan qilib ko'miladi. Ma'lum vaqtdan so'ng novdaning ko'milgan qismida qo'shimcha ildizlar paydo bo'ladi, shundan keyin parxishni ona o'simlikdan ajratib boshqa joyga ko'chirish mumkin. Parxish qilinadigan novdaning tilinishi tez ildiz otishiga yordam beradi. Parxish asosan erta bahor yoki kuzda qilinadi. Tut, anor, tol, tok, krijovnik, qoraqat anjir va ba'zi bir chinniguldoshlar, yukka, dratsenalar parxish qilib ko'paytiriladi.

**2. Qalamchalar yordamida ko'paytirish.** Ona o'simlikdan qirqib olingan, vegetativ ko'payish uchun xizmat qiluvchi o'simlikning bir qismiga *qalamcha* deyiladi. Ildiz, poya va barg qalamchalari ajratiladi. Qalamchalar ko'pincha

o'simlikning novdalaridan tayyorlanadi. Tok, terak, tol va anorlar novda qalamchasi; olcha, atirgul, nastarin, tou-sag'iz, qrim-sag'izlar ildizlari bilan; begoniyaning ayrim turlari, binafsha va gloksiniyalar esa bargi orqali ko'payadi. Qalamchalar uzunligi o'simlik turiga qarab turlicha (8-25-45 sm) bo'ladi.

**3. Tuplarni bo'lish bilan ko'paytirish.** Ko'p yillik manzarali o'simliklar (floks, navro'zgul, binafsha, otquloq, ravoch) hamda buta (namatak, maymunjon) larning tuplangan novdalari kovlab olinib ildizi bilan bo'lib o'tkaziladi.

**4. Payvandlash.** Payvandlash (transplantatsiya) deb, bir o'simlik kurtagina yoki qalamchasining boshqa bir o'simlikka o'tkazish bilan qo'shib o'sib ketishiga aytiladi. Payvandlash usuli kishilik jamiyati rivoji va dehqonchilik tarixi bilan bog'liq. Antik davr tabiatshunoslari Aristotel, Teofrast, Platon, Pliniy va ularning shogirdlari payvandlashning turli usullarini yozib qoldirganlar. O'tqaziladigan o'simlik (kurtak yoki qalamcha) *payvandust*, payvandlanadigan o'simlik *payvandtag* deb ataladi. Payvandlash usuli bilan asosan qo'shimcha ildiz chiqarishi qiyin bo'lgan mevali daraxt, rezavor va manzarali o'simliklar ko'paytiriladi (91-rasm).



91-rasm. Payvandlash usullari: A - ablaktirovka (yaqinlashtirib bog'lash); B - kopulirovka (qalamcha payvand); C - okulirovka (kurtak payvand); 1-payvandust; 2-payvandtag.

Payvandlashda albatta o'simliklarni foydali xususiyatlari e'tiborga olinadi. Payvandlash yo'li bilan o'simlikka bir necha payvandustlar o'tkazish ham mumkin. Avvalo, payvandlanadigan o'simliklar o'zaro yaqin turlar navlari o'rtasida o'tqaziladi. Payvandlashning muvaffaqiyatli chiqishi payvandtag va payvandustlarning po'stlog'i ostidagi kambiy to'qimasining bir-biriga yaqinlashtirib joylashtirishga bo'g'liq. Payvandlash juda tez va toza holda olib borilishi kerak. Namlik va harorat etarli darajada bo'lishi kerak. Payvand qilingan joy rafi deb atalgan material yoki polietilen lenta bilan bog'lab quyiladi.

Payvandlash muddati yil davomida o'tkazilishi mumkin. Lekin qulay vaqt bu bahor faslidir. Kurtak payvand yozning o'rtalarida olib boriladi. Payvandlashning bir

qancha usullari mavjud bo'lib hamma usullari ham o'simlikning navini yaxshilash va undan yuqori hosil olishga qaratilgan. Ulardan eng muhimlari quyidagilardir:

1. Kurtaklar yordamida payvandlash (okulirovka). Bunda kurtak payvandtagning po'stlog'i ostiga o'tkaziladi. Odatda kurtaklar bir yillik novdalardan tayyorlanadi. Kurtak po'stlog'i bilan birga kesib olinadi. Payvandtagga kurtakni joylashdan oldin uning yoshi kattaroq shoxlaridan biri tanlanib, uni maxsus pichoq bilan T shaklida po'stlog qirqiladi. Unga kurtak joylanib bog'lanadi. Payvandlashni 10 kundan keyin tekshirib ko'riladi. Kurtak payvand yozning o'rtalarida (iyul oyining oxirlari va avgustning boshlarida) o'tkaziladi.

2. Qalamchalar yordamida payvandlash (kopulirovka). Qalamchalar bilan payvandlashning yuzdan ortiq usullari ma'lum. 3. Yaqinlashtirish yordamida payvandlash (ablaktirovka). Bunda yonma-yon ikki daraxt shoxlari yaqinlashtirilib, ularning birikkan joylari kesiladi, bir-birlariga mustahkam biriktirib quyiladi.

### **JINSSIZ KO'PAYISH**

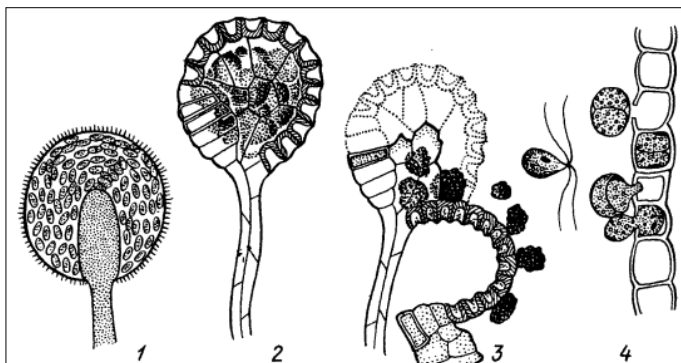
Jinssiz ko'payish uchun yangi avlodni qayta tiklanishida maxsus bir hujayrali sporalar yoki zoosporalar (*spora* grekcha urug', *zoon* - esa hayvon demakdir) yordamida amalga oshadi. Xivchini yordamida suvda harakatlanuvchi sporalar *zoosporalar* deb ataladi. Spora zich qobiq bilan o'ralgan, uning ustki qismida har xil o'simtalar bo'ladi. Hujayraning tiriklik qismi sitoplazma, yadro va mitoxondriyalar, plastidalar yoki proplastidlar hamda zaxira oziq moddalardan moylar, oqsillar, kraxmal va shakar moddalar bo'ladi. Sporalar quruqlikda o'suvchi o'simliklarda hosil bo'lib, mustaqil harakatlana olmaydi. Ular mayda va yengil bo'lganligi uchun shamol yordamida tarqaladi. Qulay sharoitga tushgan spora o'sib yangi individ hosil qiladi. Zoosporalar ko'pincha suv o'tlarida, zamburug'larda hosil bo'lib, o'z xivchinlari yordamida suvda bemaolol harakatlanadi.

Sporalar yoki zoosporalar ona o'simlikning maxsus hujayralaridan yoki organidan hosil bo'ladi. Ularni agar spora hosil qilsa, *sporangiya*, zoospora hosil qilsa *zoosporangiya* deb ataladi (91-rasm).

Evolutsiya jarayonida organizmlarning birmuncha murakkablashishi sporangiyalarni ko'p hujayrali bo'lishiga va mustaqil organga aylanishiga olib keldi. Shunday qilib, har bir o'simlik turida o'ziga xos sporangiya hosil bo'ldi. Ana shunday o'ziga xos har xil sporangiya va undan hosil bo'lgan sporalar zamburug' turlarida ko'plab uchraydi. Ko'pchilik zamburug'larda maxsus sporangiyalarda mitseliyning oxiridagi hujayralarning bir necha marta bo'linishidan sporaga aylanadi.

Ona o'simlikdan ajralgan spora yoki zoospora qulay sharoitga tushsa, bemaolol o'sadi, urug'lanish jarayoni o'tmasdan yangi o'simlik hosil bo'ladi. Shuning uchun ham bunday ko'payish *jinssiz ko'payish* deb ataladi. Havo harorati, chirindi va suv yetarli bo'lgan muhit sporaning o'sishi uchun yaratilgan qulay sharoitdir. Spora va

zoosporalar hujayraning meyoz bo'linishi natijasida hosil bo'ladi va ular gaploid xromosomga ega bo'ladi. Sporalar o'lchami nihoyatda kichik bo'ladi.



92-rasm. O'simliklarni spora hosil qilishi: 1-Mog'orning bir hujayrali sporangiysi; 2-paporotnikning ko'p hujayrali sporangiysi; 3- uning sporangiysidan sporalarni to'kilishi; 4-Ulothrix suvo'tining zoosporangiysi va uning zoosporalari

## JINSIY KO'PAYISH

Bu usul jinssiz ko'payishdan tubdan farq qilib, turlarning evolyutsiyasida muhim biologik ahamiyatga ega. Jinsiy ko'payishda maxsus jinsiy hujayralar, ya'ni gametalar qatnashadi. Jinsiy ko'payishda qo'shiladigan hujayralar *jinsiy hujayra - gametalar* deb ataladi. Gameta grekcha "gamete"-xotin, "gametes"-er degan so'zdan olingan. Gametalar orasidagi fiziologik farq shundan iboratki, bir gameta urg'ochi, ikkinchisi esa erkak hisoblanadi.

Gametalar gaploid bo'lib, bir yoki har xil organizmda paydo bo'lishi mumkin. Ular qo'shilib bitta hujayra - zigotani vujudga keltiradi va diploid nabor tiklanadi. Yangi organizm bu zigotaning rivojlanishidan hosil bo'ladi. Agar gametalar bir-biri bilan qo'shilmasa, yangi organizmni hosil qiluvchi zigota vujudga kelmaydi va ular halok bo'ladi.

Jinsiy ko'payish o'simliklar dunyosining tuban va yuksak vakillari uchun xosdir. O'simliklarda jinsiy ko'payish *konyugatsiya* va *kopulyatsiya* deb ataladigan ikki tipga bo'linadi.

Konyugatsiya yo'li bilan ko'payishda o'zaro yaqin turgan ikki hujayraning qarama-qarshi tomonidan maxsus o'simta hosil bo'lib, ular bir-biriga qarab o'sadi. O'simtalar uchrashishi bilan ular o'rtasidagi parda erib kanalchani hosil qiladi.

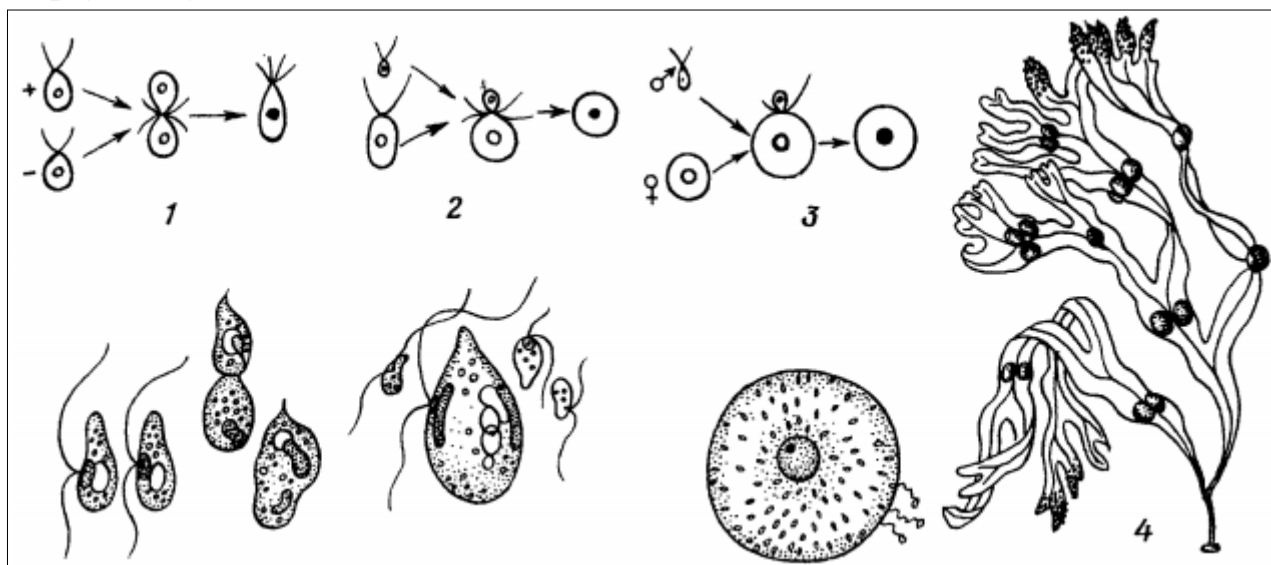
Hujayraning biridagi protoplast ikkinchisiga kanalcha orqali o'tadi va yadro bilan yadrosi, sitoplazma bilan sitoplazma qo'shiladi, natijada zigota hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan zigota ustidan yangi qalin po'st qoplanadi hamda noqulay sharoitdan o'zini saqlaydi. Qulay sharoitning hosil bo'lishi bilan undan yangi organizm vujudga keladi. Bunday ko'payish ko'pincha spirogira suv o'tida uchraydi.

Kopulyatsiya yo'li bilan jinsiy ko'payish xologamiya, izogamiya, geterogamiya va oogamiya kabi shakllarida o'tadi. Kopulyatsiya lotincha so'z bo'lib juftlashish degan ma'noni bildiradi (93-rasm).

Eng oddiy usuldagi jinsiy ko'payishda ba'zi bir hujayrali suvo'tlarda hujayra maxsus po'stga ega bo'lmagani uchun taraqqiyotning ma'lum davrida ushbu hujayra

gametalar rolini bajarishi mumkin. Bu usuldagi jinsiy ko'payish xologamiya deb ataladi.

*Izogamiya* grekcha so'z bo'lib "izos"-teng, "gomeo"- nikohlanaman, degan ma'noni bildiradi. Kattaligi va shakli bir-biridan farq qilmaydigan erkak va urg'ochi gametalarning xivchini bo'lib, uning yordamida suvda tez suzib harakatlana oladi. Ular bir-biri bilan qo'shilganda xivchinsiz bitta hujayra - zigota hosil bo'ladi. Bu hujayra keyinroq qalin po'stga o'ralib, o'zini noqulay sharoitdan asraydi. Bunday ko'payishni yashil suvo'tlaridan ulotriksda ko'rish mumkin.



93-rasm. Jinsiy ko'payish: 1-izogamiya; 2-geterogamiya; 3-oogamiya; (yuqorida sxemasi; pastda turli o'simliklarda; 4-Ficus serratus )

*Geterogamiya* ham grekcha "geteros" har xil, "gomeo" nikohlanaman degani. Bunda gametalar o'zining katta-kichikligi bilan bir-biridan farq qiladi. Xivchinli ikkala gameta ham bemalol harakat qiladi. Ularning kichikrog'i erkak gameta mikrogameta, yirikrog'i esa urg'ochi makrogameta hisoblanadi. Mikrogameta makrogametaga nisbatan harakatchan bo'ladi. Ikkalasi qo'shilganda zigota hosil bo'ladi. Ko'payishning bu xili xlamidomonada yashil suvo'tida kuzatiladi.

*Oogamiya*. Jinsiy ko'payishning bu shakli oogamiya bo'lib, grekcha "oog" tuxum, "gomeo"-nikohlanaman degan ma'noni bildiradi. Oogamiyada urg'ochi gameta yirik va qo'zg'almas, erkak gameta esa juda mayda hamda harakatchan bo'ladi. Urg'ochi gametaning xivchini bo'lmaydi, u *tuxum hujayra* deb ataladi. Spermatozoid yoki sperma deb ataladigan erkak gametaning esa xivchini bo'ladi. Oogamiya yashil suv o'tlarida hamda qo'ng'ir suv o'tlaridan fikusda uchraydi. Ko'pchilik tuban o'simliklar va barcha yuksak o'simliklar oogamiya yo'li bilan ko'payadi. Urug'li o'simliklarda erkaklik gametalar harakatchanlik xususiyatini yo'qotgan, shuning uchun ular *spermiylar* deyiladi.

O'simliklarda gametaning hosil bo'ladigan joyi *gametangiya* deyiladi. Tuban o'simliklarda tuxum hujayra hosil bo'ladigan gametangiy bir hujayrali bo'lib *oogoniy*, yuksak o'simliklarda esa ko'p hujayrali bo'lib *arxegoniy* deb ataladi. Erkak gametangiyalar har ikkala guruhdagi o'simliklarda ham *anteridiy* deyiladi.

Agar jinssiz ko'payishda yangi organizm o'z irsiy belgilarini bir hujayra (spora) bilan tiklasa, jinsiy ko'payishda irsiy belgilar ikkita (otalik va onalik) hujayra asosida ifodalaydi. Shuning uchun ham jinsiy hujayralarning qo'shilishidan hosil bo'lgan organizm ikkita moslashuvchi nasliy belgilarga ega bo'ladi. Bunday organizm noqulay sharoitlarga chidamlidir. Bu uning yer yuzining ko'pchilik hududlariga tarqalishga sabab bo'lgan.

### **Mustaqil ish materiallari.**

1. O'simlik urug'i va mevasi haqida chet el adabiyotlaridan o'qib, tahlil qiling.
2. Mavzu yuzasidan eng so'ngi ma'lumotlar asosida slayd tayyorlang.

### **Nazorat savollari.**

1. Bir pallali va ikki pallali o'simliklar urug'ining tuzilishini ayting.
2. Meva qatining tuzilishini, ho'l va quruq meva tiplari to'g'risidagi tushunchalaringizni ayting?
3. Meva va urug'larning tarqalishi bo'yicha tushuncha bering?

## **9-mavzu: O'simliklar sistematikasiga kirish. Bakteriyalarning tuzilishi, tiplari va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati. Suv o'tlari, ularning klassifikatsiyasi va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.**

### **Reja:**

1. O'simliklar sistematikasining vazifasi va uushullari.
2. Taksonomik birliklar.
3. Tuban o'simliklar.
4. Bakteriyalarning tuzilishi, tiplari.
5. Suv o'tlarining tuzilishi, tiplari.
6. Bakteriya va suv o'tlarning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

**Kalit so'zlar:** O'simliklar olami, yuksak va tuban o'simliklar, bakteriyalar, suv o'tlari, shilimshiqlar, zamburug'lar, lishayniklar, qattana, autotroflar, geterotroflar, saprofitlar, sistematik birliklar.

### **1-savolning bayoni:**

Hozirgi vaqtda dunyoda tirik organizmlarning 3–3,5 mln atrofida turlari mavjud va 500 mlndan kam bo'lmagan turlar esa turli geologik davrlarda yashab qirilib ketgan. Shuning uchun ham bioxilma-xillikni o'rganish biologiyaning muhim vazifalaridan biridir va bu bilan sistematika fani shug'ullanadi. Sistematika (lotin. “*systematica*”-



batartib, rejali) – biologik fan bo'lib, barcha tirik va qirilib ketgan organizmlar xilma-xilligini o'rganadi.

*Sistema turlari.* Birinchi sodda sistemalar eramizdan oldingi IV asrda paydo bo'lgan. Hozirgi kunda ham sistemalar yaratish biologiyaning dolzarb muammolaridan hisoblanadi. Shu kungacha ko'plab sistemalar yaratilgan bo'lib, ularni uchta asosiy turlarga ajratish mumkin. Bular *sun'iy, tabiiy va genealogik (filogenetik)* sistemalaridir.

*Sun'iy biologik sistemalar* asosan qaysidir bir belgi yoki unchalik ko'p bo'lmagan morfologik belgilarga qarab tuzilgan. Bunday sistemalar ob'ektlar klassifikatsiyaning asl mohiyatini yoritib bera olmaydi, ular faqat bi muncha biologik ma'lumot va asosan qulay tartibli saralashda hamda organizmlarni bilib olish uchun foydalanilgan. Bu sistemalar eramizdan oldingi IV asrdan to XVIII asr o'rtalariga qadar davom etdi. Bunda ko'pgina antik olimlar Aristotel, Teofrast, Pliniy, Dioskorid o'rta asrlarda esa, K.Klyuzius (1525-1609), K.Baugin (1560- 1624), Andrea Chezalpinolar (1519-1603) dastlabki sun'iy sistemalar tuzdilar. Jon Rey (1587-1657) sistematikaga "tur" tushunchasini, Turnefor (1656-1708) esa sistematik kategoriyalar - sinf, seksiya, turkumni (avlod) kiritdi.

Ayniqsa, shved tabiatshunosi K. Linney (1707-1778) yaratgan sun'iy sistema ancha mashhurlikka erishdi, o'zidan oldin o'tgan olimlarning sistemalarini takomillashtirdi. U o'zining "Tabiat sistemasi" ("*Systema Naturae*", 1735) nomli kitobida 3 ta olamni: minerallar, o'simliklar va hayvonot olamini qamrab olgan edi. Keyinchalik ilm – fan rivojlanishi bilan sun'iy sistemalar o'rniga yangi sistemalar yaratila boshlandi. Natijada, tabiatshunoslar orasida *tabiiy sistema* yaratishga urinish tobora o'sib bordi.

*Tabiiy sistemalar* sun'iy sistemalardan ancha farq qilib, bunda klassifikatsiyalashda ko'plab belgilarning o'xshashligi va farqlariga asoslangan. Sistematik birliklarga biri-biriga o'xshash belgilarga ega bo'lgan organizmlar birlashtirildi. Tabiiy sistemalar taksonlar haqida ko'proq belgilarga asoslanib, qimmatli ma'lumotlar berishi bilan xarakterlanadi. Shu bilan birga, ob'ektni sistemadagi o'rniga qarab hali o'rganmasdan turib ham uning ayrim ehtimoliy belgi va xususiyatlari haqida fikr yuritish mumkin.

Birinchi tabiiy sistemalar XVIII asr oxirlarida paydo bo'ldi. Fransuz olimli A.L.Jyusse (1748-1836) boshlab berdi. Natijada, Jyusse ishlarini: Fransiyada J.B. Lamark (1744-1829) va paleobotanik A.T. Bronyar (1804-1876), Angliyada D. Lindli (1799-1865), Avstriyada S. Endliker (1804-1849), Rossiyada P. Goryaninov (1796-1805) va boshqalar davom ettirdilar. Shuningdek, jenevalik olim O.P. Dekandol (1778-1841), nemis olimi A. Braun (1805-1877) va nemis botanik olimi A. Eyxlerlar (1839-1887) ancha takomillashtirdilar.

*Genealogik (filogenetik) sistemalar* XIX asr oxirlarida paydo bo'la boshladi. Ularni yaralishida evolyutsion ta'limot muhim rol o'ynadi. Filogenetik sistemada organizmlarning o'xshashlik va farqli belgilari, tarixiy taraqqiyoti, kelib chiqishi, o'zaro qarindoshlik munosabatlariga asoslangan. Ayniqsa, Engler, Vetshteyn, Xatchinson, Kronkvist, Taxtadjyan sistemalari ancha mashhur bo'lib keng tarqaldi.

O'simliklar sistematikasi - o'simlik turlarining xilma-xilligini va buning sabablarini o'rganuvchi fan bo'lib, o'z oldiga bir qancha vazifalarni qo'yadi. Shulardan o'simliklarni tasnif qilish va ularning rivojlanish tarixini tiklash asosiy o'rin tutadi.

O'simliklar sistematikasining yana bir vazifasi o'simliklarni o'rganishda turli usullardan foydalanishdir. Hozirgi zamon sistematikasi ma'lum tur o'simliklardan, tasnif tuzish uchun, shu o'simliklarga oid to'plangan hamma ma'lumotlardan foydalanadi. Bunda o'simliklarning paydo bo'lishini solishtirish (solishtirmamorfologik usul), ularning individual rivojlanishini o'rganish (ontogenetik usul), o'tgan geologik davrlarda o'sgan o'simliklar to'g'risidagi ma'lumotlarni yig'ish (paleobotanik usul), o'simlik organlarining anatomik tuzilishini (anatomik usul) va har bir o'simlikning tarqalish hududini o'rganish (geografik usul) hamda yana bir qancha boshqa yordamchi usullarning ahamiyati kattadir.

## 2-savolning bayoni:

Hozirgi zamon o'simliklar klassifikatsiyasi genealogik sistema asosida tuzilgan. Bu genealogik sistema o'simliklarning morfogenezi, ichki tuzilishi, individual taraqqiyoti, fizologik va bioximik xususiyatlari, geografik tarqalishi hamda tashqi muhit bilan o'zaro munosabatlariga asoslanadi. Klassifikatsiyaning amaliy ahamiyati shundaki, bunda o'simliklar biror turining xususiyatlari, sifatleri haqida fikr yuritilganda bu turni bir-biriga ma'lum darajada o'xshash boshqa turlardan farq qila bilish imkoniyatiga ega bo'lishi lozim.

Taksonomiya (grek. *taxis*-tuzilish) atamasini 1813 yilda shvetsariyalik olim O.Dekandol tomonidan kiritilgan. *Taksonomik (sistematik) birliklar* aniqlangan ko'plikdagi pog'onalashtirilgan klassifikatsiyalar hisoblanadi. *Taksonlar* esa aniq mavjud bo'lgan organizmlarni nomlashda qo'llaniladi, bunda ularni klassifikatsiylashda ma'lum taksonomik birliklarga biriktiriladi. Botanikada asosiy sistematik birliklar quyidagilardan iborat: dunyo – *regnum*, bo'lim – *division*, ajdod (sinf) – *classis*, qabila – *ordo*, oila – *familia*, turkum – *genus*, seksiya – *ection*, tur – *species*, tur xili – *varietas* (2-3 jadvallar).

2-jadval

### Sistematik birliklar qo'shimchalari

| Taksonomik kateqoriyalar (birliklar) | O'simliklar/ Suvo'tlar | Zamburug'lar |
|--------------------------------------|------------------------|--------------|
|--------------------------------------|------------------------|--------------|

|                          |                                   |                    |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Bo'lim                   |                                   |                    |
| Kichik bo'lim            | - <i>phyta</i>                    | - <i>mycota</i>    |
| (bo'limcha) Ajdod (sinf) | - <i>phytina</i>                  | - <i>mycotina</i>  |
| Kichik ajdod (ajdodcha)  | - <i>psida</i> / - <i>phyceae</i> | - <i>mycetes</i>   |
| Qabila                   | - <i>dea</i> / - <i>phycidae</i>  | - <i>mycetidae</i> |
| Kichik qabila            | - <i>ales</i>                     | - <i>ales</i>      |
| (qabilacha) Oila         | - <i>ineae</i>                    | - <i>ineae</i>     |
| Kichik oila (oilacha)    | - <i>aceae</i>                    | - <i>aceae</i>     |
| Bo'g'in                  | - <i>oideae</i>                   | - <i>oideae</i>    |
| Kichik bo'g'in           | - <i>eae</i>                      | - <i>eae</i>       |
| (bo'g'incha)             | - <i>inae</i>                     | - <i>inae</i>      |

### 3-jadval

#### Taksonomik kategoriyalar va taksonlar (itburun na'matagi misolida)

| Taksonomik kategoriyalar | Taksonlar   |
|--------------------------|---|
| Dunyo                    | O'simliklar ( <i>Plantae</i> )                          |
| Bo'lim                   | Yopiq urug'lilar ( <i>Magnoliophyta, Angiospermae</i> ) |
| Ajdod                    | Ikkipallalilar ( <i>Magnoliopsida, Dicotyledones</i> )  |
| Kichik ajdod             | Ra'nokabilar ( <i>Rosidae</i> )                         |
| Qabila                   | Ra'nokabilar ( <i>Rosales</i> )                         |
| Oila                     | Ra'nodoshlar ( <i>Rosaceae</i> )                        |
| Kichik oila              | Ra'nodoshchalar ( <i>Rosoideae</i> )                    |
| Turkum                   | Na'matak ( <i>Rosa</i> )                                |
| Tur                      | Itburun namatagi ( <i>Rosa canina</i> )                 |

O'.Pratov va M.Nabiyevlar tavsiyasiga (2007) ko'ra, bo'limga – *toifa*; bo'limchaga – *singari*; ajdod (sinf)ga – *simon, lilar*; ajdodchaga – *kabilar*; qabilaga – *namo, dor*; oilaga – *dosh, guldosh* affikslarini qo'shib yozish tavsiya etildi.

Ko'pchilik oilalarning nomlari turkum nomi bilan ataladi. Masalan: magnoliyadoshlar, ayiqtovondoshlar, gulxayridoshlar va boshqalar turkum nomidan olingan. Ba'zan, ayrim oilalarning nomlari o'simliklar turkum nomidan emas, organlarining tuzilishiga qarab nomlangan. Masalan: labguldoshlar (*Labiatae*), dukkakdoshlar (*Leguminosae*), soyabonguldoshlar (*Umbelliferae*), murakkabguldoshlar (*Compositae*) va boshqalar. Quyidagi oilalarga botanika nomenklaturasi qoidalari asosida yangi turkumlarning nomlari yangi o'zbekcha nomlar bilan ataldi. (O'.Pratov, T.Odilov, 1995). Shunga ko'ra: *Apiaceae* (*Umbelliferae*) – ziradoshlilar (soyabonguldoshlar), *Asteraceae* (*Compositae*) – qoqiotdoshlar (murakkabguldoshlar), *Poaceae* (*Gramineae*) – bug'doydoshlar (boshqodoshlar), *Fabaceae* (*Leguminosae*) – burchoqdoshlar (dukkakdoshlar), *Lamiaceae* (*Labiatae*)– yalpizdoshlar (labguldoshlar), *Brassicaceae* (*Cruciferae*) –

karamdoshlar (krestguldoshlar), *Arecaceae* (*Palmaceae*) – palmadoshlar (arekadoshlar) deb nomlandi.

### **3-savolning bayoni:**

Tuban o'simliklar kelib chiqishi jihatidan sodda tuzilgan organizmlar bo'lib, ularning tanasi organ (ildiz, poya, barg) larga ajralmagan va to'qimalar ham bo'lmaydi. Ularning tanasi *qattana* yoki *tallom* deb ataladi. Ana shu belgilari bilan ham ular yuksak o'simliklardan farq qiladi.

Bir hujayrali, koloniyali va ko'p hujayrali tuzilishga ega bo'lgan tuban o'simliklarning vakillari, ko'pincha suvda yashaydi. Ayrim tuban organizmlarda (shilimshiq, zamburug'simon organizmlar va zamburug'lar)da xlorofili bo'lmaganligi sababli, ular karbonat angidridni mustaqil o'zlashtira olmaydi. Natijada tayyor organik moddalar hisobiga oziqlanadi. Bunday organizmlar *geterotroflar* deyiladi. Bu organizmlarning bazi vakillari o'simlik va hayvon qoldiqlari, ya'ni chirindilar hisobiga yashaydi. Oziqlanish usulining bu turiga kiradigan o'simliklarni *saprofit organizmlar* deb yuritiladi. Ikkinchi xillari esa tirik o'simlik yoki hayvonlar hisobiga yashaydi va ular *parazit organizmlar* deyiladi.

Tuban o'simliklarning ikkinchi katta guruhi, ya'ni suvo'tlar avtotrof yo'l bilan oziqlanadi. Tuban o'simliklarining xarakterli belgilaridan biri ular har qanday noqulay sharoitlarda ham yashashga moslashganligidir. Masalan, toshlarda, qor tagida, issiq bo'loqlarda, havoda, turli subektratlarda yashab, normal hayot kechira oladi. Bu o'simliklar faol vegetativ ko'payish qobiliyatiga ham ega. Shuning uchun ular yer yuzida osongina tarqaladi va o'z turlarini saqlab qoladi.

Tuban organizmlar hozirgi zamon klassifikatsiyasi bo'yicha quyidagi guruhlar va bo'limlarga bo'linadi:

Hujayrasiz organizmlar olami – *Noncellulata*:

Viruslar dunyosi – *Viruses*, *Vira*

Hujayraviy organizmlar olami – *Cellulata*:

Shakllangan yadroga ega bo'lmagan organizmlar – *Procaryota*:

Arxeyalar – *Archaea* dunyosi

Bakteriyalar – *Bacteria* dunyosi

Suvo'tlar – *Algae*:

Ko'k-yashil suvo'ttoifalar, sianobakteriyalar – *Cyanophyta*, *Cyanobacteria* bo'limi.

Yadroli tallofitlar – *Tallobionta eucariota*:

Qizil suvo'ttoifalar – *Rhodophyta* bo'limi;

Yashil suvo'ttoifalar – *Chlorophyta* bo'limi;

Oxrofittoifalar – *Ochrophyta* bo'limi; G

aptofittoifalar yoki primneziofittoifalar – *Haptophyta*, *Prymnesiophyta* bo'limi;

Dinofittoifalar – *Dinophyta* bo'limi;

Kriptofittoifalar – *Cryptophyta* bo'limi;

Evglenofittoifalar – *Euglenophyta* bo'limi;

Shilimshiqalar yoki miksomitsetlar (*Protozoa*, *Protoctista*) dunyosi:

Haqiqiy shilimshiqalar – *Myxomycota* bo'limi;

Plazmodioforamikotalar – *Plasmodiophoromycota* bo'limi.

Zamburug'simon organizmlar yoki psevdozamburug'lar dunyosi – *Stramenofilia*, *Chromista*:

Labirintulomukota yoki to'rsimon shilimshiqalar – *Labyrinthulomycota* bo'limi;

Hifoxitrdiomikotalar – *Hyphochytridiomycota* bo'limi;

Oomikotalar – *Oomycota* bo'limi.

Haqiqiy zamburug'lar dunyosi – *Mycota*, *Fungi*:

Xitridiomikotalar – *Chytridiomycota* bo'limi;

Zigomikotalar – *Zygomycota* bo'limi;

Xaltachali zamburug'lar yoki askomikotalar – *Ascomycota* bo'limi;

Bazidiyali zamburug'lar yoki bazidiyamikotalar – *Basidiomycota* bo'limi;

Takomillashmagan zamburug'lar – *Fungi imperfecti* yoki *Deyteromycota* bo'limi.

Lishayniklar – *Lichenes*, *Lichenomycota* bo'limi

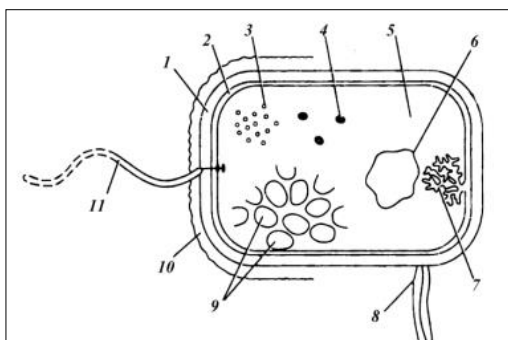
#### **4-savolning bayoni:**

Bakteriyalarga (lot. *bacterium* – tayoqcha) 3000 ga yaqin turni qamrab oladi. Bakteriya atamasi 1828 yilda X.G. Erinberg tomonidan taklif etilgan. Bu organizmlar juda mayda, bir hujayrali, ba'zan ipsimon yoki ipsimon shoxlangan koloniyali organizmlardir. Bakteriyalar hujayrada shakllangan yadro, mitoxondriy, plastidlarning yo'qligidir. Bakteriyalarni mikrobiologiya bo'limi – *bakteriologiya* fani o'rganadi. Birinchi bor bakteriyalarni gollandiyalik olim Antoni van Levenguk 1676 yilda mikroskop yordamida ko'rgan.

Bir gramm tuproqda o'rtacha 40 mln bakteriya hujayrasi, toza suvning bir millilitrida millionta bakteriya hujayrasini topish mumkin. Yerdagi qariyb  $5 \cdot 10^{30}$  bakteriya hisoblanib, ularning biomassasi o'simlik va hayvonlar biomassasi yig'indisidan ham oshib ketadi. Ular moddalar almashinuvida katta rol o'ynaydi.

Bakteriyalarda membrana, tana yoki matriks, DNK, RNK va ribosomalar mavjud. Membrana tarkibi asosan fosfolipidlardan tashkil topgan. Sitoplazmada zaxira moddalardan glikogen, polifosfatlar va boshqa birikmalar to'planadi. Ko'pchilik bakteriyalar hujayrasi uch qavat hujayra devori bilan qoplangan. Hujayra devori tarkibi polisaxaridlardan tashkil topgan – *peptidoglikan* yoki muriendan iborat. Bu devor azotli moddalardan tashkil topgan shilimshiqalanish xususiyatiga ega. Shuningdek, bakteriyalar hujayra devori tarkibiga ko'ra: grammusbat va grammanfiy bakteriyalarga ham bo'linadi. Bunda ularni devorini 1884 yilda K.Gram tomonidan taklif etilgan anilin bo'yoqlari yordamida bo'yalishiga asoslangan va bunga Gram

metodi deyiladi. Grammusbat bakteriyalarning hujayra devori grammanfiylarnikiga qaraganda ancha qalin bo'ladi (94-rasm).



94-rasm. Bakterial hujayraning sxematik tuzilishi: 1-hujayra devori; 2-plazmatik membrana; 3-ribosomalar; 4-zaxira oziq moddalar; 5-sitoplazma; 6-DNK xalqasi; 7-mezosoma; 8-fimbriyalar; 9-fotosintetik membranalar; 10-kapsula; 11-xivchin.

Ayrim bakteriya sporalari  $240^{\circ}\text{C}$  issiqlikka ham chidaydi. Ko'pchilik bakteriyalar esa, jumladan, kasallik qo'zg'atuvchi bakteriyalar quyosh nuri ta'siriga bardosh bera olmaydi. Bakteriyalar mayda bo'lganligi sababli ularni oddiy ko'z bilan ko'rish qiyin. Qaynatilgan kartoshka, non, go'shtda tez rivojlanadigan – *Bacillus prodigiosus* ning kattaligi 0,0008 mm tashkil qiladi, *Mucobacterium tuberculasus* esa 1,2 - 0,4 mkm oshmaydi. Bazi bakteriyalarni biologik mikroskoplarda emas, faqat elektron mikroskoplardagina ko'rish mumkin.

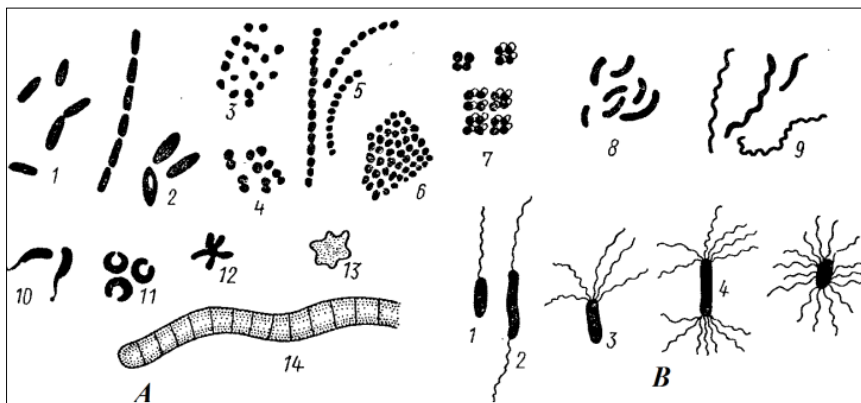
Bakteriyalar hujayralarining shakli turli tuman bo'lib, quyidagi asosiy guruhlariga bo'linadi: 1-sharsimon - kokklar; 2-tayoqchasimon - batsillalar; 3-bukilgan - spirillalar.

Kokklar bir-biriga qo'shilmagan mayda ayrim hujayralardan iborat bo'lsa *mikrokokk*, bo'linish natijasida hosil bo'lgan yangi hujayralar juftlashganicha qolsa *diplokokk* deyiladi. Agar eniga va bo'yiga bo'linish natijasida paydo bo'lgan hujayraning yosh hujayralari ajralmay to'rttaligicha qolsa *tetrokokk* deb ataladi. Hujayralari uzunasiga qo'shilib, marjonga o'xshash shakl hosil qilsa *streptokokk*, uzum shingiliga o'xshab yig'ilgan bo'lsa *stafilokokk*, hujayra bo'yiga, eniga va yoniga qarab bo'linishi tufayli xaltachaga o'xshash shakl olsa *sarsina* deyiladi. To'g'ri, uzun, tayoqchasimon bakteriyalar - *batsillalar* (*basillus*) deyiladi. Vergul shaklidagi bakteriyalar–*vibrionlar*, yo'g'on spiralsimon buralganlari spirillalar, bir necha xildagi ingichka burmalilari *spiroxetalar* deyiladi (95-rasm, A).

Ular xivchinlari yordamida harakatlanadi. Xivchinlari bitta, ikkita, to'rtta yoki bir nechta bo'lib, hujayrasining bir uchida ayrim va to'p bo'lib joylashadi yoki sirtini butunlay o'rab oladi. Xivchini bitta bo'lsa *monotrix*, ikkita bo'lib har uchida bittadan joylashsa *amfitrix*, to'p bo'lib joylashganlar *lofotrix*, xivchinlar hujayra tanasini hamma tomondan o'rab olsa *peritrix* deb ataladi. (95-rasm, B).

Bakteriyalar oddiy (binar) bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Hosil bo'lgan yangi hujayralar qulay sharoitga tushganda har 20 - 30 minutda bo'linib turadi. Natijada ularning ko'payishi juda faol bo'ladi. Ayrim bakteriyalarda konyugatsiya hodisasi ham boradi, bunda bakteriyalar irsiy belgilari bilan bir-biriga almashinadi. Odatda

bakteriyalarning modda almashinuvi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlari ularning o'zi uchun zaharli ta'sir ko'rsatganligi, oziqning yetarli bo'lmaganligi tufayli, shuningdek, bakteriyalarning bir-biriga qarshi kurashishida ko'pchiligi nobud bo'ladi.



95-rasm. Bakteriyalar morfologiyasi va xivchinlarining joylashuvi: A-bakteriyalar shakllari: 1-tayoqchasimon bakteriyalar; 2-urchuqsimon tayoqcha (*Clostridium*); 3-koklar; 4-diplokokklar; 5-streptokokklar; 6-stafilakokklar; 7-sartsinalar; 8-vibriyonlar; 9-spirillalar; 10-poyasimon bakteriyalar; 11-toroidlar; 12-yulduzsimon bakteriyalar; 13-oltiburchakli hujayra; 14-ko'p hujayrali bakteriya (*Beggiatoa*). B-bakteriyalarda xivchinlar joylashuvining asosiy xillari: 1-monotrix; 2, 4-amfitrix; 3-lofotrix; 5-peritrix.

Bakteriyalarning bazi turlari konidiylar hosil qilish bilan ko'paya boradi. Konidiylar mayda kurtakchalardan iborat bo'lib, ular ona hujayradan bo'linadi. Hamma qismi o'sib, rivojlanib mustaqil organizmga aylanadi.

Bakteriyalar noqulay sharoitda sporalar hosil qiladi. Sporalar 150°C issiqlikda va -200°C sovuqda ham yashash qobiliyatini yo'qotmaydi. Ular hatto noqulay sharoitda 10-1000 yilgacha hayotchanligini saqlab qoladi.

*Bacillus*, *Clostridium*, *Sporohalobacter*, *Anaerobacter* va *Heliobacterium* turkum vakillari noqulay sharoitda endospora hosil qiladi. Endospora hujayra sitoplazmasida hosil bo'ladi va bitta hujayrada bitta endospora hosil bo'ladi. Har qaysi endosporada DNK, ribosomalar, sitoplazma va tashqi tomondan pishiq ko'p qavatli peptidoglikandan tashkil topgan qobiq bilan qoplangan. Ayrim endospora hosil qiladigan bakteriyalar patogen bo'lib hisoblanadi. Masalan, Sibir kuydirgisi kasalligini grammusbat *Bacillus anthracis* bakteriyasi endosporasi va *Clostridium tetani* endosporasi ochiq yaralarga tushsa qoqshol kasalligini chaqiradi.

Hozirgi vaqtda bakteriyalar bir necha tiplarga bo'lib o'rganiladi. Ulardan ayrimlari quyidagilar:

Haqiqiy grammusbat bakteriyalar tipi (fila) –*Firmicutes*. Ularning hujayra devori juda qalin bo'ladi. Barcha bakteriya shakllari uchraydi va noqulay sharoitda endospora hosil qiladi. Avtotrof va geterotrof oziqlanadi. 160 dan ortiq turkumlari bor. Ular bir necha sinflarga bo'linadi: *Clostridia*, *Mollicutes*, *Basilli* va boshqalar. Proteobakteriyalar tipi – *Proteobacteria*. Bu tip eng katta bo'lib, o'z ichiga 400



turkumni o'z ichiga oladi. Proteobakteriyalar orasida fototrof, xemotrof va getrotrof organizmlar bor va biogen migratsiyada muhim o'rin tutadi. Ular 5 sinf va 30 dan ortiq qabilalarga bo'linadi.

Spiroxetalar tipi – *Spirochaeta*. Hujayrasi ingichka, uzun, mayin, uchi o'tkir, parmasimon buralgan, harakatchan bakteriyalar bo'lib, ularning barchasi parazit holda yashaydi.

Aktinobakteriyalar tipi–*Actinobacteria* (grek. *actis*–nur) o'zida ham bakteriyalar, ham zamburug'larning belgilarini qisman mujassamlashtirgan juda mayda organizmlardir. Turlarga boyligi jihatidan ajralib turadi va 150 dan ortiq turkumlari bor. Tuzilishi jihatidan bakteriyalardan yuqori turadi. Ularning spora hosil qiladigan vakillari ham bor. Bu tip vakillari tipik bakteriyalardan shoxlanishi va harakatli davrini kechirmasligi bilan farq qiladi. Vegetativ tanasi to'siqsiz mitseliydan iborat. Mitseliyning ipi zamburug'larnikidan ingichka bo'lib, uzunligi ba'zan 600 mikronga boradi. Protoplastning tuzilishi tuban bakteriyalarnikiga o'xshaydi. Ular sitoplazma va yadroga ajralmaydi, tipik yadrosi ham bo'lmaydi. Vegetativ va jinssiz yo'llar bilan ko'payadi. Vegetativ ko'payishda mitseliysi uvalanib bo'lakchalarga ajraladi. Jinssiz ko'payishi sporalar vositasida amalga oshadi.

Hozirgi bakteriyalarning zamonaviy sistemasida sianobakteriyalarni (ko'kyashil suvo'tlar) (*Cyanobacteria*) ham alohida tip (fila) sifatida o'rganadilar.

### **5-savolning bayoni:**

Suvo'tlar o'simliklarning eng qadimiy vakillaridan biridir. Bugungi kunda uchraydigan suvo'tlarining tuzilishi qadimgi turlarning tuzilishidan ortiqcha farq qilmaydi, bu esa ularning suv muhitida vujudga kelganligini tasdiqlaydi. Suvo'tlarining aksariyati suv muhitida yashaydi, lekin ayrimlari nam tuproqlarda, daraxt po'stloqlarida ham yashaydi. Ularning tanasi tallom yoki qattana deb ataladi va ular fotoavtotrof oziqlanadi. Suvo'tlarning hozirda umumiy soni 30-35 mingta turni tashkil etadi va ularni o'rganadigan fan *algologiyadir*.

Hozirgi zamon fani suvo'tlarini bir hujayrali suvda yashaydigan xivchinlilardan (*Flagellatea*) paydo bo'lgan deb taxmin qilinadi. Ular orasida xlorofilli (avtotrof) va rangsiz (geterotrof) organizmlar uchraydi. Birinchi tur organizmlar o'simliklarga yaqin, ikkinchisi esa hayvon organizmlaridir. Ko'pchilik sistematiklar xivchinlilarni o'simlik va hayvon organizmlarini bog'lovchi oraliq guruh vakillari deb qaraydi.

Suvo'tlar tanasida xlorofill bo'lganligi sababli ular avtotrof oziqlanadi. Ana shu yashil rang ayrim suvo'tlarida boshqa ranglar bilan niqoblanib, turli nom bilan atalishiga sabab bo'ladi.

Suvo'tlarning tallomi bir hujayrali, koloniyali, hujayrasiz va ko'p hujayrali bo'ladi. Vegetativ hujayra tashqi tomondan qattiq po'st bilan qoplangan. Hujayra po'sti sellyuloza va pektin moddasidan tashkil topgan. Ayrim hollarda esa

qumtuproqlashgan ham bo'lishi mumkin. Hujayra sitoplazmasi po'st atrofida joylashgan bo'lib hujayrani to'ldirib turadi. Hujayrada bitta yoki bir nechta mayda hujayra shirasiga ega bo'lgan vakuolalar mavjud. Yadroning soni ham bir yoki bir nechta bo'lishi mumkin. Hujayradagi xromatoforlarda pigmentlar saqlanadi va ular fotosintez jarayonini amalga oshiradi. Xromatoforning shakllari turlicha: plastinkali, spiral, lentasimon, to'rsimon, yulduzsimon. Ana shu shakllarga qarab suvo'tlarning turini aniqlash oson. Xromatoforada pirenoid joylashgan, uning atrofida kraxmal to'planadi. Shuningdek, xromatoforalar moy, lipoproteid, oqsillardan valyutin kabi oziq moddalar to'plash xususiyatiga ham ega.

Evolutsiya jarayonida suvo'tlarning tallomi differtsiyallanib morfologik jihatidan har xil tuzilgan (96-rasm):

1. *Monad* tuzilgan tana xivchinlari faol harakat qiladi. Bundan xivchinli tuzilish bir hujayrali, senobiy va kollonial tuzilgan suvo'tlarida kuzatiladi.

2. *Rizopodial* yoki *amyoboid* shakldagi vegetativ tanada qattiq po'sti bo'lmaydi va amyobaga o'xshash sitoplazmatik soxta oyoqlar chqarib harakat qiladi.

3. *Palmelloid* yoki *kapsal* harakatsiz tuzilish bo'lib, umumiy shilliq bilan o'ralgan.

4. *Kokkoid* tuzilish ham harakatsiz bo'lib, po'st bilan o'ralgan, bir hujayrali yoki kolloniya va senobiya birlashgan bo'ladi.

5. *Ipsimon (trixal)* tuzilishda hujayralar oddiy yoki shoxlangan holda ipsimon bo'lib joylashgan bo'ladi va ko'ndalangiga bo'linib bo'yiga o'sadi.

6. *Geterotrixal* yoki *turli ipsimon* tuzilish murakkab ipsimon bo'lib, ayrimlari muhitda yopishib o'ssa ayrimlari vertikal holda tikka o'sadi.

7. *To'qimali (parenximatozli)* tuzilish bunda ipsimon tallom ham eniga ham bo'yiga bo'linib parenximatozli plastinka ko'rinishidagi tallom hosil qiladi.

8. *Soxta to'qimali (pseudoparenximatozli)* tuzilishda ipsimon tallomlar birbiri bilan qo'shilib yirik tallomni hosil qiladi.

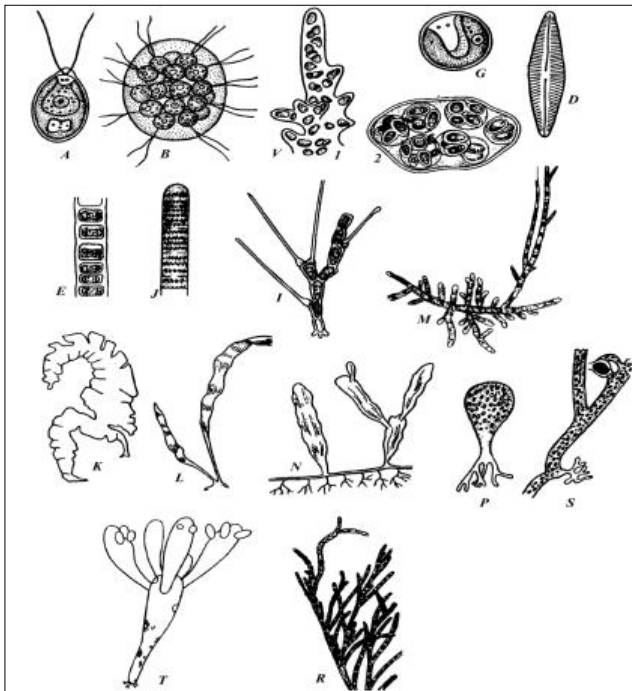
9. *Sifonal* yoki *sifonli* tuzilishda vegetativ tallom hujayralarga bo'linmay, bitta hujayra va ko'p yadroli bo'ladi.

10. *Sifonkladal* tuzilishda vegetativ tallom ko'p yadroli ipsimon yoki boshqa shaklda bo'ladi. Ushbu tallomlarni tashkil topish xillari barcha suvo'tlarda bir xil emas.

Suvo'tlari vegetativ, jinssiz va jinsiy yo'llar bilan ko'payadi. Bir hujayrali suvo'tlarda hujayralarning bo'linishi natijasida vegetativ ko'payish sodir bo'ladi. Koloniyali, ko'p hujayrali suv o'tlarida esa tallomning qismlarga bo'linishi yoki gormogoniy natijasida ayrim hollarda maxsus vegetativ ko'payish organlari hosil qilib (masalan, xaralarda - tuganak) ko'payadi.

Jinssiz ko'payish turli xil sporalar (aplanospora, avtospora, tetraspora va boshq.) yoki zoosporalar vositasida boradi. Jinsiy ko'payish izogamiya, geterogamiya va

oogamiya yo'llari ba'zan, konyugatsiya (somatogamiya) bilan amalga oshadi. Jinsiy organlar *gametangiy* va jinssiz ko'payish organi esa *sporangiy* va *zoosporangiy* deyiladi. Jinsiy gametalar ya'ni tuxum hujayra *oogoniyda* va spermatozoidlar esa *anteridiyda* hosil bo'ladi. Ular vegetativ hujayralardan farq qiladi. Jinsiy hujayralar qo'shilishdan zigota (2n) hosil bo'ladi. Zigota tinim davrini kechirgandan so'ng, bo'linadi va zoosporalar hosil bo'ladi yoki birdan yangi organizm o'sib chiqadi.



96-rasm. Suvo'tlar tallomining morfologik differentsiasiyasi xillari: A,B-monad shakllar; A-Chlamydomonas; B-Eudorina; V-palmelloid shakllar: 1-Hydrurus; 2- Chlamydomonas; G,D-kokkoid shakllar: G-Chlorella; D-Navicula; E-I-ipsimon shakl; E-Ulothrix; J-Oscillatoria; IBulbochaete; M-geterotrixal shakl. Stigoclonium; K,L-to'qimali shakllar; K-Ulva; L-Laminaria; N,S-sifonli shakllar; N-Caulerpa; P-Botrydium; S-Vaucheria; T,R-sifonokladal shakllar; T-Valonia; R-Cladophora.

Sporalarni hosil qiladigan organizmga *sporofit* va gametalar esa *gametofitda* hosil bo'ladi. Gametofit bir jinsli yoki har xil jinsli bo'lishi mumkin. Ko'pchilik suvo'tlarda gametofit va sporofit alohida o'simliklar bo'lib hisoblanadi. Ayrim suvo't turlarida esa sporalar va gametalar bitta o'simlikda o'zida hosil bo'ladi va bunga *sporagametofit* deyiladi. Sporofit va gametofit bir xil (nasllarning izomorf almashinuvi) yoki har xil (nasllarning geteromorf almashinuvi) tuzilishga ega bo'lishi mumkin (97-rasm).

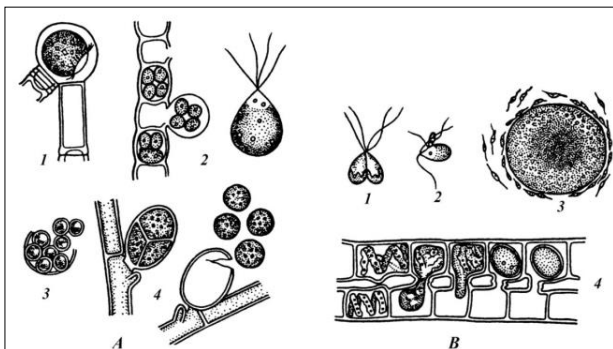
Suvo'tlarda jinssiz yoki jinsiy ko'payishning boshlanishi ko'pincha tashqi sharoitlarga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun ko'pchilik suvo'tlarning hayotiy siklida sporofit va gametofit nasllar ya'ni yadro fazalarining (diploid va gaploid) doimiy gallanishi ro'y bermaydi. Suvo'tlar hayotiy siklida diploid va gaploid bosqichlar nisbati meyoza bo'linish qachon ro'y berishiga bog'liq. Agar meyoza zigotaning o'sishi vaqtida ro'y bersa, unda organizmning butun hayoti gaploid fazada o'tadi (*zigotali reduksiya*, ko'pchilik yashil suvo'tlarda), faqat zigota diploid bo'lib qoladi, ularga *gaplobiont* deyiladi. Agar meyoza gametalar hosil bo'lishida ro'y bersa, unda turning butun hayoti diploid fazada boradi (*gametali reduksiya*), faqat gametalar gaploid bo'ladi. Bu suvo'tlarga *diplobiont* deyilib, ular ko'pchilik sifonli tuzilishdagi yashil suvo'tlarda, barcha diatomlarda, qo'ng'ir suvo'tlardan fukus qabilasi vakillarida

bo'ladi. Agar spora (zoospora) hosil bo'lishida meyoza bo'linish bo'lsa (*sporal reduksiya*), suvo'tlar hayot siklida diploid va gaploid fazalar almashinuvi teng nisbatda (izomorf nasl, yashil suvo'tlarda, ko'pchilik qizil suvo'tlarda va ayrim qo'ng'ir suvo'tlar qabilalarida) yoki turli nisbatda (geteromorf nasllar almashinuvi, qo'ng'ir suvo'tlar orasida hamda ayrim yashil va qizil suvo'tlarda ham uchraydi) boradi.

Ayrim suvo'tlarda (masalan, yashil suvo'tlardan *Prasiola*, qizil suvo'tlardan *Batrachospermum*) meyoza vegetativ hujayralarda boradi va bevosita spora va gameta hosil bo'lishiga olib kelmaydi (*somatik reduksiya*).

Suvo'tlarining tallomi o'lchami ham turlichadir ya'ni mikroskopik tuzilishdan tortib, to bir necha metrlarga etadi. Eng gigant suvo'tlar - qo'ng'ir suvo'tlari hisoblanadi, ulardan laminariyaning tasmaimon tallomi uzunligi 20 m va makrotsistis suvo'tiniki esa 100 m boradi.

Eng chuqur suv havzalarida qizil suvo'tlari uchraydi, ular okean va dengizlarning tiniq suvlarida 200 metr chuqurligida ham yashaydi. Aksariyat suvo'tlar to 30 m chuqurlikda uchraydi. Sayoz suvlarda asosan yashil suvo'tlar bo'ladi.



97-rasm. Suvo'tlarning jinssiz (A) va jinsiy (B) ko'payishi: A-jinssiz ko'payish; 1-Oedogonium zoosporasi; 2-Ulothrix zoosporasi; 3-Chlorella avtosporalari; 4-Callihamnion tetrasporalari. B-jinsiy ko'payish xillari; 1-Ulothrix suvo'tida izogamiya; 2-Codium suvo'tida geterogamiya; 3-Ficus suvo'tida oogamiya usuli; 4-Spirogyra da konyugatsiya

Suvo'tlari bo'limlari orasida turlar soni bo'yicha kuchli farq qiladi. Eng turlarga boy bu yashil suvo'tlari bo'lib, turlar soni 13 mingdan tortib to 20 mingacha etishi mumkin. Diatom suvo'tlarini qariyb 5 mingta turlar, qo'ng'ir suvo'tlarini 1,5 ming turlar va qizil suvo'tlarining esa 4 ming atrofida turlari bor.

Suv o'tlari quyidagi bo'limlarga ajratiladi:

1. Ko'k-yashil suv o'tlari – Cyanophycophyta
2. Qizil suv o'tlari – Rhodophycophyta
3. Yashil suv o'tlari – Chlorophycophyta
4. Tillarang suv o'tlari – Chrysophycophyta
5. Sariq – yashil suv o'tlari – Xanthophycophyta
6. Diatom suv o'tlari – Bacillariophyta
7. Pirofit suv o'tlari – Pyrrophyphyta
8. Evglena suv o'tlari - euglenophyta
9. Qo'ng'ir suv o'tlari – Phaeophycophyta

## 6-savolning bayoni:

Bakteriyalarning tabiat va kishilar hayotidagi roli ham cheksizdir. Bakteriyalarsiz tabiatda moddalar almashinishi kuzatilmaydi. Quyidagi jarayonlar bakteriyalarning ijobiy tomonlarini ko'rsatadi. Umuman bakteriyalar metabolizmi juda murakkab bo'lib, ular geterotrof, avtotrof yo'llar bilan boradi. O'simlik va hayvon qoldiqlarining chirishida turli bakteriyalar ishtirok etib qo'lansa hidli gazlar hosil bo'ladi. Bakteriyalarning bir turi oqsil molekulasini  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}_2$  va  $\text{H}_2\text{O}$  ajratsa, boshqalari oqsilni albumoza, peptonlargacha parchalaydi. Ular o'z navbatida, boshqa bakteriyalar tomonidan yana parchalanadi. Chirish natijasida uglerod, hususan azotli moddalar bir shakldan ikkinchi shaklga o'tib uzluksiz o'zgarib turadi. Avtotrof bakteriyalar bevosita quyosh nuridan yoki kimyoviy energiyadan (xemosintez) foydalangan holda organik moddalarni mustaqil ravishda sintezlaydi. Bularning bazi turlari tuproqda yashab, erkin azotni o'zlashtira oladi. Shu guruhga mansub bakteriyalar katta biologik ahamiyatga ega. Azotsiz organik moddalarning bakteriyalar faoliyati natijasida parchalanishi *achish* deyiladi. Achish xilma-xildir

Sut kislotali achish – *Lactobacillus*, *Lactococcus* va boshqa bakteriyalar faoliyati natijasida sodir bo'ladi. Natijada hosil bo'lgan sut kislotasi oziq-ovqat mahsulotlarini uzoq muddat saqlashga xizmat qiladi va ularga alohida ta'm beradi.

Moy kislotali achish – *Clostridium pasteurianum* bakteriyalari ishtirokida boradi. Bu jarayon natijasida ovqat mahsulotlari buziladi. Hosil bo'lgan moy kislota boshqa bakteriyalarning oziqlanishi uchun qimmatli moddadir. Sirka kislotali achish – *Acetobacter aceti* bakteriyalari vujudga keltiradi. Natijada sirka kislotasi hosil bo'ladi.

Pektin moddalarining achishi – *Clostridium pectinovorum* va boshqa bakteriyalar ta'sirida borib, vodorod va karbonat angidrid hosil qiladi, bunda o'simliklarning hujayralararo moddalari parchalanib, to'qima hujayralarida matseratsiya hodisasi ro'y beradi. Bu jarayondan zig'ir, kanop tolasi olishda foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda bakteriya va aktinomitsetlarning roli yanada oshmoqda, chunki tibbiyotda, veterinariyada va chorvachilikda qo'llanilayotgan insulin, antitelalar, antibiotiklar, aminokislotalar, vitaminlar olishda ularning ahamiyati kattadir. Ularning qo'llanilishi esa chorvachilik mahsulotlarini oshirishga olib kelmoqda. *Basillus thuringiensis* (endobakterin, dendrobatsellin) preparatlari o'simliklarning zararli hasharotlariga qarshi ishlatilsa, tuganak bakteriyalar preparatlari (azotobakterin, nitragin) o'g'it sifatida qo'llaniladi. Bakteriyalar sanoatda rudalardan metallarni ajratib olishda, organik chiqindilarni qayta ishlashda, turli muhitdagi va suvdagi neft qoldiqlarini parchalashda ham foydalanilmoqda.

Bakteriyalarning zararli tomonlari ham bor. Macalan, oziq-ovqat mahsulotlarining ko'plab buzilishiga bakteriyalar sababchidir. Demak, bu mahsulotlarni konservalash, quritish, tuzlash, marinovka qilish kabi yo'llar bilan saqlashga to'g'ri keladi.

Ayrim bakteriyalar patogen bo'lib, odam, hayvonlar va o'simliklarda turli kasalliklarni keltirib chiqaradi. Ayniqsa odamlarda ich terlama, vabo, o'lat, sil, qoqshol va boshqa kasalliklarni chaqiradi. *Clostridium botulinum* botulizm toksini go'sht, baliq va konserva mahsulotlarining buzilishi natijasida hosil bo'ladi. Bu botulin toksinining 10 mg butun insoniyatni zaharlashga qodir. Bakteriyalar metabolizmi va genetikasidan (transformatsiya, transduksiya, plazmidalar) foydalanib, ulardan biotexnologiya va bioinjeneriya sohalarida keng foydalanilmoqda.

Suvo'tlar tabiatda keng tarqalgan: ular daryo va dengizlarda, tuproq va qoyalar yuzasida, daraxt po'stloqlarida, hayvon junlarida, uylar devorida uchraydi. Suvo'tlar atrof-muhitga osonlik bilan moslashadi, Yer yuzidagi barcha geografik mintaqalarda tarqalgan. Ular boshqa o'simliklar o'smaydigan ko'l va dengizlarning chuqur joylarida, g'orlarida, qor, muz taglarida va issiq buloqlarda o'sadi. Suvo'tlarning asosiy hayot manbai-suv hisoblanadi.

Ekologik sharoitlar (yorug'lik, harorat, muhit va uning kimyoviy tarkibi) yig'indisi ta'sirida suvo'tlar har xil jamoalar yoki senozlar hosil qiladi. Bunda har qaysi jamoaning o'ziga xos doimiy turlari bo'ladi. Asosiy algologik jamoalar quyidagilardir: plankton suvo'tlar (*fitoplankton*), neyston suvo'tlar (*fitoneyston*), bentos suvo'tlar (*fitobentos*), aerofil suvo'tlar (*aerofiton*), tuproq suvo'tlari (*fitoedafon*), issiq manbalar suvo'tlari (*termofiton*), qor va muz suvo'tlari (*kriofiton*), sho'r suvo'tlar (*galofiton*), ohaktoshlarda o'suvchi suvo'tlar (*kalsefillar*) shular jumlasidandir.

Suvda hech narsaga birikmasdan muallaq holda o'sadigan plankton suvo'tlar hayvonlarning oziqlanishida katta ahamiyatga ega. Suvo'tlarning bir necha turlari indikatorlik vazifasini bajaradi. Suvo'tlarning turlariga qarab, suvlarning iflos va tozalik darajasi aniqlaniladi.

Suvo'tlaridan hosil bo'ladigan organik moddalar turli sohalarda ishlatiladi. Kishilar suvo'tlardan oziq-ovqat, mollarga yem-xashak sifatida, dehqonchilikda esa o'g'it o'rnida foydalaniladi. Suvo'tlarida moy kam bo'lsa ham, oqsil, uglevod va vitaminlar ko'p bo'ladi. Shuning uchun ham ular sanoat uchun muhim xom ashyo hisoblanadi.

Kladofora yashil suvo'tidan sifatli qog'oz va kartonlar tayyorlanadi. Ko'pgina suvo'tlardan esa sanoatda yod, brom olinadi. Suvo'tlarni quruq haydash natijasida ko'mir, smola, kreozid, yog'och spirti, atseton olish mumkin. Sapropel - chirindi qoldiqlaridan iborat organik loyqa. U tibbiyotda, chorvachilikda, oziqovqat sifatida ishlatiladi. Uni quruq haydash natijasida smola, gaz, koks olinadi. Bu mahsulotlardan

o'z navbatida benzin, kerosin, og'ir moy, lak, organik kislotalar, ammiak va boshqa mahsulotlar olinadi. Qizil suvo'tlaridan agar-agar olinadi. Agar-agar marmelad tayyorlashda, qog'oz va farmatsevtika sohasida ishlatiladi.

Qo'ng'ir va qizil suvo'tlarining bazilaridan algin kislota tayyorlanadi. Algin kislota esa to'qimachilik va qog'oz sanoatlarida (gazlama va qog'ozga ishlov berishda), shuningdek, plastmassa sanoatida (asosiy xom ashyo sifatida) ishlatiladi. Qizil suvo'tlardan gigartina va xondurus, qo'ng'ir suvo'tlaridan laminariya tabobatda keng qo'llaniladi. Suvo'tlar fiziologiya, biokimyo, genetika, biofizika va biologiyaning boshqa sohalarida tadqiqotlar olib borish uchun muhim ob'ekt sifatida ham foydalaniladi.

### **Mustaqil ish materiallari.**

1. Bakteriyalar va suv o'tlari haqida chet el adabiyotlaridan o'qib, tahlil qiling.
2. Mavzu yuzasidan internetdagi eng so'ngi ma'lumotlar asosida ma'ruza tayyorlang.

### **Nazorat savollari.**

1. Tuban o'simliklar? Tuban o'simliklarning tabiatdagi roli nimada?
2. Suv o'tlari va ularning xalq xo'jaligidagi o'rni?
3. Bakteriyalar. Ularning sitematikasi?
4. Bakteriyalarda ko'payish?

## **10-mavzu: Zamburug'lar, lishayniklar va ularning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.**

### **Reja:**

1. Zamburug'lar tuzilishi, xillari.
2. Lishayniklar tuzilishi, xillari.
3. Zamburug' va lishayniklarning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

**Kalit so'zlar:** Tuban o'simliklar: zamburug'lar va lishayniklar. Zamburug'lar mitselliysi, oziqlanishi, ko'payishi. Tuban va yuksak zamburug'lar. Zamburug'larning asosiy sinflari: xitridomitsetlar, oomitsetlar, zigomitsetlar, askomitsetlar, bazidiomitsetlar, takomillashmagan zamburug'lar vakillari.

### **1-savolning bayoni:**

Zamburug'toifalar tuban o'simliklar orasida eng katta bo'lim hisoblanib, o'z ichiga 100 mingdan ortiq turni oladi.

Zamburug'lar ayniqsa, qalpoqchali zamburug'larni insoniyat qadimgi davrlardan boshlab bilishgan. Antik davr olimlari: Aristotel (er.av. IV asr), Teofrast (er.av. III asr), Dioskorid (I asr) va Pliniylar (I asr) o'zlarining asarlarida iste'mol qilinadigan va zaharli zamburug'lar haqida yozib qoldirganlar hamda zamburuglar haqida ilk



klassifikatsiya ham ularga tegishlidir. Pliniy zamburug'larni iste'mol qilinadigan va zaharli zamburug'larga bo'lgan.

**Tuzilishi.** Zamburug'larning vegetativ tanasi *mitseliy* deb ataladi. Mitseliy mayda ipchalar yng'indisi - *gifalardan* tashkil topgan. Mitseliy shoxlangan giflardan tashkil topgan bo'lib, uchiga o'sish va yon tomonga shoxlanish xususiyatiga ega. Gifalar qisqa yoki uzun, oddiy yoki shoxlangan bo'ladi. Bir yoki ko'p hujayrali mitseliy bir, ikki hamda ko'p yadroli bo'ladi. Mitseliyning tuzilishi turlicha bo'ladi: *Hujayrasiz mitseliy* – bunday mitseliy faqat bitta yirik hujayradan iborat bo'lib, hujayra ichida hech qanday bo'g'inlar bo'lmaydi, bunday hujayra ko'p yadroli bo'ladi. *Hujayrali mitseliy* – bo'g'inlarga bo'lingan bo'lib, hujayra alohida-alohida qismlarga ajralgan. Hujayra tarkibida bitta yoki ko'p miqdorda yadro bo'ladi. Tuban taraqqiy etgan zamburug'lardan (xitridiomikotalar va zigomikotalarda) mitseliy hujayrasiz tuzilgan bo'ladi. Yuksak taraqqiy etgan xaltachali va bazidiyali zamburug'larning mitseliysi ko'p hujayrali to'siqlar bilan ajraladi. To'siq hujayraning devoridan markazga qarab o'sadi, markazda ochiq joy qoladi, bunga teshikchalar (*pore*) deyiladi. Mitseliylar substrat ichida rivojlansa, endogen mitseliy, substrat yuzasidan o'ssa, ekzogen mitseliy deyiladi. Ko'pchilik zamburug'toifalarda endogen mitseliy uchraydi. Bunday mitseliy oziq moddalar bilan to'la ta'minlanishiga imkon beradi hamda ularning vegetativ tanasini haroratning keskin o'zgarishidan: sovuqdan muzlab, issiqdan qurib qolishdan saqlaydi. Mitseliyda ko'payish organlari taraqqiy etadi. Mitseliy hujayralari po'st, sitoplazma va yadrodan iborat.

Zamburug'lar hujayrasida devor bo'lib, 0,2 mkn qalinlikda bo'ladi. Hujayra devori tashqi va ichki qismidan tashkil topadi. Tashqi qismi shakllanmagan, ichki qismi esa g'adir-budir yoki o'ymali to'siqdan iborat bo'ladi. Hujayra devori 80-90 % polisaxaridlardan iborat bo'lib, oqsil va lipidlar bilan bog'langan.

Xitridiomikotalar, askomikotalar, bazidiyamikotalar va deuteromikotalarning hujayra devorida xitin va glyukan moddasi bo'ladi. Zigomikotalar bo'limining vakillarida hujayra devorida xitozan moddasi bo'lishligi bilan boshqa ajdod vakillaridan keskin farq qiladi.

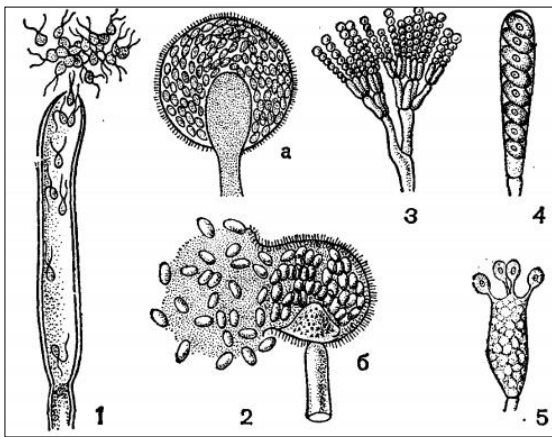
Zamburug'larning hujayra sitoplazmasida ribosoma, mitoxondriya, goldji apparati va yadrosi bo'ladi. Protoplast sitoplazmatik parda plazmolemma bilan qoplanadi. Zamburug' hujayrasida bittadan 20-30 tagacha yadro bo'ladi.

**Oziqlanishi.** Mitseliy substratga o'rnanib, undagi ozuqa moddalarni so'rib (shimib) oladi. Zamburug'larda plastidalar bo'lmaganligi sababli ular *geterotrof* oziqlanadi. Ko'pchilik zamburug'lar *saprofit* holda o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadi. Ular fermentlar ta'sirida sellulyozali hujayra devori va ligninni parchalaydi. Bir muncha kamroq zamburug'lar hayvon qoldiqlari bilan saprofit oziqlanadi. Ayrim zamburug'lar *parazit* holda hayot kechirib, tiirk organizmlar








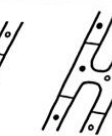
hujayrasidan oziqa moddalarni so'rib oladi. Parazit zamburug'larning 10 mingdan ortig'i o'simliklarda, 1000 ga yaqin turlari esa hayvonlar va odamlarda parazitlik qiladi. Ayrim zamburug'lar hayotining ma'lum davrlarida ba'zan parazitlik qilib, ba'zan saprofit holda hayot kechiradi. Shuningdek, ba'zi zamburug'lar suvo'tlari (*lishayniklar*) va yuksak o'simliklar bilan birgalikda (*mikoriza*) simbioz hayot kechiradi. Zamburug'larda zaxira oziq moddalar sifatida - *glyukogen*, *mochevina*, *valyutin* va *moy* tomchilari hosil bo'ladi.

**Ko'payishi.** Zamburug'lar vegetativ, jinssiz va jinsiy usullarda ko'payadi. *Vegetativ* ko'payish mitseliyning alohida bo'laklarga bo'linishi va kurtaklanish hisobiga bo'ladi. Jinssiz va jinsiy ko'payish organlari turlicha ko'rinishda bo'lganligi uchun, ularning tuzilish xususiyatlari zamburug'larning sistematikasiga asos bo'lgan. *Jinssiz* ko'payishi zoospora, sporangiospora, va konidiyasporalar ishtirokida boradi. Zoosporalar va sporangiosporalar ona hujayra sporangiyda, konidiya esa mitseliyning uchida yoki yonida konidiyaband deb ataluvchi gifalarda hosil bo'ladi. Bitta sporangiyda 10000 tagacha spora bo'ladi (98-rasm).

*Jinsiy* ko'payishi bir muncha reduksiyalangan bo'ladi, tuban zamburug'larda (*izogamiya*, *oogamiya* *geterogamiya* va *zigogamiya* ko'rinishida) ikkita jinsiy hujayra va ularning yadrolari qo'shilishi bilan yuzaga keladi. Bazi bir turlarida jinsiy jarayon natijasida zigota, boshqalarida esa maxsus sporalar: xaltachali zamburug'larda endogen askosporalar, bazidiyalarda ekzogen bazidiosporalar hosil bo'ladi. Bu sporalardan yangi zamburug' tanasi rivojlanadi (99-rasm).



98-rasm. Zamburug'larning spora hosil qilish organlari: 1-sprolegniyaning zoosporangiyasi; 2-mog'orning sporangiysi; a,b-etilib yorilgan sporangiy; 3-penitsillning konidiyasporali konidiya bandi; 4-xaltachada askosporalar; 5-bazidiyasporalar.

|                         |   |   |   |
|-------------------------|---|---|---|
|                         | <i>izogamiya</i>  | <i>geterogamiya</i>   | <i>oogamiya</i>   |
| <i>Gametogamiya</i>     |  |  |  |
| <i>Gametangiogamiya</i> |  |  |  |
| <i>Somatogamiya</i>     |  |  |   |

99-rasm. Zamburug'larda jinsiy ko'payish xillari

**Sistematikasi.** Zamburug'lar klassifikatsiyasida ularni muhim belgilari ya'ni hujayra devorining tuzilishi, xivchinlarning joylashuvi, ko'payish xususiyatiga qaraladi. Keyingi yillarda butun tirik organizmlarning DNK rahlili bilan molekulyar sistematika yoki genosistematika yordamida avvalo fenotipga emas balki, ularni genotipiga qarab sistemaga solinmoqda. Hozirda zamburug'lar lug'ati ([www.indexfungorum.org](http://www.indexfungorum.org)) saytida zamburug'larni zamonaviy sistemasiga oid ma'lumotlar berilgan. Zamburug'lar va zamburug'simon organizmlar olami zamburug'simon organizmlar yoki psevdozamburug'lar (*Stramenofilia*, *Chromista*) va haqiqiy zamburug'lar (*Mycota*, *Fungi*) (tuban va yuksak zamburug'lar) dunyosiga bo'linadi. Zamburug'simon organizmlar suvo'tlaridan yoki rangsiz geterokant xivchinlilardan kelib chiqqan.

Zamburug'lar va zamburug'simon organizmlar quyidagi bo'limlarga bo'linadi:

**Zamburug'simon organizmlar yoki psevdozamburug'lar - *Stramenofilia*, *Chromista* dunyosi:**

1. Labirintulomukotalar yoki to'rsimon shilimshiqalar – *Labyrinthulomycota* bo'limi;

2. Hifoxitridiomikotalar – *Hyphochytridiomycota* bo'limi;

3. Oomikotalar – *Oomycota* bo'limi.

**Haqiqiy zamburug'lar- *Mycota*, *Fungi* dunyosi.**

*Tuban zamburug'lar;*

1. Xitridiomikotalar – *Chytridiomycota* bo'limi;

2. Zigomikotalar – *Zygomycota* bo'limi.

*Yuksak zamburug'lar*

3. Xaltachali zamburug'lar yoki askomikotalar– *Ascomycota* bo'limi;

4. Bazidiyali zamburug'lar yoki bazidiyamikotalar–*Basidiomycota* bo'limi;

5. Takomillashmagan zamburug'lar–*Fungi imperfecti* yoki *Deyteromycota* bo'limi.

**2-savolning bayoni:**

Lishayniklar simbioz organizmlar bo'lib, avtotrof fikobiont (suvo'tlar) va geterotrof mikobiont (zamburug'lar) dan iborat. Zamburug'lar bilan suvo'tlarining qo'shilib o'sishi tufayli ulardagi modda almashinuvi shu qadar chambarchas bog'lanib ketganki, oqibatda yangi bir butun organizm hisoblangan lishayniklar vujudga kelgan. Lishayniklarni botanikaning bo'limi lixenologiya fani o'rganadi.

Lishayniklarning hozirda 20 ming turi ma'lum. Lishayniklar tarkibida zamburug'larning 98% askomitsetlarga va 2% bazidiomitsetlarga hamda kamroq deuteromitsetlarga tegishli. Askomitsetlarning 85% bir hujayrali yoki ipsimon yashil suvo'tlar bilan, 10%i esa ko'k-yashil suvo'tlari va 3-4% ham yashil suvo'tlar ham ko'k-yashil suvo'tlar bilan birikadi.

Lishayniklarning fotobiontlari (suvo'tlari) asosan, yashil suvo'tlarga, kamroqlari esa ko'k-yashil (sianobakteriyalar) suvo'tlarga tegishli. Ushbu suvo'tlar asosan bir hujayrali, ipsimon va ba'zan koloniyali bo'ladi. Ko'k-yashil suvo'tlardan lishayniklar tarkibida *Dichotrix*, *Chlorococcus*, *Hyella*, *Calothrix*, *Scytonema*, *Stigonema* va odatda *Nostoc* va *Gleocapsa* ko'p uchraydi. Yashil suvo'tlardan— *Myrmecia*, *Coccomyxa*, *Chlorococcum*, *Gloeocystis*, *Trentepohlia*, *Stichococcus*, *Asterochloris* va 50% askomitsetli lishayniklarning tarkibida bir hujayrali yashil suvo'tlardan *Trebouxia* turkumining 20 turi uchraydi. Ba'zan lishayniklar tarkibida sariq-yashil (*Heterococcus*) va qo'ng'ir suvo'tlar (*Petroderma*) uchraydi. Umuman lishayniklarda suvo'tlarning (26-28 turkumga oid) 100 turi uchrashligi ma'lum.

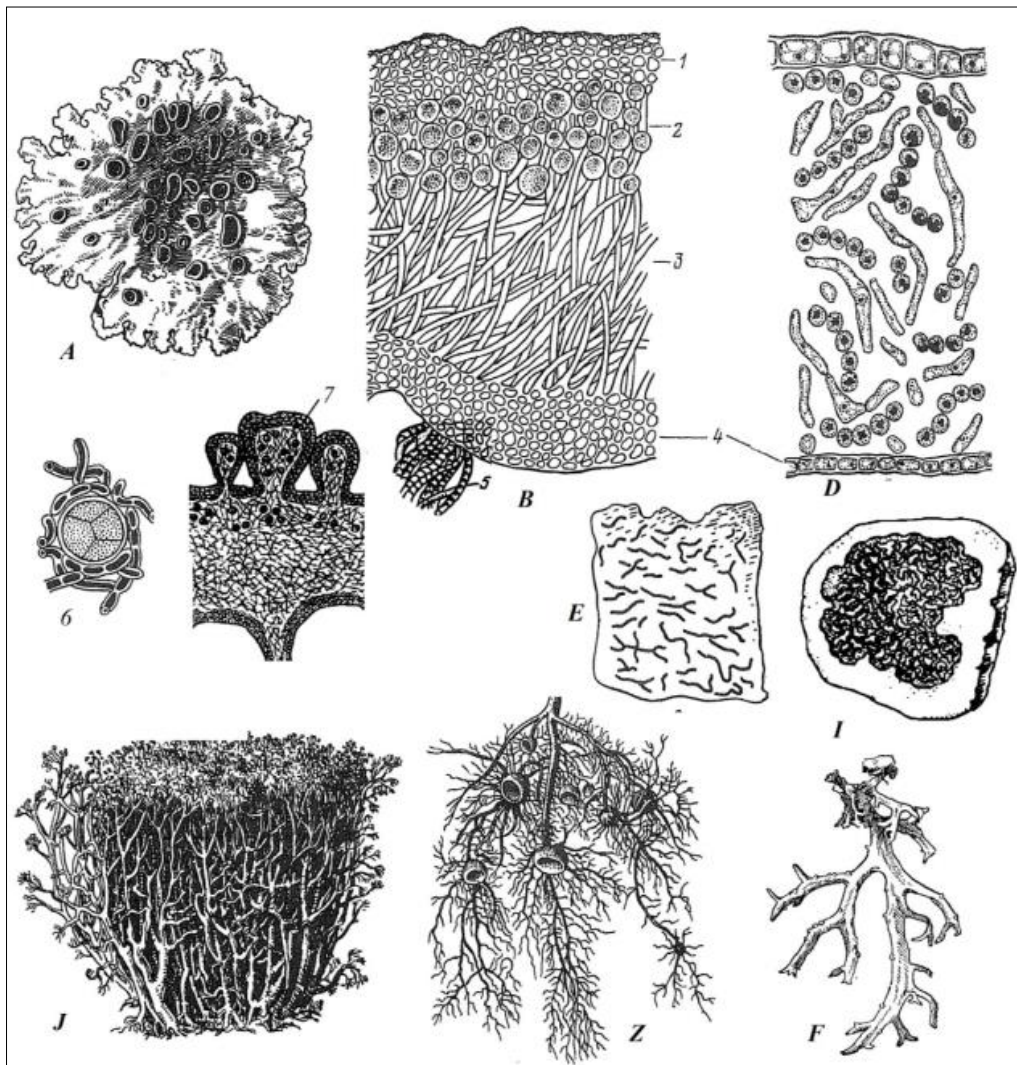
Zamburug'lar gifalari bilan suvo'tni o'rab olib, u bilan birga simbioz holda o'sadi va bir butun organizmni tashkil qiladi. Lishayniksimonlar vakillari avtotrofdir, chunki ulardagi suvo'tlar fotosintez jarayonida anorganik moddalardan organik moddalar hosil qiladi. Zamburug'lar esa hosil bo'lgan organik moddaning bir qismi bilan oziqlanadi. O'z navbatida suvo'tini suv va unda erigan mineral moddalar bilan ta'minlab turadi.

Lishayniklarning kimyoviy tarkibi o'ziga xos va turlicha bo'lib, unda ikkita moddalar guruhi: birlamchi va ikkilamchiga bo'linadi. Birlamchi moddalar lishaynik tallomi tarkibiga kiradi, gifalar xitin, lixenin, gemisellyuloza, fermentlar, vitaminlar va pigmentlardan iborat bo'ladi. Ikkilamchi moddalar moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlari hisoblanadi. Ularga lishaynik kislotalari (salitsil, usnin, lekanor va boshq.) kiradi.

Lishayniklar tashqi ko'rinishi, shakli va hajmi juda xilma-xil. Ularning kattaligi bir necha mm dan o'nlab sm gacha etishi mumkin. Zamburug' gifalari po'stida turli pigmentlar to'planib, lishayniklarga o'ziga xos rang beradi. Ularning rangi kulrang, sariq, qo'ng'ir, qizil ba'zan qora tusda bo'ladi, tanasining morfologik tuzilishiga qarab uch guruhga bo'linadi. Lekin ular orasida oraliq shakllar ham bor.

Yopishqoq yoki po'stloqsimon lishayniklar. Ular eng sodda tuzilgan va keng tarqalgan, tallomi yupqa, qobiqsimon, substratga juda mahkam yopishadi - ularni butunicha ajratib bo'lmaydi. Qoyalarda, toshlarda va daraxt po'stloqlariga yopishgan holda yashaydi.

Bargsimon yoki plastinkasimon lishayniklar. Bunday lishayniklar ancha yuqori tuzilishga ega bo'lib, ularning tallomi oddiy yaproq ko'rinishda bo'lib, substratga rizoidga o'xshash - rizinlar o'simtasi bilan birikadi - uni butunligicha ajratib olsa bo'ladi.



100-rasm. Lishayniklar (Lichenes): A-B-bargsimon parmeliya (*Parmelia physodes*); A-apotetsiyli tallomini umumiy ko'rinishi; B-geteromerli tallomini ko'ndalang kesmasi; D-Bargsimon lishaynik leptogiya (*Leptogium*)ning gomeomer tallomini ko'ndalang kesmasi; E-daraxt po'stlog'idagi yopishqoq lishaynik (*Graphis scripta*); I-yopishqoq lishaynik rizokarpon (*Rhizocarpon*); J-butasimon lishaynik kladoniya (*Cladonia*); Z-butasimon lishaynik-soqolli usneya (*Usnea*); F-butasimon lishaynik everniya (*Evernia prunasti*) 1-yuqorigi po'stloq qavati; 2-gonidial qavati (suvo'tlar); 3-gifali o'zak qavati; 4-quyi po'stloq qavati; 5-rizinlar; 6-soridiy; 7-izidiylar.

Butasimon yoki shoxlangan lishayniklar. Tallomi birmuncha murakkab tuzilgan bo'lib, tik o'sadi, butaga o'xshab shoxlaydi. Tog'larda uchraydigan kladoniya,

Rossiya'ning shimolida o'sadigan bug'i lishaynigi va yolli lishayniklar shular jumlasidandir.

Lishayniklarning anatomik tuzilishi ham o'ziga xos xususiyatga ega. Tallomidagi suvo'tlarning zamburug' mitseliysi orasida joylashishiga qarab ikki guruhga: gomeomer va geteromer lishayniklarga bo'linadi. Gomeomer lishayniklarning tarkibi ustki va ostki po'stloqdan iborat. Ular o'rtasida har tomonga tarmoqlanib ketgan zamburug'lar gifasi orasida bir tekisda suvo'tlar hujayrasi joylashadi. Geteromer tuzilgan lishayniklar ancha murakkab bo'lib, zamburug' gifalarining tugunidan iborat bo'lgan po'stloq, uning ostidagi suvo't qatlami zamburug' gifasidan tashkil topgan o'zak qatlami hamda ostki po'stloq qatlamdan iborat. Yopishqoq lishayniklar ko'pincha geteromer tallomga ega. Bargsimon va butasimon lishayniklarni ko'pchiligi geteromer tallomga ega (100-rasm).

Lishayniklar vegetativ, jinssiz va jinsiy usulda ko'payadi. Bunda faqat mikobiont yoki lishaynik ko'payadi. Lishayniklar asosan vegetativ usulda ko'payadi. Ularning mo'rt tallomi qurib oson maydalanadi va shamol, hayvonlar vositasida uzoq yerlarga tarqaladi. Shuningdek, ular maxsus ko'payish hosilalari - *sorediy* va *izidiylar* vositasida ham ko'payadi. Sorediy-suvo'tining bitta yoki bir necha hujayrasidan va uni o'rab olgan zamburug' giflaridan iborat mayda tuzilmalardan tashkil topgan. Ular suvo'tlar qismida hosil bo'ladi.

Lishayniklarni jinssiz ko'payishi mikobiontning piknidiyalarda piknokonidiyalar hosil qilib ko'payadi. Konidiyalar shakli va hajmi har xil.

Jinsiy ko'payish ham lishayniklarda mikobiontga tegishli bunda, lishaynik tallomida jinsiy jarayondan so'ng mewatanalar hosil bo'ladi va unda ko'p yillar davomida sporalar yuzaga keladi. Lishayniklarda apotetsiy, peritetsey, psevdotetsiy va gisterotetsiy (lishayniklarda kleystotetsiy topilmagan) kabi mewatanalar hosil bo'ladi.

Lishayniklar juda sekin o'sadi. Yopishqoq lishayniklar o'lchami yiliga 01-10 mm kattalashishi mumkin. Ayniqsa dengiz bo'yi va tog'larda uchaydigan lishayniklar bir muncha faol o'sadi. Lishayniklar namlikni juda tez shimib oladi va ularni massasi 3-35 marta kattalashishi mumkin. Bu organizmlarda optimal fotosintez borishi uchun namlik 65-90% oralig'ida bo'lishi kerak.

Lishayniklar klassifikatsiyasining yagona sistemasi hozircha yo'q. Ularni klassifikatsiyalashda mikobiontning mevatana hosil qilishi, xaltacha va sporalarni tuzilishi, piknidial spora hosil qilishi, tallom morfologiyasi, fitobiontning sistematik holati, moddalar almashinuvining ikkilamchi mahsulotlari (lishaynik kislotalari) borligi kabilar hisobga olinadi. Ko'pchilik lixenolog olimlar hozirda lishayniklarni mikobiont tarkibiga ko'ra zamburug'larga qo'shib joylashtiradilar. Bunda lishayniklarni zamburug'larning *Ascomycota* va *Basidiomycota* bo'limlariga qo'shib

ko'rib chiqiladi. Lishayniklar *Ascomycota* bo'limining ikkita *Arthoniomycetes* va *Lecanoromycetes* sinfi tarkibiga kiradi. *Lecanoromycetes* sinfi turlarga boyligi jihatidan ajralib turadi. Unga *Biatora*, *Lecanora*, *Cladonia*, *Parmelia*, *Hypogymnia*, *Cetraria*, *Evernia*, *Usnea*, *Umbilicaria*, *Lobaria*, *Peltigera*, *Xanthoria*, *Physcia* kabi turkumlar kiradi.

### 3-savolning bayoni:

Zamburug'lar tabiatda katta ahamiyatga ega. Ularning saprofit vakillari bakteriyalar bilan birga, organik moddalarni anorganik moddalarga aylantirishda muhim rol o'ynaydi. Tuproqdagi organik qoldiqlarning mineral moddalarga aylanishi tuproq unumdorligining oshishi, bakteriyalar bilan zamburug'lar faoliyatiga bog'liq.

Zamburug'lar, yuksak o'simlik ildizi bilan birga simbioz holda yashab, mikoriza hosil qiladi. Mikoriza o'simliklarda mineral elementlar va azot bilan oziqlanish sharoitini yaxshilaydi.

Qo'ziqorin va qalpoqchali zamburug'lar oziq-ovqat sifatida keng iste'mol qilinadi. Tarkibida ko'p miqdorda oqsil bo'lganligi uchun ular juda to'yimli ovqat hisoblanadi.

Achitqi zamburug'lar har xil spirtli ichimliklar tayyorlash va non yopishda ishlatiladi. Tibbiyotda zamburug'lardan antibiotiklar olinadi. Zamburug'lardan olingan fermentlar yengil va oziq-ovqat sanoatining ko'plab tarmoqlarida foydalaniladi.

Zamburug'lar xilma-xil vitaminlarga boy. Achituvchi zamburug'lardan polivitaminlar tayyorlanadi. Biroq zamburug'larning salbiy tomonlari ham bor. Masalan, ayrim zamburug'lar oziq-ovqat mahsulotlarini tez buzadi, yog'ochlarni chiritadi, odam, hayvon va o'simliklarda har xil kasalliklarni keltirib chiqaradi.

Lishayniklar tuproqda, daraxtlardada, toshda va boshqa 200 dan ortiq sharoitlarda o'sishi mumkin. Lishayniklar muhitga va tashqi omillarga munosabatiga ko'ra bir qancha ekologik guruhlariga bo'linadi: epigey, epilit, epifit, epiksil, epibriofit, va epifil lishayniklar. Lishayniklar o'sishining asosiy sharti muhitning uzoq vaqt davomida harakarsiz bo'lishidir. *Epigey* lishayniklar tuproqda (qumli, torfli, shag'alli) tarqalgan. Ularning ko'chib yuruvchi va doimiy birikib o'suvchi shakllari mavjud. *Epilit* lishayniklar tosh muhitida rivojlanadi. *Epifit* lishayniklar daraxt va butalarning poya hamda novdalarida o'sadi va o'z ichiga yopishqoq, butasimon va bargsimon shakllarni oladi. *Epiksil* lishayniklar ishlov berilgan, yalong'och va chiriyatgan yog'ochlikda rivojlanadigan bargsimon va butasimon turlari bor. *Epibriofit* lishayniklar moxli chimlarda (shimoliy mintaqalardagi o'rmonlarda) o'sadi. Epifil lishayniklar doim yashil o'simliklarning barg va ninabarglarida o'sadi, ularning soni oz odatda, tropik va subtropikda uchraydi.

Lishayniklarning ahamiyati katta. Ular tog' jinslari va qoyatoshlarni emirib, tuproq hosil qiluvchi omil ham hisoblanadi. Ular havoning ifloslanish va tozalik darajasini



ko'rsatuvchi tabiiy indikatorlar bo'lib xizmat qiladi. Havoning ifloslanganligi oshib borgan sari lishayniklar birin ketin yo'qolib boraveradi. Bunda dastlab butasimon lishayniklar, keyin bargsimon, so'ngra yopishqoq lishayniklar yo'q bo'lib ketadi.

Lishayniklar tarkibida uglevodlar to'planadi. Ulardan esa ovqat sifatida foydalanish mumkin. Lishayniklarning ayrim vakilaridan tabobatda dorivor sifatida, parfyumeriya sanoatida esa efir moyi olish uchun foydalaniladi. Shuningdek, ulardan glyukoza, spirt, lakmus bo'yoqlar olinadi.

#### **Mustaqil ish materiallari.**

1. Zamburug' va lishayniklar haqida chet el adabiyotlaridan o'qib, tahlil qiling.
2. Mavzu yuzasidan eng so'ngi ma'lumotlar asosida izohli surat tayyorlang.

#### **Nazorat savollari.**

1. Zamburug'lar va zamburug'simon organizmlar haqida nimalarni bilasiz?
2. Ularning sistematik tahlilini izohlab bering?
3. Zamburug'lar vegetativ tanasi tuzilishi haqida nimalarni bilasiz?
4. Lishayniklar tuzilishi, ko'payishi va ahamiyatini tushuntiring.
5. Lishayniklarning gomeomer va geteromer tallom tuzilishi qanday bo'ladi?

### **11-mavzu: Yuksak arxegonial o'simliklar: moxsimonlar, plaunlar, bo'g'imlilar, paporotniklar.**

#### **Reja:**

1. Yuksak o'simliklar kichik dunyosi.
2. Yuksak sporal o'simliklar.
3. Riniyatoifatoifalar bo'limi – rhyniophyta.
4. Yo'sintoifalar (moxtoifa) bo'limi – bryophyte.
5. Plauntoifalar bo'limi – lycopodiophyta.
6. Psilottoifalar bo'limi – psilotophyta.
7. Qirqbo'g'intoifalar bo'limi – equisetophyta.
8. qirqquloqtoifalar bo'limi – polypodiophyta.

**Kalit so'zlar:** yuksak o'simliklar, tuban o'simliklar, sistematik kategoriya, sistematik birlik, tur, turkum, oila, qabila, sinf, bo'lim, sporofit, gametofit, nasl, urug', yusintoifalilar, tallom, rizoidlar, arxegoniy, anteridiy, chanoq ko'sak, nasllar gallanishi, yuksak o'simliklar, plauntoifalilar, toshko'mir davri, qirqbo'g'intoifalar, sporofit va gametofit nasl, sporangiy, arxegoniy, anteridiy, nasllar gallanishi, dixotomik shoxlanish.

#### **1-savolning bayoni:**

Yuksak o'simliklar Yer yuzida eng keng tarqalgan bo'lib, murakkab tuzilishga ega. Bu o'simliklar avtotrof organizmlarning maxsus shakllari bo'lib, ularning zigotasi suvo'tlarnikidan farq qiladi, undan dastlab ko'p hujayrali murtak hosil bo'ladi,

so'ngra sporofit nasl rivojlanadi. Shuning uchun, ularni ba'zan murtakli o'simliklar (*Embryophyta* yoki *Embryobionta*) ham deyiladi. Ular hozirgi vaqtda va turli geologik davrlar oralig'ida yer sharining quruqlikdagi o'simliklar qoplamining murakkablashuvida va biosferada moddalar aylanishida muhim o'rin tutgan. Yuksak o'simliklarning tanasi odatda, poya, barg va ildizga bo'lingan, ularni bargpoyali yoki novdali o'simliklar (*Cormophyta* yoki *Cormobionta*) deb ham ataladi. Ular suvo'tlaridan tubdan farq qilib havoli yer usti muhit hayotiga moslashgan. Bu o'simliklarda jinssiz–sporofit va jinsiy–gametofit nasllar almashinuvi ham xarakterlidir.

Ushbu o'simliklarning hujayra devori asosini polisaxaridlar: selluloza, gemisellyuloza va pektin moddalari tashkil etadi. O'simlik pigmentlari: xlorofill a (asosiy) va b (qo'shimcha) hamda karotinoidlardir. Zaxira modda kraxmal bo'lib, ular leykoplastlarda hosil bo'ladi. Pirenoidlar bo'lmaydi. Ko'payishi: vegetative, jinssiz (sporalar bilan) va jinsiy yo'llar bilan boradi. Sporalar xivchinlarga ega bo'lmaydi, erkaklik gametalari ba'zan xivchinga ega bo'ladi (spermatozoidlar) yoki bo'lmaydi (spermiylarda). Jinsiy jarayon – oogamiyadir.

O'simliklar dunyosini, shu jumladan yuksak o'simliklarni ma'lum bir sistema asosida joylashtirish ustida olimlar uzoq yillar mobaynida tadqiqot ishlari olib borganlar va o'zlarining klassifikatsiyalarini ishlab chiqqanlar. O'simliklar sistemasini ilk bor tavsiya etgan botaniklardan biri italiyalik botanik A. Sezalpin (1519-1603) bo'lib, u o'simliklarni asosan mevasiga qarab 15 sinfga ajratgan. K.Linney esa o'simliklarni mevasiga emas, guliga (ayniqsa, changchilaming tuzilishiga) qarab 23 sinfga, gulsizlarni bir sinfga kiritib, o'zining 24 sinfdan iborat sistemasini yaratdi. Hozirda yuksak o'simliklar kichik dunyosining mavjud 300 000 dan ortiq turni va turli geologik davrlarda qirilib ketgan, (50 mingdan ortiq) faqat qazilma holdagi turlarni o'z ichiga oluvchi 9 ta bo'limga ajratiladi.

1. Riniyatoifalar – *Rhyniophyta*
2. Zosterofilitoifalar – *Zosterophyllophyta*
3. Yo'sintoifalar – *Bryophyta*
4. Plauntoifalar – *Lycopodiophyta*
5. Psilottoifalar – *Psilotophyta*
6. Qirqbo'g 'imtoifalar – *Equisetophyta*
7. Qirqquloqtoifalar – *Polypodiophyta*
8. Qarag'aytoifalar (ochiq urug'lilar)– *Pinophyta* yoki *Gymnospermae*
9. Magnoliyatoifalar (yopiq urug'lilar)–*Magnoliophyta* yoki *Angiospermae*.

Birinchi ikkita bo'lim – riniyatoifalar va zosterofilitoifalar devon (380 mln yil oldin) davrida qirilib ketgan. Yo'sintoifalardan tashqari, qolgan barcha bo'limlarda

sporofit nasl ustun, ularning organlarida tomirlar (naylar) va traxeidlar bor. Shuning uchun, ularni ba'zan tomirli o'simliklar (*Tracheophyta*) deb ham ataladi.

## **2-savolning bayoni:**

Yuksak sporali o'simliklar paleozoy erasi silur davrining o'rtalari-oxirida, qariyb 400-430 mln yil oldin kelib chiqqan. Hozirda kabi va ko'p yillar oldin ham o'simliklarni yashashi uchun quruqlik muhiti suv sharoitidan keskin farq qilgan. Quruqlikda o'simliklar bir vaqtning o'zida ikkita havo va tuproq muhitida yashaydi. Havo muhiti suvga nisbatan kislorod miqdoriga boy, tuproq esa mineral oziqlanish va suv bilan ta'minlash sharoiti bo'lib xarakterlanadi. Shuning uchun ham, o'simliklar ajdodlarining yashash uchun yangi sharoitga o'tishida bir qator moslanishlar ya'ni, oziq moddalarni tashish va suv ta'minoti, qurib qolishdan himoyalovchi va jinsiy jarayonni ta'minlash uchun maxsus moslanishlar yuzaga kelgan. Bu esa, ularda sporofit va gametofitlar farqlari orta borgan. Ko'p hujayrali jinsiy organlar paydo bo'lgan, steril hujayralar qavatlari bilan himoyalangan, sporofitda to'qima va organlar rivojlangan.

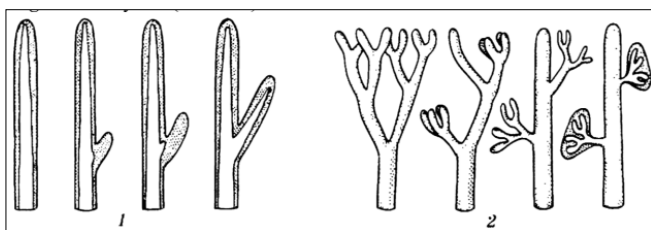
O'simliklarni suvdan quruqlikka chiqishi ehtimol, ularni zamburug'lar bilan simbioz holatiga ham olib kelgan. Qadimgi o'simliklarning yer ostki organlarida zamburug'larning bo'lishi ehtimol, mineral moddalardan jadal foydalanish imkonini bergan.

Yuksak sporali o'simliklarni suvo'tlari ajdodidan kelib chiqishining ikkita asosiy taxminiy nazariyasi mavjud: birinchi taxminga ko'ra, bevosita suvo'tlaridan (ayniqsa, yashil suvo'tlaridan) riniyafitlar kelib chiqqan va keyin ulardan quruqlikdagi boshqa o'simliklar yuzaga kelgan. Keyingi taxmin haqiqatga yaqinroq bo'lib, unga ko'ra, riniyafitlar (zosterofilitoifalar), yo'sintoifalar bo'limlari suvo'tlaridan mustaqil kelib chiqqan deb qaraladi.

Birinchi quruqdagi o'simliklar ancha sodda (primitiv) elementar vegetativ organlarga ixtisoslashgan. Ularning tanasi (yer ustki) ayrisimon dixotomik shoxlangan hosilalarni yuzaga keltirgan, o'q organing pastki qismi – *telom*, shoxlanish o'rtasidagi nuqtagaga esa *mezoma* deyiladi. Tananing pastki qismida esa ildizsimon o'q – *rizomoidlar* va tuksimon rizoidlar joylashadi. Rizomoid birlamchi elementar organ bo'lib, ildiz yoki ildizpoyaga (prototipi) o'xshaydi, rizoidlar esa ildiz tukchasi vazifasini o'tagan.

Sporofitning keyingi morfologik bo'linishi natijasida fotosintez uchun maxsus organlar–barglar yuzaga kelgan va ular o'simlikda ikki xil yo'l bilan kelib chiqqan. Plaunsimonlarda ular o'q organida o'simta (enatsiya) sifatida hosil bo'lgan. Ushbu *enatsion* barglarga – filloidlar deyiladi. Ular kelib chiqishi jihatidan boshqa o'simliklarning haqiqiy barglaridan keskin farq qiladi. Haqiqiy barglar yon shoxlarning qalinlashishi natijasida yoki riniyafitsimon ajdodlarning butun shoxlanish

sistemasidan kelib chiqqan va bu telom sistemasidir. Bunga *telomli barglar* ham deyiladi (101-rasm).



101-rasm. Bargning kelib chiqish yo'llari: 1-*enatsion barglar yoki filloidlar (evolyutsiyaning mikrofil yo'li)*; 2-*telom barglar (evolyutsiyaning makrofil yo'li)*.

Telomli barglar boshidan spora tashigan. Ular dastlab fotosintez vazifasini bajaribgina qolmay, balki o'zida sporangiyni ham tashigan. Keyingi evolyutsion jarayonda bu vazifalar asta sekin ajrala boshlagan. Masalan ayrim paporotniklar, osmund turlarida bu vazifa ajralishi bitta bargni o'zida kuzatiladi. Boshqa holatlarda, strausnik (tuyaqush) paporotnigida vazifalar turli barglar o'rtasida bo'lingan: yuqorigi barglar sporofillarga yoki spora hosil qiluvchi bargga, pastki barglar esa trofofillarga yoki oziqlanuvchi barglarga aylangan. Yuksak o'simliklarning sporofilli poyasi keyingi evolyutsion jarayonda ochiq urug'lilar strobilasi va yopiq urug'lilar guliga aylangan deb taxmin qilinadi.

Sporali o'simliklarning sporolari diploidli sporofit naslda vujudga kelgan maxsus tuzilma –ko'p hujayrali sporangiyalarda hosil bo'ladi. Spora xivchinsiz va harakatsizdir. Ular turli darajada po'stga ega va sust (passiv) tarqalishga (asosan shamol yordamida) moslashgan.

Aksariyat o'simliklarning sporangiyalarda bir xil sporalar etishadi va ular teng sporalilar deb ataladi. Keyingi evolyutsion takomillashgan taksonlarda turli o'lchamdagi sporalar hosil bo'ladi: kichigi–mikrosporalar va yirigi–megasporalar deb ataladi (har xil sporali o'simliklar). Har qaysi sporaning unishidan gaploid gametofit hosil bo'ladi va ba'zan o'simta ham deyiladi. Shakllangan gametofitda jinsiy organlar: anteridiy va arxegoniylar vujudga keladi. Har xil sporali o'simliklarda gametofit ikki jinsli ya'ni, anteridiyli yoki arxegoniyli bo'lishi mumkin. Mikrosporalar unishidan erkaklik gametofit hosil bo'ladi va unda faqat erkaklik jinsiy organlari–anteridiylar bo'ladi. Megasporadan arxegoniylar bo'lgan urg'ochilik gametofit hosil bo'ladi. Anteridiyda harakatchan xivchinli erkaklik gametalari–spermatozoidlar yoki harakatsiz spermiylar rivojlanadi. Arxegoniya harakatsiz urg'ochilik gametalari–tuxum hujayralar yetishadi.

Sporali o'simliklarda urug'lanish jarayoni xuddi suvo'tlarniki singari, faqat suyuq suv tomchisi bo'lganda amalga oshadi. Erkaklik gametasi bilan urg'ochi gameta qo'shilishi natijasida zigota vujudga keladi. Sporali o'simliklarning zigotasi suvo'tlarnikidan farq qilib, dastlab ko'p hujayrali murtak rivojlanadi, keyin uning o'sib rivojlanishidan yangi sporofit nasl hosil bo'ladi. O'simliklarda sporofit har doim diploid bosqichda bo'ladi. Xromosomalar soni kamayishi (reduksiyasi) sporalar

hosil bo'lishida ro'y beradi va sporalardan doimo gaploid gametofit rivojlanadi. Gametalar qo'shilishidan so'ng diploidli holat tiklanadi.

Shunday qilib, o'simliklarning to'liq hayot sikli ikkita fazadan iborat: gametofaza (gametofit) va sporofaza (sporofit). Ko'pchilik sporali o'simliklarda moxlardan tashqari, ushbu fazalar alohida mustaqil tuplar holida namoyon bo'ladi. Quruq sharoitda ko'pchilik sporali o'simliklar urug'lanish jarayoni suv tomchisi muhitida amalga oshishi bu gametofitning reduksiyasi sabablidir. Sporofit esa bunga qarshi holda sporalar hosil bo'lishi va tarqalishida suv tomchisi muhitiga muhtojlik sezmaydi. Umuman yuksak o'simliklarning morfologik evolyutsiyasi asosan takomillashish yo'lidan borgan va toshko'mir davrida ularning o'sib rivojlanishi uchun yaxshi sharoit bo'lgan.

### **3-savolning bayoni:**

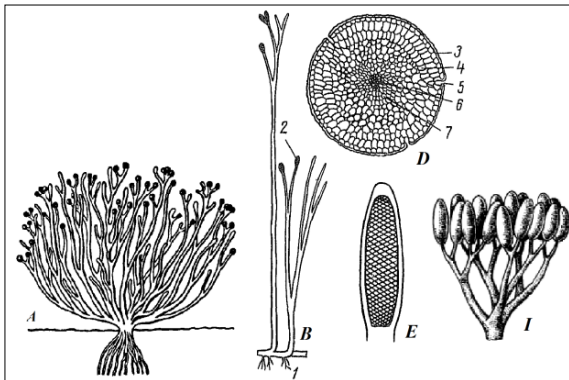
Riniyafitlarga yuksak o'simliklarning eng sodda tuzilishga ega bo'lgan va qadimiy vakillari kiradi. Riniyafitlar yashil suvo'tlaridan kelib chiqqan va dastlabki quruqlikka chiqqan o'simliklardir. Ular yer ustki yoki yarim suv muhiti o'simliklari bo'lgan. Shotlandiyalik paleobotanik D.Skott bu guruhga kiruvchi o'simliklarni alohida bo'limga ajratishni taklif etgan va ularni dastavval psilofitlar (*Psilophyta*), keyinchalik esa riniofitlar (*Rhyniophyta*) deb atagan. Bu bo'lim vakillari bizgacha yetib kelmagan bo'lsada, ularning qazilma holda topilgan turlari tuzilishi jihatidan yuksak o'simliklarning evolutsiyasini o'rganishda muhim ahamiyat kasb etadi.

1859-yilda kanadalik geolog D. Dauson Kanadadan devon davriga xos qoldiqlardan noma'lum yuksak o'simlik qoldig'ini topgan. Uning tanasi dixotomik shoxlangan, barglari bo'lmagan. O'tkazuvchi sistemasi esa tipik protostel holatda, sodda (primitiv) hisoblanadi. Dixotomik shoxchalarining ustida sporangiysi joylashgan. Yer osti organlari esa topilmagan. Dauson bu o'simlikka *Psilophyton princeps* deb nom bergan. 1912 yilning kuzida Shotlandiyada *Rhynia* turkumiga oid o'simlik topiladi. 1937 yilda paleobotanik U. Lang sodda yuksak o'simliklarning riniyalardan ham qadimgi vakilini yuqori silur qoldiqlaridan (Buyuk Britaniya) kuksoniya (*Cooksonia*) deb atalgan yangi turkumni aniqlaydi. Keyinchalik kuksoniyaning qoldiqlari yuqori silur qatlamlaridan Chexiya, Markaziy Qozog'iston, Nyu-York shtatidan, Shotlandiyadan va G'arbiy Sibirdan ham topilgan. Kuksoniyalar ham bundan 415 mln yillar oldin yashagan o'simliklar ekanligini paleobotanik materiallar tasdiqlaydi. Bu qoldiqlar silur davridan to devon davrining oxirigacha yashagan eng qadimgi yuksak o'simliklar sanaladi. Ularning elementar o'q organi kauloid va undagi fillioid hamda rizoidlardan iborat. Evolutsiya jarayonida kauloidlardan yirik barglar (paporotnik barglariga o'xshash) kelib chiqqan.

Bo'lim bitta ajdod –riniyasimonlar (*Rhyniopsida*) va ikkita qabila – riniyanamolar (*Rhyniales*) va psilofitnamolar (*Psilophytales*) ga bo'linadi. Ba'zan psilofitnamolar

boshqa trimerofitnamolar (*Trimerophytales*) nomi bilan ham maʼlum. Psilofitlar riniyalardan kelib chiqqan va bir muncha yuqori maxsus tuzilishga ega.

**Riniyanamolar qabilasi – *Rhyniales*.** Bu qabilaga kiruvchi oʻsimliklarning tanasi dixotomik shoxlangan. Poyasi tuksiz, protoksilemasi kauloidning markazida joylashgan, yaʼni sentrarx tipda. Sporangiyalari uzunchoq yoki sharsimon boʻlib, uzunasiga ochilgan. Qabilaning qadimgi vakillaridan biri Kuksoniya turkumidir. Kuksoniyalarning sporangiysi mayda, qalin poʻstli sharsimon yoki biroz uzunchoq boʻlgan. Boʻyi 5-7 sm boʻlgan (102-rasm, A).



102-rasm. Riniya fitlari: A-Cooksonia; B-Rhynia major – sporofit; D-telomning koʻndalang kesmasi; E-sporangiy; I-Hedeia; 1-rizoidlar; 2-sporangiy; 3-epiderma; 4-poʻstloq; 5-ogʻizcha; 6-ksilema; 7-floema.

Bu qabilaning yaxshiroq oʻrganilgan turkumi riniyalardir. Ular sernam joylarda qalin oʻsgan. Vakillaridan katta (yirik) riniya (*Rhynia major*) yirikroq boʻlib, balandligi 50 sm gacha va poyasining diametri 5 mm ga yaqin boʻlgan. Ularda markaziy stelasi ingichka boʻlib, ksilemasi zaif taraqqiy etgan. Riniya tanasi yer ustki vertikal (ortotrop) telomi uchida sporangiyalar etishadi va pastki gorizonttal (plagiotrop) telomida ildizpoyasimon organlar–rizomoidlar va ularda rizoidlar shakllanadi. Riniyanamolarning yana bir xarakterli xususiyati shuki, ularning sporangiyalari bir-biriga yaqin joylashgan, ayrimlarida ular qoʻshilib oʻsib sinangiyalarni hosil etgan (102-rasm, B).

#### 4-savolning bayoni:

Yoʻsintoifalar yuksak oʻsimliklarning gametofit ustun boʻlgan va sporofit nasl esa regressiyaga uchragan alohida guruhi hisoblanadi. Ularning qazilma shakllari devon davrining boshlariga borib taqaladi. Bu boʻlimga 20 – 30 mingga yaqin turlar kiradi, yaʼni tur soni jihatidan yuksak oʻsimliklar orasida gulli oʻsimliklardan keyin ikkinchi oʻrinda turadi. Ular nam muhitni yoqtiruvchi, sodda tuzilishga ega koʻp yillik oʻt oʻsimliklar boʻlib, suvoʻtlarga ancha yaqin turadi. Turlarning tana oʻlchami 1 mm dan tortib 60 sm gacha boradi. Vegetativ tanasi tallom (qattana) shaklida, ildizi yoʻq, rizoidlari ildiz vazifasini bajaradi. Tipik oʻtkazuvchi toʻqimalari ham shakllanmagan. Poyabargli moxlarning barg, poya va novdalari boʻlsada, sodda tuzilishiga koʻra ularni naychali yuksak oʻsimliklarga kiritib boʻlmaydi, oʻtkazuvchi toʻqimalari shakllanmagan. Gametofitining oʻsishi uchki qismidagi hujayralar yordamida boradi.

Barglari oddiy, o'troq, tomiri faqat barg markazida o'rnashgan, ayrim vakillarida umuman barg tomirlari bo'lmaydi. Yo'sinlar bir uyli yoki ikki uyli bo'ladi. Yo'sinlarning tallom yoki poyabargli vegetativ tanasini gametofit deb yuritilishining sababi shundaki, ularda arxegoniy anteridiylar shakllanib, dastlab jinsiy yo'l bilan ko'payadi va hosil bo'lgan zigotadan sporogon taraqqiy etadi. Shundan so'ng jinsiy ko'payishi sporofit bilan almashadi. Yuksak o'simliklarning boshqa bo'limlari vakillarida esa bu jarayonning aksini kuzatamiz. Ularda sporofitning taraqqiyoti gametofit bilan uzviy bog'langan. Chunki sporofit suv va oziqani asosan gametofitdan olib turadi. Sporofitda assimilatsiya to'qimasi zaif taraqqiy etgan. Shuning uchun ham toifalarda gametofit davri ustunlik qiladi. Shu bois bo'lim vakillari yuksak o'simliklar shajarasida alohida evolutsion shox sifatida ajratiladi. Moxlarni botanikaning *Briologiya* bo'limi o'rganadi.

Yo'sintoifalar xilma-xil ekologik muhitlarda tarqalgan. Ular tropik va subtropik zonadan to sovuq tundra zonasigacha bo'lgan hududlarda uchraydi.

Yo'sinlarning taraqqiyot siklidagi xarakterli belgilaridan yana bittasi pishib yetilgan spora tarqalganidan so'ng, undan protonemaning o'sishidir. Protonema ko'pchilik yo'sinlarda ipsimon tuzilishga ega. Faqat sfagnum va andrea yo'sin gametofitining dastlabki fazasida plastinka holatida bo'ladi. Jigarsimon yo'sinlarda protonema qisqagina ipchadan iborat. Bir yoki bir necha hujayralardan tashkil topgan. Uning apikal hujayrasi uzunasiga 2 ga bo'linib, undan plastinkali yoki poyabargli gametofit taraqqiy etadi. Yo'sintoifalar orasida funariyaning (*Funaria hygrometrica*) protonemasi yaxshi o'rganilgan. Uning sporasi qulay sharoitda tez o'sib, ipcha hosil qiladi. Undan keyinchalik rizoid taraqqiy etadi. Yashil rangli ipsimon protonema deyiladi. Ipcha shoxlanib kaulonema deb ataluvchi bosqichga o'tadi. Bu protonemaning oxirgi bosqichi bo'lib, unda gametofor kurtaklari va rizoidlar bo'ladi. Yo'sinlarning bunday ipsimon protonemasi tashqi ko'rinishi jihatidan yashil suvo'tlariga juda o'xshaydi. Shunga ko'ra yo'sinlarni yashil suvo'tlaridan kelib chiqqan degan taxminlar mavjud. Biroq bu fikrni tasdiqlovchi asosli dalillar yo'q.

Hozirgi klassifikatsiyalar bo'yicha yo'sintoifa o'simliklar bo'limi 3 ta ajdodga (sinfga) bo'linadi: 1. Jigarsimon yo'sinlar - *Marchantiopsida* 2. Antotserotsimon yo'sinlar - *Anthocerotopsida* 3. Poyabargli yo'sinlar - *Bryopsida*. Ayrim biology sistematiklar jigarsimon va antoserotsimonlarni har qaysini alohida bo'lim (*Marchantiophyta*, *Anthocerotophyta*) darajasiga ko'taradilar.

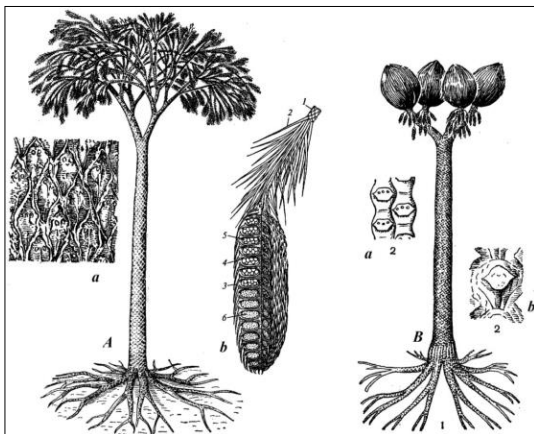
### **5-savolning bayoni:**

Plauntoifa bo'lim vakillari yuksak o'simliklar orasidagi qadimgi o'simliklardan bo'lib, Paleozoy erasining oxirlarida yaxshi taraqqiy etgan. Hozirgi paytda ularning 1000-1200 atrofida o'tlardan iborat turlari uchraydi. Qazilma turlari orasida yirik daraxtlar ham bo'lgan. Ularning bo'yi 30-40 metr gacha borgan lepidodendronlar,



sigillyariyalarning qoldiqlari toshko'mir hosil bo'lishida ishtirok etgan (154-rasm). Hozirgi yashab turgan vakillari plaunlar, selaginellalar va polushniklar o'tchil o'simliklardir. Plaunlarning ayrimlarida yer osti organlari tipik ildizpoya shaklida bo'lib, unda metamorfozlashgan barglar va qo'shimcha ildizlardan tashqari rizofoalar ham bor. Plaunlarning yer usti va yer osti qismlari dixotomik shoxlangan. Ko'pchilik plaunlarning barglari ketma-ket, ayrimlarida esa qaramaqarshi yoki halqasimon joylashgan. Plaunlarning ildizlari va poyalari uchki meristema yordamida o'sadi. Sporofillari spora boshloqlarida o'rnashgan.

Plaunlarning vakillari jinssiz, vegetativ va jinsiy yo'llar bilan ko'payadi. Vegetativ ko'payishi yotib o'suvchi vakillarida yerga yopishgan qismidan ildiz otib, ayrimlari esa ildizpoyalari yordamida ko'payadi. Plaunlar orasida teng va har xil sporal vakillari bor. Bunday izo- va geterosporalar jinssiz ko'payish jarayonida spora boshloqlarida yetiladi. Bu teng va har xil sporalardan o'sgan gametofitlar birbiridan kattaligi, shakli jihatidan keskin farq qiladi. Teng sporalardan o'sgan gametofitlar ikki jinsli bo'lib, yer osti yoki yarim yer ustida o'sadi. Ular saprofit yoki yarim saprofit hayot kechiradi va 10-15 yil mobaynida yetiladi. Makro- va mikrosporal vakillarida har xil sporalardan hosil bo'lgan gametofitlar juda kichik hamda bir jinsli bo'lib, bir necha hafta ichida yetiladi. Ikki jinsli gametofitlarida arxegoniy va makrosporadan hosil bo'lgan gametofitda arxegoniy, mikrosporadan o'sgan gametofitda esa anteridiy ikki yoki ko'p xivchinli spermatozoidlar yetiladi. Arxegoniyning pastki qismida tuxum hujayra joylashgan. Urug'lanish namlik yordamida ro'y beradi.



103-rasm. *Lepidodendrales* qazilma plaunlar: A-*Lepidodendron* sp. umumiy ko'rinishi: a-po'stloqdagi barg o'rni (yostiqchasi); b-sporangiyli boshloq va uning bo'ylama kesmasi; 1- barg o'rni (yostiqchasi); 2-trofifill plastinkasi (barg); 3-sporofill; 4-tilcha (ligula); 5-megasporangiy; 6-mikrosporangiy. B-*Sigillaria* sp. 1-umumiy ko'rinishi; 2-barg chandig'i; a-S. inferior; b-S. bardii.

Bu bo'lim ikkita ajdodga: Plaunsimonlar – *Lycopodiopsida* va Polushniksimonlarga – *Isoetopsida* bo'linadi. Plaunsimonlarga Plaunnamolar–*Lycopodiales* qabilasi hamda Asteroksilnamolar–*Asteroxylales* va Protolepidodendronnamolar – *Protolepidodendrales* qazilma holda uchraydi. Polushniksimonlar ajdodiga 3 ta qabila kiradi: Lepidodendronnamolar–

*Lepidodendrales* qazilma holda, *Selaginellanamolar–Selaginellales* va *Polushniknamolar – Isoetales*.

Polushniksimonlar ajdodining vakillari har xil spora hosil qilib ko'payishi bilan birinchi ajdoddan farq qiladi. Hozirda plaunnamolar selaginellanamolar va polushniknamolarning o't o'simliklaridan iborat vakillari saqlanib qolgan. Plauntoifalarning daraxt vakillari bizgacha yetib kelmagan.

### **6-savolning bayoni:**

Psilottoifalilar bo'limiga 12 taga yaqin tur kiradi. Ular bo'limning nomi bilan ataluvchi bitta ajdod (*Psilotopsida*), bitta qabila (*Psilotales*), bitta oila (*Psilotaceae*) va ikkita turkum: psilot (*Psilotum*) hamda tmesipteris (*Tmesipteris*) dan iborat. Ular tropik va subtropik mintaqalarda tarqalgan ko'p yillik o'simlikdir. Psilot turkumiga 2 ta tur kiradi. Ular tropik va subtropik iqlimga ega bo'lgan hududlarda Janubiy Koreya, Janubiy Yaponiya, Gavaya orollarida va Yangi Zelandiyagacha tarqalib borgan. *Tmesipteris* turkumining vakillari (10 ta) esa Avstraliya, Tasmaniya, Yangi Zelandiyadan Filippin orollarigacha tarqalgan, qisman Hindistonda ham uchraydi. Ular epifit holda ba'zan tosh yoriqlarida hamda chirindiga boy tuproqlarda o'sadi.

Bo'limning vakillari juda sodda tuzilishga ega bo'lgan yuksak o'simliklarning eng qadimgi turlaridandir. Ular deyarli amaliy ahamiyatga ega emas. Faqat oddiy psilot turi Yaponiyada manzarali o'simlik sifatida o'stiriladi. Ularning yer osti organi ildizpoyaga o'xshash dixotomik shoxlangan rizomoidlardan iborat. Ular juda ko'p rizoidlar bilan qoplangan. Bu jihatdan riniyafitlarga o'xshaydi. Rizomoidlarning tashqi po'stidagi hujayralarida zamburug' iplari mavjud bo'lib, ular endotrof mikoriza hosil qiladi. Oddiy psilot turining ayrim rizoidlari uchida ajraluvchi kurtaklar hosil bo'lib, ulardan yangi rizoidlar o'sib, vegetativ ko'payadi. Psilotsimonlarning rizomoidlaridan dixotomik shoxlangan yer usti organlari o'sadi. Ularning haqiqiy ildizi bo'lmaydi. Psilotlarning poyasi 10-100 sm, tmesipterisda esa 5-25 sm (ba'zan 40 sm gacha) uzunlikda bo'ladi. Ularning ayrimlarida poya tik o'sadi yoki pastga qarab osilgan epifit poyali bo'ladi. Bo'lim vakillari ko'pincha daraxtsimon paporotniklarning poyasida epifit holda uchraydi.

Psilot - *Psilotum triguetrum* turining poyasi uch qirrali, *P. flaccidum* turida esa yassi bo'ladi. Ikkala turining poyasi ham dixotomik shoxlangan, ammo poyasining anatomik tuzilishi jihatidan biroz farq qiladi. Psilotning poyasi tashqi tomonidan epidermis bilan qoplangan. Unda kutikula va og'izchalar mavjud, undan ichkarida uch qavatli po'stloq parenximasi joylashgan, hujayralari xlorofilga boy. Poyaning markazida aktinostel tipidagi lub qavatli bilan narvonsimon va spiralsimon traxeidlar joylashgan. Tmesipteris poyasining tashqi po'stida labchalar yo'q. Ularda lub qavat yaxshi rivojlangan, endoderma esa kam taraqqiy etgan. Psilotlarning barglari kichik tangachalar shaklida. Ularda barg tomirlari bo'lmaydi. Assimilatsiya vazifasini

poyasi bajaradi. Tmesipterisning barglari kengroq, nashtarsimon, to'qimalari yaxshiroq rivojlangan.

F. Bauer dastlabki hosil bo'lgan tangachasimon barglar poyaning tashqi qavatidagi to'qimalardan bo'rtmalar shaklida hosil bo'ladi deydi va barglarini telomning o'zgarishidan kelib chiqqan degan boshqa olimlarning fikrini rad etadi. Bunday tipdagi barg hosil bo'lishini plaunlarda va qadimgi psilofitlarda kuzatish mumkin. Ayrisimon shoxlangan sporofitlarning uchida sporangiylar 2 yoki 3 tadan bo'lib, sinangiylar (sporangiylarning qo'shilib o'sishiga sinangiy deyiladi) hosil bo'ladi. Sporangiyalari yetilgandan so'ng radial yoriqcha shaklida ochiladi. Sporalari bir xil kattalikka ega. Sporalardan chuvalchangsimon shakldagi gametofit o'sadi. U 1,8-2 sm uzunlikdagi dixotomik shaklda bo'ladi.

Gametofitda rizoidlar mavjud, ular yer ostida joylashgan, xlorofilsiz, saprofit oziqlanadi. Yosh gametofitlar tashqi ko'rinishi jihatidan sporofitga o'xshash, 2 jinsli. Anteridiysi sharsimon shaklga ega, unda spiral buralgan bir qancha ko'p xivchinli spermatozoidlar hosil bo'ladi. Ular gametofitdagi arxegoniyni tuxum hujayrasini urug'lantirgandan keyin murtak hosil bo'ladi. Biroq murtagida boshlang'ich ildiz, boshlang'ich bargchalar bo'lmaydi. Keyinchalik murtakdan dixotomik shoxlangan yosh sporofit o'sadi. Unda barglar hosil bo'ladi. Yer osti qismidan esa rizomoidlar taraqqiy etadi. Psilotsimonlarning qazilma vakillari topilmagan. Psilotsimonlar riniyafitlardan kelib chiqqan deb qaraladi.

### **7-savolning bayoni:**

Qirqbo'g'intoifalar paleozoy erasining devon davrida (riniyafitlardan) paydo bo'lgan, toshko'mir davrida turlarga boy bo'lgan va avj olib rivojlangan. Bu bo'lim ba'zi adabiyotlarda bo'g'implilar deb ham yuritilgan. Bunga sabab yuksak o'simliklar orasida ya'ni poyasining bo'g'im va bo'g'im oraliqlariga aniq ajralganligi hamda barglarining halqasimon joylashganligidir. Barglari fotosintez qilish qobiliyatiga ega emas. Qirqbo'g'implarning ko'pchilik turlari bizgacha yetib kelmagan. Hozirgi turlari yer ostida gorizontaal va vertikal o'suvchi ildizpoya hosil qiladi. Barglari juda kichik, ular yon novdalari (telom)ning o'zgarishidan kelib chiqqan. Qirqbo'g'implar ko'p yillik o't o'simliklardan iborat. Daraxtsimon vakillari (kalamitlar-*Calamostachyales*) esa bizgacha yetib kelmagan (104-rasm). Ularning balandligi 15-30 metr gacha va eni 0,5 gacha yetgan. Qirqbo'g'implarning o'tkazuvchi bog'lamlari kollateral tipda. Ksilemasining o'tkazuvchi elementlari turli tipdagi traxeidlardan tashkil topgan. Floemasi to'rsimon naylar va parenxima hujayralaridan iborat. Sporofillari poyani spora hosil qiluvchi zonasida yoki vegetativ barglar bilan navbatlashib yoki poyaning uchida spora boshloqlarida halqasimon joylashgan. Sporofillar qolqonchasimon ko'rinishga ega bo'lib, shakli o'zgargan bargdir. Ularda 4-16 tagacha sporangiylar

joylashadi. Ko'pchilik qirqbo'g'imlar teng sporali o'simliklar hisoblanadi. Faqatgina qazilma vakillari orasida har xil sporalilar bo'lgan.

Qirqbo'g'imlar devon davrida (415-370 mln. yil oldin) kelib chiqqan va toshko'mir davrida yaxshi taraqqiy yetgan. Trias davriga kelib ayniqsa daraxtsimon vakillari yo'qola boshlagan. Qirqbo'g'intoifa bo'limining klassifikatsiyasi: 1-ajdod: Ponabargsimonlar *Sphenopsida*. Qabilalar: a) *Hyeniales* – Giyeniyanamolar, b) *Sphenophyllales* – Ponabargnamolar. 2-ajdod: Qirqbo'g'insimonlar-*Equisetopsida*. Qabilalar: a) *Calamitales*, *Calamostachyales* – Kalamitnamolar, b) *Equisetales* – Qirqbo'g'innamolar. Ponabargsimonlar ajdodi va kalamitnamolar qabilasi qirilib ketgan

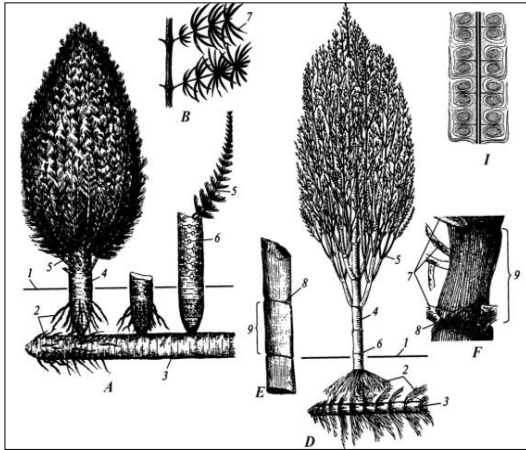
Bo'limni hozirda bitta ajdod (*Equisetopsida*), qabila, oila, turkum va 20-30 ta turlari mavjud. Qirqbo'g'innamolar (*Equisetales*) qabilasi yagona qirqbo'g'imdoshlar (*Equisetaceae*) oilasi va qirqbo'g'im (*Equisetum*) turkumidan iborat. Toshko'mir davrida Yer sharida yashab o'sgan qirqbo'g'innamolardan bizning davrimizgacha faqat bitta turkum vakillari saqlanib qolgan. Bu turkum vakillari Yer sharida keng tarqalgan. Janubiy Amerikada poyasi o'ralib o'suvchi *Equisetum giganteum* ning bo'yi 10-12 metrgacha, diametri esa 3-6 sm ga yetadi. Deyarli mo'tadil mintaqada o'suvchi barcha qirqbo'g'inlar poyasi qishda qurib qoladi. Faqat *E. hyemale* turida poyasi ancha sovuqqa chidamli bo'lib, bir necha yil saqlanishi mumkin. O'zbekistonda qirqbo'g'inlarni ikkita turi o'sadi.

Qirqbo'g'im sporofitining yer ostidagi ildizpoyasida ildizi va tuganaklari joylashgan. Ildizpoyalari 2 xil: gorizontal va vertikal tipda bo'ladi. Gorizontal ildizpoyasi kuchli taraqqiy yetgan, bo'g'im oraliqlarining uzunligi 25 sm gacha boradi. Yer ostida 0,5 m dan 2 m gacha chuqurlikda joylashgan. Tik (vertikal) ildizpoyasi esa ancha ingichka, bo'g'im oralig'ining uzunligining 10 sm dan oshmaydi. Vertikal ildizpoya gorizontal ildizpoyadan taraqqiy yetadi. Ildiz hosil qiluvchi kurtaklarining taraqqiy etishi tufayli yangi ildizlar hosil bo'ladi. Vertikal va gorizontal ildizpoyalarning ayrim yon kurtaklaridan tugunaklar hosil bo'ladi. Bu tugunaklar kelib chiqishi jihatdan qisqargan va yo'g'onlashgan novda bo'lib, o'zida ko'p miqdorda oziqa modda, ya'ni kraxmal to'playdi, hamda vegetativ ko'payish vazifasini bajaradi.

Qirqbo'g'im turkumining vakillari yer usti poyasining morfologiyasiga ko'ra ikkita guruhga bo'linadi. Birinchi guruh turlarining poyalari bir xil tuzilishga ega. Ularda spora boshloqlari poyasining uchida, ayrimlarida yon novdalarining uchlarida hosil bo'ladi.

Bu guruhga O'zbekistonda keng tarqalgan shoxlangan qirqbo'g'im *E. ramosissimum* kiradi. Ikkinchi guruhga kiruvchi qirqbo'g'im turlarining yer usti poyasi ikki xil bo'ladi. Birinchisi qo'ng'ir yoki yashil rangli, spora hosil qiladi,

ikkinchisi yashil rangli, vegetativ poya deb ataladi. O'zbekiston sharoitida o'suvchi dala qirqbo'g'imida (*E. arvense*) spora hosil qiluvchi poya erta bahorda o'sib chiqib, spora hosil qilgandan so'ng quriydi. U xlorofillsiz qo'ng'ir rangli shoxlanmaganligi, ya'ni bitta bosh poyadan iborat ekanligi bilan farq qiladi. Vegetativ poyasi esa yoz oyida taraqqiy etib, yashil rangli bo'lishi va sershoxli bo'lishi bilan ajralib turadi.



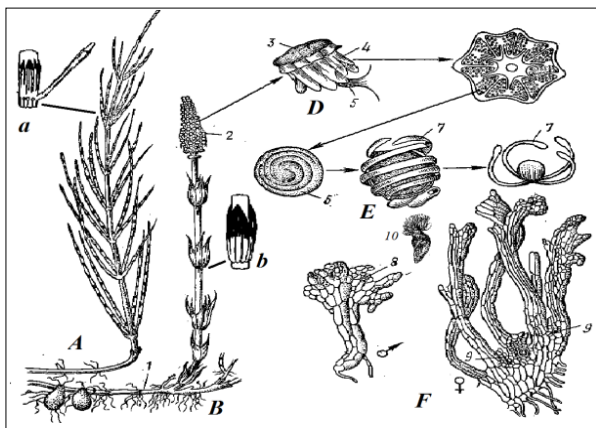
104-rasm. Qazilma qirqbo'g'inlar - kalamitlar (*Calamostachyales*) (rekonstruksiya qilingan): *ACrucicalamites* sp. umumiy ko'rinishi; B-*Asterophyllites* sp. shoxchasi; D-*Calamites carinatus* umumiy ko'rinishi; E-*Archaeocalamites* sp. poyasi; F-*Calamites ramosum* poyasi; I-*Calamostachys* sp. sporangiyli boshog'i; 1- muhit yoki suv sathi; 2- qo'shimcha ildizlar; 3-ildizpoya; 4-poya; 5-shoxlar; 6-shox chandig'i; 7-barg; 8-bo'g'im; 9-bo'g'im oralig'i

Dala qirqbo'g'im ko'p yillik o't o'simlik (104-rasm). U daryo yoqalarida, ariq, bo'ylarida ba'zan esa ekin maydonlarida begona o't sifatida o'sadi. Ildizpoyasi yer ostida 1 m gacha chuqurlikda joylashgan. Ildizpoyasi bo'g'imlarga bo'lingan bo'lib, har qaysi bo'g'imdan ildiz taraqqiy etadi. Ildizpoyadan tugunaklar ham hosil bo'lib, unda oziqa modda to'planadi va vegetativ ko'payish vazifasini bajaradi. Erta bahorda shoxlanmagan, qo'ng'ir rangli, bo'yi 15-30 sm bo'lgan generativ poyasi o'sib chiqadi. Bu poya spora hosil qilgandan so'ng o'z vegetatsiyasini tugatadi. Ikkinchisi yoz oylarida chiquvchi yashil, sershox vegetativ poya. Har ikkala poya ham ko'p qirrali va poyasining ichi bo'sh bo'ladi. Barglari poya bo'g'imlarida halqasimon joylashgan, juda mayda, asosi qo'shilgan, xlorofillsiz. Shuning uchun barg vazifasini yashil novdalari bajaradi. Poyaning tashqi tomonini epidermis o'rab olgan. Epidermis ostida xlorofil donachalariga boy assimilyatsiya to'qimasi joylashgan. Undan ichkarida yupqa po'stli, dumaloq, shakldagi asosiy parenxima hujayralari bo'ladi.

Dala qirqbo'g'imning jinssiz ko'payishida, poyasining uchki qismida ellipssimon shakldagi spora boshog'i hosil bo'ladi. Boshog'ning markaziy o'qiga halqasimon shaklda sporofillar o'rnashgan. Har qaysi sporofilldagi sporangiyalarda teng sporalar hosil bo'ladi. Ular etilgandan so'ng sporangiya uzunasiga chatnaydi va sporalar tashqi muhitga tarqaladi. Tuproqqa tushgan sporalar qulay sharoitda o'sib gametofitni hosil qiladi. Gametofitlari yashil plastinka shaklida, ayrim jinsli. Anteridiyda etilgan spermatozoidlar suv yordamida harakatlanib, arxegoniya uchki tuxum hujayrani urug'lantiradi. Urug'langan tuxum hujayradan hosil bo'lgan zigota taraqqiy etib, yangi yosh qirqbo'g'imning sporofitiga aylanadi (105-rasm).

Dala qirqbo'g'imi dorivor o'simlik. Uning yozgi poyasi qonni to'xtatish va siydikni haydash xususiyatiga ega. Tibbiyotda dala qirqbo'g'imining yer ustki qismi

o'tidan foydalaniladi. Yozgi dala qirqbo'g'imi yer ustki qismi tarkibida ekvezetonen saponini, flavonoidlar, C vitamini, karotin, kislotalar, suvda eriydigan silikat, organik birikmalar, achchiq oshlovchi moddalar bo'ladi.



105-rasm. Dala qirqbo'g'ini (*Equisetum arvense*): A-vegetativ (assimilyatsion) poya; B-generativ (spora hosil qiluvchi) poya; a-b-bargchalarni poyada xalqasimon joylashuvi; D-sporoangiyli sporangiofor; E-spora; F-gametofitlar (anteridiy (♂), arxegoniy (♀)); 1-ildizpoya va undagi tugunaklar; 2-spora boshog'i; 3-qolqonsimon sporofil; 4-sporangiy; 5-oyoqcha; 6-elatera; 7-elatera ipchalar; 8-anteridiy; 9-arxegoniy; 10-spermatozoid.

### 8-savolning bayoni:

Qirqquloqtoifalar yoki paporotniklar yuksak sporali o'simliklarning en qadimgi guruhlari bo'lib hisoblanadi. Ular qadimiylkda riniyafitlar, zosterofillar va plaunlardan keyingi o'rinda aniqrog'i, qirqbo'g'inlar bilan bir qatorda turadi. Qirqquloqlarning qazilma vakillari Devon davri yotqiziqlaridan topilgan. Toshko'mir davrida yirik daraxtsimon qirqquloqlar boshqa sporali o'simliklar bilan bir vaqtda o'sib, keng namli o'rmonlar hosil qilib o'sgan va ularning qoldiqlari esa toshko'mirga aylangan. Qirqquloqlar, qirqbo'g'inlar va plaunlar bo'limlarini botanikaning bo'limi *Pteridologiya* fani o'rganadi.

Qirqquloqlar turlarining soni jihatdan yuksak o'simliklar orasida gulli o'simliklar va yo'sinlardan keyingi uchinchi o'rinda turadi. Hozirgi paytda Yer sharida qirqquloqlarning 300 ga yaqin turkumga mansub, 10 mingdan ziyodroq turlari tarqalgan. Qirqquloqlar tog'larda, tekisliklarda, botqoqliklarda va suvda uchraydi. Biroq bo'limning ko'pchilik turlari taraqqiyot siklida sernam muhitni talab qilganligi tufayli tropik va subtropik iqlimli joylardagi o'rmonlarda ancha keng tarqalgan. U yerlarda daraxtlarning tanasi va shoxlariga yopishgan holda o'suvchi bir qancha epifit turlari ham uchraydi. Qirqquloqlar xilma xil ekologik muhitda o'sishi sababli ular orasida har xil hayotiy shakldagi turlarni uchratish mumkin. Ayniqsa tropik va sernam subtropik o'rmonlarda tikka o'suvchi, yotib o'suvchi o't vakillaridan tortib, epifit, lianalgacha bo'lgan turlarni va siateyadoshlar (*Cyateaceae*) oilasiga mansub siatey va diksoniya turkumlariga kiruvchi bo'yi 25 m, diametri 50 sm gacha etadigan daraxtsimon qirqquloqlarni uchratish mumkin. Juda mayda vakillari ham bo'lib, ularni o'lchami bir necha mm keladi. O'rta Osiyo hududida esa faqat o't o'simliklardan iborat vakillari tarqalgan. O'zbekistonda 10 turkumga oid 15 turi o'sadi. Qirqquloqlarda qirqbo'g'implardagidek ildiz sistemasi (qo'shimcha ildiz) yaxshi taraqqiy etgan. Ofioglossdoslar (Ilontilidoslar) (*Ophioglossaceae*) va ayrim

qadimgi sodda (primitiv) guruhlarida seret, yo'g'on ildizlar uchraydi. Daraxtsimon qirqquloqlarda tipik ildizlardan tashqari poyasining asosida havo ildizlari ham taraqqiy etgan bo'ladi. Salviniya - *Salvinia* turkumining ayrim vakillarida ildizlar butunlay reduksiyalanib ketgan. Poyalari monopodial tipda shoxlangan, ayrim vakillarida dixotomik shoxlanishni ham kuzatish mumkin. Poyasining tuzilishidagi xarakterli belgilardan biri uning har xil tuklar, tangachalar bilan qoplanganligidir. Qirqquloqlarning poyasidagi o'tkazuvchi sistemasi sifonostel shaklda tuzilgan. Biroq eng qadimgi qirqquloqlarda va hozirgi qirqquloqlardan, masalan: sxizeydoshlar (*Schizooaceae*) ning o'tkazuvchi sistemasining primitiv shakldagi protostel holda bo'lishi, ularning riniofitlar bilan filogenetik bog'liqligidan darak beradi. Ularga xos belgilardan yana biri barglarining (vayalarining) yirik bo'lishi va ularda o'sish nuqtasining poyadagidek uchki qismida joylashganligidir. Bu jihatlardan ular plauntoifalardan va qirqbo'g'imtoifalardan farq qo'shadi. Qirqquloqlar shakli va ichki tuzilishi jihatidan ham xilma-xil bo'ladi. Qirqquloqlarning ko'pchiligida barg ikkita funksiyani, ya'ni ayrimlarida fotosintez va spora xosil qilish vazifasini bajarsa, boshqalarida spora hosil qiluvchi barglari xlorofillni yo'qotib, faqat jinssiz ko'payish vazifasini o'taydi (masalan, salviniyalarda) Qirqquloqlar bargining anatomik tuzilishi jihatlardan gulli o'simliklar bargining anatomik tuzilishiga ozroq o'xshab ketadi. Ko'ndalangiga kesilgan bargning ustki va ostki tomoni epidermis bilan qoplangan. Og'izchalari ko'pincha bargning ostki qismida joylashadi.

Qirqquloqtoifalarda ham qirqquloqtoifalardagidek sporofit bo'g'in ustun turadi. Evolyusion taraqqiyoti davomida qirqquloqlarning sporangiylari bargning chetki qismidan pastki qismga o'tib joylashgan. Sporangiyalarning bargning pastki qismiga o'rinishi ularni tashqi muhitning noqulay ta'siridan himoyalaniishi uchun qulaylik tug'dirsa, ikkinchidan bargning yuza qismida fotosintez jarayonning normal borishi uchun imkoniyat yaratadi. Bargda to'p-to'p bo'lib joylashgan sporangiylarga sorus (grekcha *soros* - tutam, to'da) deyiladi. Sporangiyalar hosil bo'lishi jihatdan ikki xil: eng qadimgi qirqquloqlarda ular bargning epidermisidagi bir nechta hujayralardan hosil bo'lgan. Shuning uchun ular yirik va tashqi tomonidan bir necha qavat hujayralar bilan qoplangan. Evolyutsiya jihatdan ancha yosh bo'lgan vakillarida esa sporangiylar bargning bitta hujayrasidan hosil bo'lgan. Ular nisbatan kichik va bir qavat po'st bilan qoplangan.

Sporalar qulay sharoitda o'sib, undan gametofit taraqqiy etadi. Teng sporali qirqquloqlarning gametofiti ipsimon, lentasimon, chuvalchangsimon, yuraksimon va boshqa ko'rinishlarda bo'ladi. Bularga xos belgilardan yana biri anteridiyning arxegoniya nisbatan oldinroq taraqqiy etishidir. Bunga protoandriya (yunoncha *protos* - birincha va *andreios* - erkaklik) deyiladi. Protoandriyaning biologik mohiyati shundaki, turli muddatlarda etilgan arxegoniya chetdan urug'lanishi uchun



imkoniyat tug'iladi. Qirqquloqlarda ham spermatozoid qirqbo'mimlarnikidek ko'p xivchinli bo'lib, urug'lanishi suv yordamida boradi. Gametofitdagi tuxum hujayralardan bir nechta urug'lanishi mumkin, lekin ulardan faqat bitgasining zigotasigina taraqqiy etadi va o'simta (gametofitni) hosil qiladi. O'simtada murkak joylashadi, undan esa sporofit rivojlanadi.

Qirqquloqtoifalarning klassifikatsiyasi:

1-ajdod. Dastlabki qirqquloqsimonlar – *Primofilicopsida*

1 - qabila. Protopteridnamolar – *Protopteridales*

2 - qabila. Kladoksilnamolar – *Cladoxylales*

3 - qabila. Zigopteridnamolar – *Zygopteridales*

4 - qabila. Arxeopteridnamolar – *Archaeopteridales*

2-ajdod. Ujovniksimonlar – *Ophioglossopsida* qabila. Ujovniknamolar – *Ophioglossales*

3-ajdod. Marattiyasimonlar – *Marattiopsida* qabila. Marattiyanamolar – *Marattiales*

4-ajdod. Polipodiidsimonlar – *Polypodiopsida*

1 - qabila. Haqiqiy paprotnikkabilar – *Filiciidae*

2 - qabila. Marsiliyanamolar – *Marsiliidae*

3 - qabila. Salviniyanamolar – *Salviniidae*

### **Mustaqil ish materiallari.**

1. Zamburug' va lishayniklar haqida chet el adabiyotlaridan o'qib, tahlil qiling.
2. Mavzu yuzasidan eng so'ngi ma'lumotlar asosida izohli surat tayyorlang.

### **Nazorat savollari.**

1. Yuksak o'simliklarning umumiy tavsifi, tuban o'simliklardan farqi.
2. Yuksak o'simliklarni umumiy tavsifi. Quruqlikka chiqish munosabati bilan anatomikmorfologik belgilarini takomillashishini aytib bering?
3. Yuksak o'simliklarning hozirgi zamon klassifikatsiyasini ayting?
4. Yuksak sporali o'simliklar umumiy tavsifi, kelib chiqishi, bo'limlari va nasllar gallanishini tushuntiring?
5. Yo'sintoifalar (*Bryophyta*) bo'limiga umumiy tavsif bering?
6. Plauntoifalar bo'limi, qazilma holda uchraydigan plaunlarni ta'rif bering?
7. Qirqbo'g'imtoifalar (*Equisetophyta*) bo'limi, umumiy tavsifini ayting?
8. Qirqquloqtoifalar (*Polypodiophyta*) bo'limiga umumiy tavsif bering?

## **12-mavzu: Ochiq va yopiq urug'li o'simliklar, ularning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.**

### **Reja:**

1. Urug'li o'simliklar – spermatophyte.
2. Qarag'aytoifalar (ochiq urug'lilar) bo'limi – pinophyta (gymnospermae).

3. Qarag'aysimonlar ajdodi – pinopsida.
4. Magnoliyatoifa (yopiq urug'li) o'simliklar bo'limi –magnoliophyta (angyospermae).
5. Magnoliyatoifalarning klassifikatsiyasi.
6. Gulli o'simliklarning kelib chiqishi.

**Kalit so'zlar:** yuksak o'simliklar, urug'li o'simliklar, qarag'aytoifalilar, urg'ochi gametofit, sporofit, urug', qubba, megasporangiy, urug'kurtak, murtak, integument, nutsellus, sinf, qabilla.

### **1-savolning bayoni:**

Yuksak o'simliklar ichida urug'li o'simliklar progressiv evolyutsion yo'nalish sari rivojlanib borgan. Ular sporali o'simliklardan ancha murakkab tuzilganligi va tashqi muhitga moslashganligi bilan farq qiladi. Urug'li o'simliklar gametofit naslning yanada reduksiyalanishi va sporofitni esa murakkablanishi kuzatiladi. Gametofit nasl o'z mustaqilligini yo'qotadi. Endi u tuproqda emas, balki sporofit naslda rivojlanadi. Urug'li o'simliklarda sporali o'simliklarga xos bo'lgan suv tomchilariga bogliqlik yo'q. Jinsiy jarayon, ya'ni urug'lanish quruqlikda sodir bo'ladi. Urug'li o'simliklarning yana bir ustunlik tomoni shundaki, changlanish va urug'lanish jarayonlari urug'chili o'simliklarning o'zida sodir bo'ladi. Erkak gametalar harakatchanligini yo'qotadi va urg'ochi gametaga chang yo'li orqali yetib boradi. Urug'li o'simliklar ham har xil sporali o'simliklarnikidek, sporofit naslda meyoza bo'linish natijasida mikro- va megasporalar hosil bo'ladi. Ammo, mikro-megasporalar tashqariga sochilmaydi, aksincha sporangiyalar ichida o'sadi. Shunday qilib, erkak va urg'ochi gametofitlarning rivojlanishi mikro- va megasporangiyalar ichida boradi. Urug' urug'kurtakdan kelib chiqadi. Urug'kurtak shakli o'zgargan megasporangiy bo'lib, u *nutsellus* va *integument* qavatlar bilan o'ralgan. Urug'da murtak va zaxira oziqa moddalari bo'ladi. Zaxira oziq moddalar ochiq urug'li va yopiq urug'li o'simliklarda turli yo'llar bilan hosil bo'ladi. Urug'murtagida esa ildizcha, poyacha va bargchalarni ko'rish mumkin. Xullas, urug' bu ko'p hujayrali murakkab tuzilishdagi ona o'simlikda rivojlanadi va qalin po'stga ega. Shu sababdan urug'lar qulay sharoitga tushishi bilan o'sib, haqiqiy sporofit o'simlik rivojlanadi. Urug'ning kelib chiqishi o'simliklar dunyosining evolyutsiyasida muhim davr hisoblanadi. Sporali o'simliklarda esa spora bitta, uncha yaxshi himoyalangan, qulay muhitga tushsagina o'sib o'simlik yoki maysacha hosil qiladi, keyinchalik shu maysachadan jinsiy organlar etilib, suv tomchilari yordamida urug'lanish jarayoni sodir bo'ladi. Urug'li o'simliklar sporali o'simliklarga nisbatan quruqlikka yaxshiroq moslashgan va keng tarqalgan. Bundan tashqari sporada oziq moddalar urug'larga

nisbatan kam bo'ladi. Shu sababdan sporalar tez-tez nobud bo'lib turadi. Urug'li o'simliklar (*Spermatophyta*) ikkita bo'limga bo'linadi:

1. Qarag'aytoifalar bo'limi (Ochiq urug'lilar) - *Pinophyta*
2. Magnoliyatoifalar bo'limi (Yopiq urug'lilar) - *Magnoliophyta*

Ochiq urug'li o'simliklarda urug' hosil bo'ladi, lekin meva vujudga kelmaydi. Chunki, ochiq urug'lilarda meva bo'lmaydi, urug'kurtak ochiq holda joylashadi. Yopiq urug'li o'simliklarda esa urug' ham, meva ham bor, ya'ni urug'ni tashqi tomondan meva o'rab turadi. Shu sababdan ochiq urug'li va yopiq urug' nomlari kelib chiqqan. Ochiq urug'li o'simliklarga qaraganda yopiq urug'li o'simliklar evolyutsiyasi yanada progressiv bo'lgan.

## **2-savolning bayoni:**

Ochiq urug'li o'simliklar ham yuksak o'simliklar singari juda qadimiydir. Ular paleozoy erasining oxiri, mezozoy erasining boshlarida taxminan bundan 350- 400 million yil oldin Devon davrida paydo bo'lgan. Ayniqsa, paleozoy va mezozoy eralarida tog' ko'tarilishi jarayonlari natijasida quruqlik kengayib borgan. Namli muhit biroz bo'lsa ham qurg'oqchilikka aylangan. Bunday muhitning o'zgarishi paporotniklarni siqib chiqarib, ularning o'rnini ochiq, urug'li o'simliklar egallashiga sabab bo'lgan. Ochiq urug'li o'simliklar ba'zi olimlarning fikricha, eng qadimgi har xil sporali qirqquloqlardan kelib chiqqan. Ochiq urug'lilar ham boshqa urug'li o'simliklar singari har xil sporalidir. Mikrosporangiyalardan mikrospora, megosporangiyalardan megospora voyaga yetadi. Bu ikkala spora shakli, katta kichikligi va tuzilishi jihatidan bir-biridan farq qiladi. Ko'pincha mikro va megosporalar strobillarda (qubbalarda) voyaga etadi. Faqat qirilib ketgan ayrim bennettitlarda bitta strobilda mikro va megosporalar bo'lgan. Demak, ayrim bennettitlarning strobillari ikki jinsli bo'lgan. Ochiq urug'li o'simliklar asosan daraxt va butalardan iborat. Ayrim turlari gnetum va qizilcha liana shaklida ham uchraydi. Ularning yana bir xarakterli tomoni shuki, yog'ochlik qismi yaxshi rivojlangan. Barglari xilma-xil shakl va turlicha kattalikka ega. Shu sababdan ochiq urug'lilarni klassifikatsiya qilishda bu belgilar muhim rol o'ynaydi. Hozirgi paytda bu bo'limga kiruvchi turlarning soni 700 ga yaqin bo'lib, ular 68 turkum, 10 qabila va 6 ajdodga kiradi. Ochiq urug'lilar Yer yuzida keng tarqalgan bo'lib, Shimoliy yarim sharda Tayga o'rmonlarini hosil qiladi. Ochiq urug'li o'simliklarning chiqib kelishi asosan Devon davri bilan bog'liq bo'lib, ularning bundan 350-400 mln. yil ilgari o'sgan har xil sporali shakllarining qoldiqlari topilgan. Ochiq urug'lilar evolyutsiyasida kambiyning paydo bo'lishi, ikkilamchi ksilemaning vujudga kelishi katta rol o'ynagan, natijada ularning daraxtsimon shakllari taraqqiy yetib borgan. Qarag'aytoifa o'simliklar hayotiy shakli jihatdan daraxt, buta va ayrim lianalardan iborat. Monopodial tipda shoxlangan bu o'simliklarning ildiz sistemasi yaxshi

taraqqiy yetgan. Qarag'aytoifalarga xos xususiyatlardan yana biri ularda qubbalarining bo'lishidir. Qubbalar o'q poya, qoplag'ich va tangacha barglardan tashkil topgan. Tangacha barglar qo'ltig'ida urug'kurtak yoki changdonlar joylashgan, shunga ko'ra ular changchi (erkaklik) va urugchi (urg'ochi) qubbalarga ajraladi. Hozirgi klassifikatsiyalar ochiq urug'li o'simliklar bo'limi asosan 6 sinfga bo'linadi. Ulardan 2 tasi yo'qolib ketgan, hozirda 4 ta sinf, 10 ta qabila, 12 ta oila, 68 ta turkum, 700 ga yaqin turi bor.

1. Urug'li qirquloqsimonlar – *Lyginopteridopsida* yoki *Pteridospermae* 2. Sagoniksimonlar - *Cycadopsida* 3. Bennettitsimonlar - *Bennettitopsida* 4. Gnetumsimonlar - *Gnetopsida* 5. Ginkgosimonlar - *Ginkgoopsida* 6. Qarag'aysimonlar - *Pinopsida* Yuqoridagi 6 ta ajdoddan birinchi va uchinчилarning vakillari faqat qazilma qolda uchraydi. Qolgan sinflarning vakillari esa Yer yuzasida ancha keng tarqalgan.

### **3-savolning bayoni:**

Ajdod vakillari asosan Shimoliy yarim sharda keng tarqalgan. Bu ajdod ikkita kichik ajdodga: kordaitkabilar (*Cordaitidae*) va qarag'aykabilar (*Pinidae*) bo'linadi. Kordaitkabilar (*Cordaitidae*) ajdodchasi bitta qabila kordaitnamolar (*Cordaitidae*) va bitta oila kordaitdoshlar (*Cordaitaceae*) ni o'z ichiga oladi. Kordaitkabilar bizgacha yetib kelmagan barchasi qirilib ketgan. Kordaitlar toshko'mir davri boshlarida va trias davrigacha yashagan. Ular daraxtsimon shaklda bo'lib, boshqa sporali daraxtsimon o'simliklar bilan o'rmonlar hosil qilib o'sgan. Ularning bo'yi 30 m, eni esa 1 m kelgan. Lentasimon barglarining uzunligi 1 m, eni 20 sm ga etgan. Qubbalari bir jinsli, ikki o'yli o'simliklar bo'lib hisoblangan. Kordaitlar urug'li paporotniklardan kelib chiqqan va ulardan esa qarag'aylar kelib chiqqan. Qarag'aykabilar (*Pinidae*) ajdodchasiga kiruvchi turlar Shimoliy Yevroosiyo va Shimoliy Amerikada katta o'rmonlarni hosil qiladi. Janubiy yarim sharda esa ular ko'proq mo'tadil iqlimli joylarda tarqalgan. Ayniqsa, Yangi Zelandiya, Avstraliya, Janubiy Amerikada ko'p uchraydi. Ko'pchilik endemik turkumlari va barcha relikt turkumlari Tinch okeani atroflari bo'ylab tarqalgan. Ayniqsa, Xitoyning Janubi-Sharqiy va Markaziy qismida, Tayvanda, Yaponiyada, Yangi Kaledoniya, Tasmaniya, Shimoliy Amerikaning Tinch okeani qismida, Chili janubida, Yangi Zelandiyada, Yangi Gvineyada tarqalgan. Qarag'aykabilar ajdodchasi vakillarining tarixi toshko'mir davridan (370 mln yillar muqaddam) boshlanadi. Trias davrida (240 mln yillar muqaddam) ular Shimoliy yarim sharning o'simliklar qoplamida katta rol o'ynagan. Qarag'aykabilarning ko'pchilik turlari baland bo'yli, ayrimlari esa gigant daraxtlardan iborat. Masalan: Kaliforniyada o'suvchi doim yashil sekvoyaning (*Sequoia sempervirens*) balandligi 110 m gacha, poyasining diametri esa 10 m gacha etgan. Meksika taksodiumi (*Taxodium mucronatum*) poyasining diametri 16 m,

mamont daraxti (*Sequoidendrom giganteum*) poyasining yo'g'onligi esa 12 m ga etgan. Mamont daraxtlaridan ayrim turlarining 3000 dan ziyod yoshda ekanligi aniqlangan. Qarag'aykabilar orasida yoshi jihatdan eng kattasi Shimoliy Amerika qarag'ayi (*Pinus longaeva*) sanaladi. Nevada sharqida topilgan daraxtning yoshi taxminan 4900 yoshga teng deb aniqlangan. Gigant daraxtlar bilan bir qatorda, ular orasida podokarpdoshlar oilasiga mansub yer bag'irlab o'sadigan turlari ham bor. Bu ajdodcha vakillarida o'zak qavat kam taraqqiy etgan. Uni tashqi tomonidan yaxshi rivojlangan ikkilamchi yog'ochlik o'rab olgan. Undan so'ng kambiy, kambiydan tashqarida ikkilamchi floema joylashgan. Poyani tashqi tomonidan qalin po'stloq qavat qoplab olgan. Ularga xos belgilardan yana biri po'stloq, yog'ochlik va barglarida sxizogen smola yo'llari (kanallari) ning bo'lishi shuningdek, efir moylariga juda boy bo'ladi. Yog'ochlik 90-95% traxeidlardan iborat, elaksimon naychalarida yo'ldosh hujayralari bo'lmaydi. Novdasi ko'pchilik hollarda 2 xil: uzun va qisqa novdalarga ega. Ajdodcha vakillarining barglari asosan ignasimon yoki tangachasimon lekin nashtarsimon yoki keng nashtarsimon ham uchraydi (*Araucaria*, *Agatis*, *Podocarpus* va bitta qarag'ay turida ham). Eng yirik igna barg Shimoliy Amerikada o'suvchi botqoq qarag'ayi (*Pinus palustris*) niki bo'lib, uning uzunligi 45 sm ga etadi. Aksincha ko'pchilik sarvlarning barglari kichik tangachasimon bo'lib, shoxlar bilan qo'shilib o'sgan. Qarag'aykabilar doimiy yashil o'simliklar bo'lib hisoblanadi lekin tilag'och (*Larix*), soxta tilag'och (*Pseudolarix*), metasekvoya (*Metasequoia*) va ayrim taksodium (botqoq kiparisi-*Taxodium distichum*) turkumi turlari bargini kuzda tukadi. Qarag'aykabilar asosan urug'lari orqali ko'payadi. Qubbalari ayrim jinsli. Ayrim vakillarida qubbalar to'p bo'lib, murakkab qubbalarni hosil etadi. Har bitta daraxtda juda ko'p sondagi mikrosporalar hosil bo'ladi. Tiss, kiparis va archalarda mikrosporalar shamol yordamida urug'kurtakka borib tushgandan so'ng, gametofit hosil bo'ladi. Ajdodcha vakillarining urg'ochi (urug'chi) qubbasi ham xilma xil. Tisslarda qubba taraqqiy etmagan. Qarag'aykabilar asosan shamol yordamida changlanuvchi o'simliklar bo'lganligi sababli changchi qubballarida hosil bo'ladigan changlar havo oqimi bilan urug'chi urug'kurtakning chang yo'li orqali chang kamerasiga borib tushadi. Changlanishdan so'ng ma'lum vaqt o'tgandan keyin urug'lanish jarayoni boshlanadi. Urug'lanish jarayonidan so'ng urug'kurtakdan urug' hosil bo'ladi. Qarag'aykabilarning urug'i 3 tadan to 18 tagacha urug'pallalarga ega. Ularning Yer sharida 8 oila, 55 turkum va 600 ga yaqin turlari uchraydi. Ilmiy manbalarda keltirilgan 7 qabiladan 2 tasi bizgacha yetib kelmagan, qolgan 5 tasi quyidagilardan iborat: 1. Araukariyanamolar - *Araucariales* qabilasi 2 turkum, 35 turdan iborat. Ularga Janubiy yarim shardagi tropik hududlarda tarqalgan daraxtlar kiradi. 2. Qarag'aynamolar - *Pinales* qabilasi 3. Sarvnamolar - *Cupressales* qabilasi 4. Tissanamolar - *Taxales* qabilasi doim yashil daraxt va butalardan tashkil

topgan. Qabila 2 oilaga mansub 20 turni o'z ichiga oladi. Ular asosan Shimoliy yarim shardagi issiq hududlarda tarqalgan. Rezavor mevali tiss (*Taxus baccata*) turi Yevropada keng tarqalgan. 5. Podokarpanamolar - *Podocarpaceae* qabilasi ochiq, urug'li o'simliklarning eng takomillashgan guruhini o'z ichiga oluvchi bitta oila (Podokarpdoshlar - *Podocarpaceae*), 9 turkum va 140 turdan tashkil topgan. Ular asosan janubiy yarim sharda tarqalgan.

#### **4-savolning bayoni:**

Magnoliyatoifalar yoki gulli o'simliklar urug'li o'simliklarning ikkinchi bo'limi bo'lib, tanasining murakkab tuzilganligi, jinsiy ko'payishining o'ziga xosligi (gulning bo'lishi), turlar sonining va turlicha muhit sharoitiga moslanuvchanlik imkoniyatlari juda katta bo'lganligi tufayli Yer sharida keng tarqalganligi bilan yuksak sporalilar va ochiq urug'li o'simliklardan keskin farq qiladi. Ular barcha yuksak o'simliklar orasida filogenetik jihatdan eng yoshi hisoblanib, barq urib rivojlanishi mezozoy erasi bo'r davrining ikkinchi yarmiga to'g'ri keladi. O'sha davrning boshlarida qurg'oqchilikning ko'chayishi, tuproqning isishi bilan ular bunday o'zgarishlarga moslasha borganlar. Natijada yuksak sporalilar va ochiq urug'lilar yangi muhitga moslasha olmaganligi tufayli, yopiq urug'lilar ularni o'rnini egallay boshlagan. Gulli o'simliklar yer yuzida ko'proq organik moddalar yaratilishida muhim rol o'ynagan. Ular quruqlikdagi turli ekosistemalarning o'simliklar qoplamida odatda asosiy dominantlari bo'lib hisoblanadi. Faqat ignabargli o'rmonlar va moxli botqoqliklarda ular kam uchraydi. XX asrning boshida gulli o'simliklarning turlar soni 160 mingtagacha deb hisoblangan, asr o'rtalarida 200 mingdan ko'proq va hozirgi kunda esa 2 ajdod, 14 kichik ajdod, 165 qabila, 540 oila, 13000 turkumga mansub 250000 dan ortiq turlar mavjudligi aniqlangan. Lekin, XXI asr boshiga kelib botanik sistematiklar va turli adabiyotlarda gulli o'simliklar sonini turlicha (220-421 ming tur) ko'rsatib keladi Hozirda gulli o'simliklar yer sharining barcha joyida tropik mintaqadan tortib Arktika va Antaraktida cho'llarigacha tarqalgan. Ularning o'lchami va hayotiy shakllari ham turlicha bo'lib, bu ularni ma'lum yashash muhitiga moslashganligi bilan bo'g'liq. Ular ichida eng kichik o'lchamdagi 1-1,5 mm keladigan volfiya (*Wolffia arrhiza*), bo'yining balandligi 100 m oshadigan gigant evkaliptlar (*Eucalyptus* turkumi *Myrtaceae* oilasiga mansub) va tropik liana - rotang palmasining poyasini uzunligi esa bir necha yuz metrdan oshadi. Gulli o'simliklar asosan avtotroflar bo'lib hisoblanadi, lekin ular orasida kamroq yarim parazitlar, parazitlar va saprotrof turlari ham bor. Epifitlar, epifillar, daraxtlar, butalar, butachalar, yarim butalar va o'tlar (ko'p yillik va bir yillik) shuningdek, hasharotxo'r o'simliklar ham mavjud. Gulli o'simliklar hayvonot olamining yashab qolishi, tarqalishida va evolyutsiyasida ham muhim o'rin tutgan. Hayvonot olami ushbu o'simliklar bilan turli trofik va boshqa aloqalar bilan bog'langan. Yer yuzida gulli o'simliklar keng

tarqalib turli jamoalar hosil qilishi bilan aynan ko'pchilik hayvonlar guruhlar yuzaga kelgan. Ayniqsa, ko'pchilik bo'g'imoyoqlilar va umurtqali hayvonlar evolyutsiyasi gulli o'simliklar bilan bog'liqdir. Ma'lumki, agar gulli o'simliklar bo'lmaganda unda odamzod ham biologik tur sifatida yerda paydo bo'lishi va yashab qolishi mumkin bo'lmas edi. Cho'nki, yopiq urug'lilarning odamlar uchun ahamiyati juda katta. Barcha muhim madaniy o'simliklar ham shu bo'limga xos. Hozirda odamlar tomonidan yopiq urug'lilarning taxminan 30000 turidan turli maqsadlarda foydalanilmoqda. Madaniy o'simliklarning soni esa qariyb 2500 turga yetadi.

Gulli o'simliklarda polimorfizm juda kuchli bo'lib, ular har xil yashash muhitiga moslashgan: suvsiz cho'llarda, qoyatoshlarda, qum barxanlarda, sho'r yerlarda hatto, beton va asfalt yoriqlarida ham uchratish mumkin. Bu o'simliklar vakillari boshqa yuksak o'simliklar orasida ilk bor ikkilamchi dengiz muhitini o'zlashtirganlar, o'nlab gulli o'simlik turlari sho'r suvlarda suvo'tlar bilan birgalikda o'sadi.

### **Magnoliyatoifalarning muhim belgilari.**

Gulli o'simliklar boshqa yuksak o'simliklardan vegetativ a'zolarining o'ta murakkab tuzilganligi bilan ajralib turadi. Ildizlari o'q ildiz, qo'shimcha ildizlaridan shakllangan popuk ildiz sistemasi, havodan nafas oluvchi va tayanch ildizlari bo'ladi. Ayrim hollarda ildizning tuganak bakteriyalari bilan birgalashib yashashi ham kuzatiladi (burchoqdoshlarda). Ildiz sistemasi o'zining asosiy vazifasi – o'simlik yer usti qismlarini tuproqqa biriktirish, suv va mineral moddalarni so'rishdan tashqari ortiqcha zaxira moddalarni to'plash (ildizmevalarda) vazifasini ham bajaradi.

Novdalari juda xilma-xil tuzilishga ega yog'ochlangan o't, bir yillik, ko'p yillik, o'sish shakliga ko'ra tik, yotib o'suvchi, sudraluvchi, chirmashuvchi, ilashuvchi, o'raluvchi; ko'ndalang kesimi – doira, to'rt qirrali, uch qirrali, yassi va hokazo. Poya va novdalarida turli shakl o'zgarishlar kuzatiladi (tikanlar, ildizpoyalar, piyozboshlar, tuganaklar). Ba'zan poyalari rivojlanmagan va barglari ildiz bo'g'zi atrofida g'uj bo'lib o'rnashgan (qoqio't, zubtutum).

Barglarining tuzilishi va shakllari nihoyatda xilma-xil. Ular bandli, o'troq, qinli, yonbargchali, oddiy, murakkab, butun, turli darajada kesilgan, bo'lakli; tomirlanishi patsimon, to'rsimon, parallel, yoysimon; silliq, tukli, tikanchalarga aylangan (zirk, bo'ztikan, kaktuslar, qushqo'nmas). Ba'zan barglar juda qisqargan tangachalar ko'rinishida yoki butunlay yo'q (saksovul, qandim, zag'oza va boshqalar). Bularning barchasi o'simlik turlarining yashash muhitiga moslashish uchun kurashining natijasi bo'lib, evolutsion jarayonda paydo bo'lgan xususiyatlardir.

Magnoliyatoifalarning boshqa yuksak o'simliklardan farq qiladigan eng asosiy belgisi ularda maxsus jinsiy (generativ) ko'payish organi – gulning bo'lishidir. Barcha yuksak o'simliklardagidek ularning taraqqiyot siklida ham ikki faza (bosqich) mavjud: sporofit (diploid, jinssiz) va gametofit (gaploid, jinsiy). Tomchi suvli



muhitga bog'liq bo'lmagan tarzda bu ikkala bosqich almashinib, gallanib sodir bo'ladi.

Gul – metamorfozlangan poya va barglar kombinatsiyalaridan iborat bo'lib, poyaning kurtagi – g'unchadan rivojlanadigan generativ organdir. Gul tuzilishidagi quyidagi o'ziga xos belgilar magnoliyatoifalarni boshqa yuksak o'simliklardan keskin ajratib turadi:

1. Urug'kurtaklari bir necha mevbarg (karpella)lardan iborat bo'lib, urug'chi tugunchasining ichida yopiq holda joylashgan.

2. Chang donachalari to'g'ridan-to'g'ri urug'kurtak mikropilesiga emas, balki urug'chining tumshuqchasiga tushadi va o'rnashadi.

3. Gametofitlar juda qisqargan, gametangiysi yo'q va gametofit bir necha marta bo'linish natijasida shakllanadi.

4. Qo'shaloq urug'lanish sodir bo'ladi, spermiylardan biri urug'kurtak murtak xaltasi ichidagi tuxum hujayra bilan, ikkinchisi esa diploid xromosomal markaziy hujayra bilan qo'shiladi, natijada murtak va uni oziqlantiruvchi triploid endosperm to'qimasi hosil bo'ladi.

Aksariyat hollarda gul xuddi novda kabi qoplagich barg qo'ltig'ida hosil bo'lib, uning gulbandi, gulyonbarglari, gulo'rni mavjud. Gulo'rniga gulkosachabarglar (kosach a), gulto jiba rglar (gultoj), changchilar va urug'chi (urug'chilar) joylashadi. Gul qo'rg'oni oddiy yoki ikki qavat (murakkab) erkin yoki tutash, to'g'ri (aktinomorf) yoki qiyshiq (zigomorf, ba'zan esa gul butunlay gulqo'rg'onsiz (bug'doydoshlar) bo'lishi ham mumkin.

Changlari (androtsey) mikrosporoifillar hisoblanib, changchi ipi va changdondan iborat. Changdon ichida changchalar bilan to'lgan 4 ta sporangiylar, ya'ni changdon uyalari mavjud. Gul markazida urug'chi bitta yoki ko'pchilik hollarda bir necha mevbargchalarning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Urug'chi tumshuqcha, ustuncha va tuguncha kabi uchta qismdan iborat.

Gullari bir jinsli, ikki jinsli, ba'zan jinssiz: bittadan, oddiy yoki murakkab to'pgullarda joylashadi. Gulning tuzilishi, qismlarning soni va o'rnashuvini gul formulasi va diagrammasi orqali ko'rsatish mumkin. Masalan, olma gulining formulasi:  $+Ca_5 Co_5 A_{\infty}G_5$  Gul qismlarining soni, shakli, rangi, o'rnashuvi magnoliyatoifa ajdodlari, qabilalari, oilalari, turkumlari va turlarining klassifikatsiyasida hal qiluvchi sistematik belgilar hisoblanadi.

Magnoliyatoifalarning ko'payishi va rivojlanish siklida sporofitning ustunligi aniq ko'rinadi, gametofit bo'g'in esa nihoyatda qisqargan. Bundan tashqari, uning yana bir muhim xususiyati shundaki, ayrim hollarda ularning sporofitlari ham ikki uyli. Masalan, toldoshlar, nashadoshlar, chinniguldoshlar, jiydadoshlar, zarangdoshlar, hatto qoqio'tdoshlar va palmadoshlarning ayrim vakillarida bunday holat kuzatiladi.

Qarag'aytoifalarda ikki uylilik nisbatan kamroq va uni sagovniklar, ginkgo, tiss, archalarda ko'rish mumkin. Gulli o'simliklarda ikki uylilikning ko'proq bo'lishi progressiv belgi, chunki chetdan changlanishning samaraliroq o'tishini ta'minlaydi, deb tushuntiriladi.

Anatomik tuzilishiga ko'ra ham magnoliyatoifalar o'simliklar dunyosida eng yetuk va mutanosib murakkab tuzilishga ega o'simliklardir. To'qimalar har xil (10 dan ortiq) va o'ta differensiyalashgan, ayniqsa ksilema haqiqiy naylar (traxeya) dan iborat, ikkilamchi yo'g'onlashuv natijasida ikkilamchi to'qimalar ksilema, floema, periderma va po'stlar hosil bo'ladi. Bu xil tuzilish arxegonial o'simliklarning deyarli birontasida ham uchramaydi.

Yuksak murakkab anatomik va morfologik tuzilish magnoliyatoifalar (gulli o'simliklarning) ekologiyasi bilan bevosita aloqadordir. Ularning deyarli barchasi quruqlikda o'suvchi o'simliklar hisoblanadi. Ammo o'ta sovuq, issiq va quruq, hatto suvli muhitda ham o'sishi gulli o'simliklar uchun ikkilamchi yashash muhitlaridir. Hammasi bo'lib sho'r suvlarda gulli o'simliklardan 30 tacha turning o'sishi aniqlangan. Hatto Arktika va Antarktikada (*Aira antarctica*), Himolay tog'larining dengiz yuzidan 6200 metr baland joylarida ham gulli o'simliklarning ayrim turlari topilgan (*Arenaria musoiformis* – chinniguldoshlar oilasidan).

### **5-savolning bayoni:**

Magnoliyatoifalarni klassifikatsiyalashning turli taksonlar orasidagi filogenetik qimmatini olimlar turlicha talqin etishadi va o'z sistemalarini qabila va oilalargacha yetkazishadi, xolos. Faqat A. Englerning filogenetik sistemasi turkumlargacha, ba'zan hatto turlargacha aniqlik bilan tuzilgan. Ayrim noaniqliklari bo'lishiga qaramasdan bu sistema hozirgacha ham o'z ilmiy qiymatini yo'qotgan emas.

Yer yuzidagi aksariyat mamlakatlardagi yirik gerbariyalar, shu jumladan Markaziy Osiyoda eng yirik bo'lgan O'zR FA Botanika institutidagi Milliy Gerbariy ham Engler sistemasi asosida joylashtirilgan va 1 million 400 mingga yaqin nusxadan iborat gerbariyni o'z ichiga oladi. Ammo sodda yoki murakkab, qadimiy yoki paydo bo'lishiga ko'ra yosh belgilarni ba'zan bir sistematik guruh yoki takson chegarasida, hatto bir tur doirasida ham kuzatish mumkin. Masalan, ko'pchilik ayiqtovondoshlar (*Ranunculaceae*) oilasiga xos turlarning gullari aktinomorf, ammo isfarak (*Delphinium*)da, akonit (*Aconitum*)da, aksincha zigomorf; Nimfeyadoshlar (*Nymphaeaceae*) ning ayrim vakillarida tugunchasi ustki, shoxona viktoriya (*Victoria regia*) da esa tugunchasi ostki; Ra'nodoshlardan (*Rosaceae*) qulupnay (*Fragaria*) va maymunjon (*Rubus*) da tuguncha ustki, olma (*Malus*), nok (*Pyrus*), na'matak (*Rosa*) turkumlarida esa tuguncha ostkidir. Gavzabondoshlar (*Boraginaceae*) oilasining aksariyat turlarining gullari to'g'ri, ammo qiyagul (*Lycopsis*) da, ko'ztikan (*Echium*) ning gullari zigomorf va hokazo. Bundan tashqari, ko'pchilik hollarda sodda

tuzilganlik birlamchi yoki ikkilamchi bo'lishi mumkin va uni aniqlash ancha qiyin. Masalan, oddiy gulqo'rg'onning umuman bo'lmasligi A. Engler va R. Vettsheteyn bo'yicha birlamchi belgi hisoblansa, G. Gallir va A. Taxtadjyanlar uni ikkilamchi belgi deb hisoblaydilar.

Anemofiliya ham huddi shunday, R. Vettsheteyn, A. Engler, N. Bush uni birlamchi hisoblasalar, G. Gallir va A. Taxtadjyanlar fikricha bu ikkilamchi holdir. Ikki jinsli gullar va bir uyli o'simliklarning paydo bo'lishini A. Engler va R. Vettsheteynlar ikkilamchi deb hisoblaydilar, ammo G. Gallir va A. Taxtadjyanlarning fikricha u birlamchi hisoblanadi.

1. Magnoliyasimonlarning urug'lari ikki urug'pallali, Lolasimonlarniki esa bir urug'pallali. Ammo Magnoliyasimonlardan ayrimlarining urug'lari bir urug'pallali ekanligi kuzatiladi. Masalan, Ayiqtovondoshlar (*Ranunculaceae*) dan Fikariya (*Ficaria*) da, Navro'zguldosh (*Primulaceae*)lardan siklamen (*Cyclamen*) da va umuman 40 tacha misolda shunday tuzilishni kuzatish mumkin. Lolasimonlardan esa Agafantus (*Agaphanthus*) va sitxrantus (*Cythranthus*) da urug'larning ikki urug'pallali ekanligi aniqlangan. Ba'zi chetlanishlarga qaramasdan bu belgi ikkala ajdodni ajratuvchi eng muhim belgidir.

2. Magnoliyasimonlarda urug'pallalar lateral (ikki yon tomonda), Lolasimonlarda esa terminal, ya'ni poyachaning uchida o'rnatilgan.

3. Magnoliyasimonlarning ildizi ikkilamchi yo'g'onlashishga ega, kambiy halqasi bor va o'q ildiz sistemasi shakllanadi; Lolasimonlarda aksincha, asosiy ildiz nobud bo'ladi, kambiy halqasi yo'q, qo'shimcha ildizlardan popuk ildiz sistemasi shakllanadi.

4. Magnoliyasimonlarning poyasida kambiy halqasi mavjud va shu sababdan ikkilamchi yo'g'onlashuv sodir bo'ladi; Lolasimonlarda esa kambiy yo'q, poya ikkilamchi yo'g'onlashishga ega emas. Ammo mustasno tarzda daraxtsimon liliyasimonlardan Dratsena (*Dracaena*) va Kordilina (*Cordylina*) larda ikkilamchi yo'g'onlashuv mavjud, u poyaning periferik qismida yangi nay-tolali boylamlar hosil bo'lishi hisobiga sodir bo'ladi. Ammo ba'zi liliyalar (*Lilium*), makkajo'xori (*Zea mays*), qo'g'alar (*Typha*) va boshqalarda dastlab kambiy bo'ladi, ammo tezda uning faoliyati to'xtaydi. Ayiqtovondoshlar (*Ranunculaceae*) dan podofillum da (ikki urug'pallalilar) kambiy butunlay yo'q.

5. Magnoliyasimonlarning barglari juda xilma-xil: oddiy, murakkab bandli, o'troq; qinli, qinsiz, yonbargchali; butun, kesilgan, bo'lakli; asosan to'rsimon va patsimon tomirli, ba'zan bargsiz turlari ham mavjud. Lolasimonlarda esa barglari oddiy, bandsiz, qinli yoki qinsiz, parallel yoki yoysimon, tomirlangan, yonbargsiz yoki bir yonbargli. Patsimon bo'lakli barglarni faqat palma va aronniklardagina ko'rish mumkin. Ammo ikki urug'pallalilardan Chinniguldoshlar (*Caryophyllaceae*) va

Zupturumdoshlar (*Plantaginaceae*) ning barglari ensiz, qinli, parallel yoki to'rsimon tomirlangan.

6. Magnoliyasimonlarning gul qismlari asosan 5 tadan, qisman 4 tadan, ya'ni 4-5 doirali, changchilari ba'zan 2-3 doira hosil qilib o'rnashadi, umumiy gul formulasi:  $C_5C_5A_{5+5}G_{(5)}$ . Lolasimonlarda esa gullari 4 doirali va 3 a'zoli, umumiy gul formulasi:  $C_0C_3A_3G_{(3)}$ . Har bir oila va turkum doirasida gul qismlarining soni, doiralari soni qisman o'zgarishi mumkin. Masalan, Magnoliyasimonlardan zirklarda (*Berberis*), lavrda (*Laurus*) gul qismlari har doirada uchtdan; Lolasimonlardan qarg'ako'z (*Paris*), rdest (*Potamogeton*) da esa gul qismlari 4 tadan.

7. Nihoyat bu ikkala ajdod vakillari changlarining hosil bo'lishi va joylashuv tartibiga ko'ra ham farq qiladi. Ikkala ajdod belgilarini taqqoslash, ularni ajratish uchun ayrim olingan bir belgi emas, balki belgilar majmualaridan foydalanish va ularga asoslanish lozimligini ko'rsatadi. Ayrim darsliklarning mualliflari (Kuznetsov, Bush, Lotsi) bir urug'pallalilar (Lolasimonlar)ni mustaqil sinf deb qaramaydi va bu o'simliklarning oilalarini ikki urug'pallali (magnoliyasimon) lar sistemasining turli qismlariga joylashtiradilar. Ammo bu tabiiy haqiqatni unchalik aks ettirmaydi, chunki bir urug'pallalilar o'ziga xos guruh bo'lib, ikki urug'pallalilardan ko'p jihatdan farq qiladi.

Hozirgi vaqtda bir urug'pallalilarning kelib chiqishi to'g'risida 4 xil nazariya mavjud:

1. Bir urug'pallalilardan ikkita urug'pallaning birlashib o'sishidan bitta urug'palla hosil bo'lgan.

2. Urug'pallalardan biri endospermdan oziq moddalarni so'rib oladigan organga (bug'doydoshlar urug'ida) aylangan, ikkinchisi esa reduksiyalangan (bug'doydoshlar urug'idagi epiblast).

3. Urug'pallalardan biri endospermdan oziq moddalarni so'rib oluvchi organga, ikkinchisi tuproq yuzasiga chiqib, dastlabki yashil bargga aylangan.

4. Urug'pallaning poya uchida terminal joylashuvi va uchki kurtakning yon tomonida hosil bo'lishiga ko'ra ayrim olimlar ikkinchi urug'palla umuman bo'lmagan deb hisoblaydilar. Ammo, A.Taxtadjyan buni mutatsion jarayonda paydo bo'lib, irsiy mustahkamlanish natijasida kelib chiqqan deb tushuntiradi. Bu nazariyalarning birontasi ham to'liq isbotlangan emas, balki ikkinchi yoki to'rtinchi nuqtayi nazar haqiqatga yaqinroqdir. Bir urug'pallalik va ikki urug'pallalikni sistematik belgi sifatida dastlab Jon Rey (XVIII asr) qabul qilgan va keyinchalik A.Braun o'zining tabiiy sistemasida, R.Varming, A.Engler, R.Vettshteyn, I.Gorojankin, M.Golenkin va A.Taxtadjyanlar (4-jadval) Magnoliyatoifalarni bir urug'pallalilar (Lolasimonlar) va ikki urug'pallalilar (Magnoliyasimonlar) ajdodlariga bo'lishgan.

**Ajdod - Magnoliyasimonlar yoki ikki urug'pallallar - Magnoliopsida yoki Dicotyledones.**

**I. Kichik ajdodlar:**

1. Magnoliyakabilar - *Magnoliidae*
2. Ayiqtovonkabilar - *Ranunculidae*
3. Chinnigulkabilar - *Caryophyllidae*
4. Temirdaraxtkabilar - *Hamamelididae*
5. Dilleniya kabilar - *Dilleniidae*
6. Ra'nokabilar - *Rosidae*
7. Qoqio'tkabilar - *Asteridae*
8. Yalpizkabilar - *Lamiidae*

**Ajdod Bir urug'pailalilar - Liliopsida yoki Monocotyledones.**

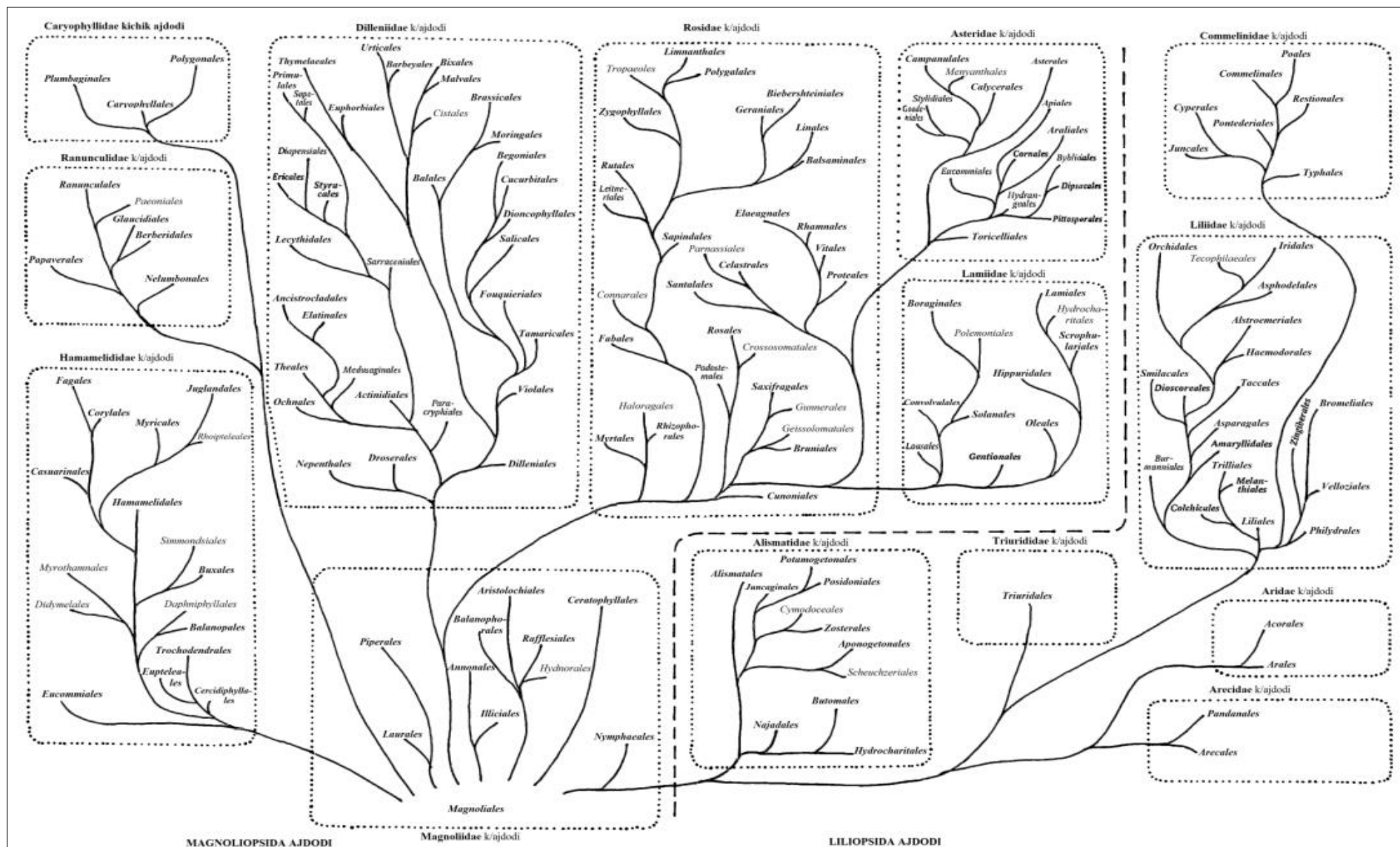
**II. Kichik ajdodlar:**

9. Bulduruqo'tkabilar - *Alismatidae*
10. Lolakabilar - *Liliidae*
11. Kommelinkabilar – *Commelinidae*
12. Palmakabilar – *Arecidae*

Akad. A.L.Taxtadjyan gulli o'simliklarning filogenetik sistemasi ustida tadqiqotlar olib bordi va uning klassifikatsiyasi 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval.

| 1987 y.                     | 1997 y.        | 2009 y.                    |
|-----------------------------|----------------|----------------------------|
| <b>MAGNOLIOPSIDA AJDODI</b> |                |                            |
| Magnoliidae                 | Magnoliidae    | Magnoliidae                |
|                             | Nymphaeidae    |                            |
|                             | Nelumbonidae   |                            |
| Ranunculidae                | Ranunculidae   | Ranunculidae               |
| Caryophyllidae              | Caryophyllidae | Hamamelididae              |
| Hamamelididae               | Hamamelididae  | Caryophyllidae             |
| Dilleniidae                 | Dilleniidae    | Dilleniidae                |
| Rosidae                     | Rosidae        | Rosidae                    |
|                             | Cornidae       | Asteridae                  |
| Asteridae                   | Asteridae      |                            |
| Lamiidae                    | Lamiidae       | Lamiidae                   |
| <b>LILIOPSIDA AJDODI</b>    |                |                            |
| Alismatidae                 | Alismatidae    | Alismatidae (Aridae ham)   |
| Liliidae                    | Liliidae       | Liliidae (Triurididae ham) |
|                             | Commelinidae   | Arecidae                   |
| Arecidae                    | Arecidae       | Commelinidae (Aridae ham)  |
|                             | Aridae         |                            |
| Triurididae                 | Triurididae    |                            |



106-rasm. Magnoliyatoifalar sistemasi.

## 6-savolning bayoni:

Gulli o'simliklarning kelib chiqishi haqida hozirgacha yagona bir fikr yo'q. Shu bois, gulli o'simliklar qachon va qaerda paydo bo'lgan va eng qadimiy gulli o'simliklarning dastlabki vakillari qaysi o'simliklar degan savollar paydo bo'ladi. Ilmiy manbalarda ta'kidlanishicha, gulli o'simliklar bo'r davrida paydo bo'lgan. Bu fikrni tasdiqlovchi bir qator dalillar mavjud. Demak, gulli o'simliklar taxminan bundan 120-140 mln. yil oldin paydo bo'lgan. Ayrim olimlar gulli o'simliklar Mezozoy erasining trias davrida hattoki, Paleozoy erasining Perm davrida paydo bo'lgan deb hisoblaydilar.

Gulli o'simliklarning kelib chiqishida ikki xil fikr mavjud.

1. Monofilitik yo'l bilan gulli o'simliklar bitga qadimgi ajdoddan kelib chiqqan deyiladi. (A.L. Taxtadjyan).

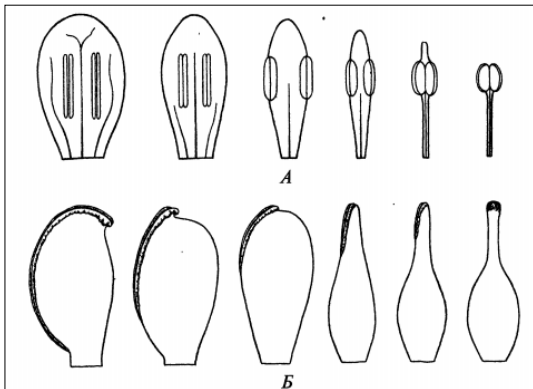
2. Polifilitik yo'l bilan esa gulli o'simliklar bitta o'simlikdan emas balki, bir nechta qadimiy ajdodlardan kelib chiqqan.

Ingliz botanigi R. Melvilla fikricha, gulli usimliklar devon davrida riniofitlardan kelib chikkan. Bu jarayon urug'li qirqquloqlargacha Permning oxiri va Triasning boshlarigacha davom etgan. Unga Gondvan hududidagi Afrika, Antarktida, Janubiy Amerika va Avstraliya materiklari kirgan. Mashhur rus botanigi A.L. Taxtadjyan dastlabki gulli o'simliklar Janubi-Sharqiy Osiyoda paydo bo'lgan deb qaraydi, chunki eng qadimiy oddiy tuzilishga ega bo'lgan gulli o'simliklar shu mintaqada uchraydi.

Amerikalik olim Dj. Stebbins fikricha, dastlabki gulli o'simliklar quruq hududlarda tez o'sishga moslashgan ikki urug'pallalilarni o'z ichiga olgan, bir urug'pallalilar esa suv havzalarida va soy bo'ylarida o'sgan. Gulli o'simliklar ko'pchilik olimlarning fikriga qaraganda eng sodda tuzilishga ega bo'lgan butasimon ochiq urug'li o'simliklardan kelib chiqqan. Gulli o'simliklarning qoldiqlari bo'r davri yotqiziqlaridan topilgan. Lekin Paleozoy va Mezozoy erasida o'sgan ochiq urug'lilarning ayrim belgilari gulli o'simliklarnikiga o'xshash bo'lgan. Buni o'sha davrga xos bo'lgan qazilma holda topilgan materiallar tasdiqlamoqda. Dastlabki gulli o'simliklarda chang donasi bir poradan (teshikcha) iborat bo'lib, xuddi qirqquloqlarning sporasiga va urug'li o'simliklarning changiga o'xshash bo'lgan. Dastlabki gulli o'simliklarda, ya'ni hamma bir urug'pallali va primitiv (sodda) tuzilishga ega bo'lgan ikki urug'pallali o'simliklarning changchilari o'xshash bo'lgan.

Bundan 120 mln. yil oldin o'sgan gulli o'simliklarda chang 3 porali, ya'ni ikki urug'pallalilarnikiga o'xshash bo'lgan (108-rasm). Bundan taxminan 80-90 mln. yil oldin o'sgan yopiq urug'li o'simliklar Yer yuzida hukmronlik qilgan. Gulli o'simliklarning qadimiy vakillarini aniqlash uchun qazilma holda topilgan urug'li o'simliklar asos qilib olingan va ularning bir-biri bilan bog'liqligi o'rganila

boshlangan. Natijada ularning filogeniyasini yanada yaxshiroq o'rganish imkoni yaratildi. Ta'kidlash joizki, ayniqsa qirqquloqlar, sagovniklar va qarag'aylarda gulli o'simliklarga xos ba'zi bir belgilarni ko'rish mumkin. Gulli o'simliklarning filogeniyasini o'rganishda urug'li qirqquloqlar, bennettitlar va boshqa nina bargli o'simliklarning roli ham benihoya katta. Sagovniklar bilan qarag'aylar ikkilamchi yo'g'onlashishga ega va urug'lari orqali ko'payadi. Demak, yog'ochlik esa 350 mln. yil oldin vujudga kelgan. Sagovniklar bilan qarag'aylarning qubbalari tashqi ko'rinishidan o'xshash bo'lsada, kelib chiqish jihatidan bir-biridan farq qiladi. Masalan: sagovniklarning qubbasi shakli o'zgargan barg bo'lsa, qarag'aylarning qubbasi juda murakkab tuzilishga ega. Shu sababdan bularni analogik organlar deb atash mumkin.



108-rasm. *Changchi* (A) va mevakarg xillarining (B) oddiydan murakkabga tomon evolyutsion morfologik qatori (Taxtadjyan bo'yicha, 1959).

1859 yilda Ch.Darvinning "Tabiiy tanlanish yo'li bilan turlarning paydo bo'lishi" nomli asari vujudga kelishi bilan, olimlar evolyutsion sistema tuzishga bel bog'ladilar. Bu borada yirik nemis botanigi A. Engler katta ish qiladi. Engler morfologik belgilar evolyusiyasiga alohida e'tibor beradi. Uning fikricha, eng sodda (primitiv) gul, gulqo'rg'onisiz va bir jinsli bo'lgan. 1875 yili nemis botanigi A. Braun primitiv belgiga ega bo'lgan o'simliklarning guli gulqo'rg'onli, yirik va ikki jinsli bo'lgan deydi va bunga misol qilib magnoliyalarni keltiradi. Ikki jinsli gullardan ayrim jinsli gullar paydo bo'lgan deb hisoblaydi. Bu fikrni ko'pchilik olimlar qo'llab-quvvatlaydi, nemis botanigi X.Galler (1912) va amerikalik Ch.Bessi (1915) ayiqtovonnamolar qadimiy o'simliklar deb qaraydilar. Gallir va Besi sistemalari asosida yirik ingliz olimi Dj.Xatchinson (1926-1936) o'z sistemasini yaratadi. Akademik A.L. Taxtadjyan ham shu fikr asosida o'z sistemasini tuzadi. Lekin ayrim botaniklar masalan, R. Dalgren gulli o'simliklar qandaydir yo'q bo'lib ketgan yanada soddaroq o'simliklardan kelib chiqqan, magnoliyalar esa ulardan keyin paydo bo'lgan deb tushuntiradi. Lekin, hozirgacha gulli o'simliklarning kelib chiqishi masalasi uzil kesil hal qilinmagan. Shu sababdan gulli o'simliklar haqida tuzilgan sistemalar 20 dan ortib ketdi. XX asr oxiri va XXI asr boshidan esa DNK gen tahlili bo'yicha genealogik (APG) sistema tuzishga kirishila boshlandi. Bunda dunyoning turli rivojlangan davlatlardagi botaniklar sistematiklar birgalikda harakat qilmoqda.

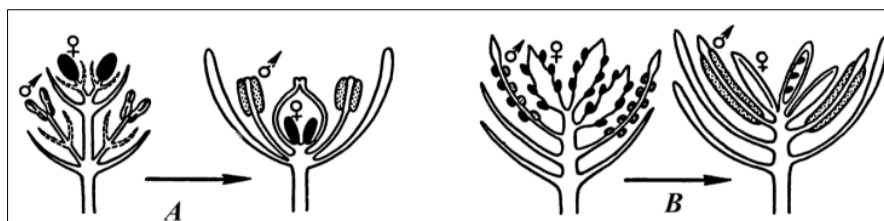


Gulli o'simliklarning kelib chiqishi to'g'risida asosan 3 ta nazariya mavjud:

**1. Pseudant (soxta) gul nazariyasi.** Bu nazariyaning asoschilari R. Vettshayn va A. Karstening (1900) fikricha, eng qadimiy sodda tuzilishga ega bo'lgan o'simliklarning gullari bir jinsli, gulqo'rg'oni oddiy yoki gulqo'rg'onsiz bo'lgan. Ular shamol vositasida changlangan. Bunday o'simliklarga misol qilib, qizilcha (efedra) va kazuarinlarni keltirishadi (107-rasm, B).

**2. Strobilyar nazariya** 1905 yilda yaratilgan. Ochiq urug'lilarning vakili bennetgitlarning qoldiqlari topilgandan keyin bu nazariya paydo bo'lgan. Unga ko'ra bennetgitlarning strobillaridan gul paydo bo'lgan degan xulosaga kelingan. Bu nazariyasi bo'yicha, strobillardan hosil bo'lgan gul ikki jinsli, gulqo'rg'onli bo'lib, hasharotlar vositasida changlangan. Unga misol qilib, magnoliyalari olingan. Nemis botanigi X. Gallir (1912), ingliz olimlari, A. Arber, D. Parkinlar (1905) strobilyar yoki chingul nazariyasining asoschilari hisoblanadi (107-rasm, A).

**3. Telom nazariyasining** asoschisi nemis olimi V. Simmerman (1959) eng qadimgi gulli o'simliklar psilofitlarning telomidan kelib chiqqan deydi.



107-rasm. Gulning kelib chiqishi sxemalari: A-strobilyar (evant) nazariya; B-pseudant nazariya

### **Gulli o'simliklarning asosiy evolyutsion yo'nalishlari**

1. Daraxtlar-butalar-ko'p yillik o'tlar-bir yillik o'tlar. O'tlar-ikkilamchi yog'ochlanuvchi o'simliklar.
2. Tik o'suvchi poyali o'simliklar-yotib, ilashib va chirmashib o'suvchi o'simliklar.
3. Doim yashil o'simliklar-barglarini to'kuvchi o'simliklar.
4. Doira shaklida joylashgan o'tkazuvchi naylar-tarqoq joylashgan naylar.
5. To'rsimon tomirlangan barglar-parallel tomirlangan barglar.
6. Oddiy butun barglar-oddiy bo'lingan barglar-murakkab barglar. Murakkab barglar-ikkilamchi oddiy barglar.
7. Ketma-ket joylashgan barglar-qarama-qarshi joylashgan barglar.
8. To'g'ri (aktinomorf) gullar-qiyshiq (zigomorf) gullar.
9. Oddiy, yakka gullar-to'pgullar (ko'p gullar).
10. Gul bo'laklari noaniq (ko'p) gullar-gul bo'laklari kam va aniq sonli gullar.
11. Qo'sh gulqo'rg'onli gullar-oddiy gulqo'rg'onli yoki gulqo'rg'onsiz gullar.
12. Gul bo'laklari birlashmagan (erkin)-gul bo'laklari qo'shilgan (birlashgan).
13. Hasharotlar bilan changlanish-shamol yordamida changlanish.

14. Ikki urupallali urug'-bir urug'pallali urug'.
15. Apokarp (tutashmagan) meva-senokarp (tutashgan) meva.
16. Ko'p sonli changlar-kam sonli changlar.
17. Ikki jinsli gul-bir jinsli gul.
18. Ko'p urug'kurtak-bir urug'kurtak.

#### **Mustaqil ish materiallari.**

1. Gulli o'simliklarni kelib chiqishi haqida chet el adabiyotlaridan o'qib, tahlil qiling.

#### **Nazorat savollari.**

1. Yopiq urug'lilarga tasnif?
2. Magnoliyatoifalar yoki yopiq urug'lilar bo'limining xilma-xilliligini sabablari va ularning geografik-ekologik tarqalishi. Filogeniyasi?
3. Magnoliyadoshlar oilasiga tasnif?
4. Ayiqtovondoshlar oilasiga tasnif?
5. Ko'knoriguldoshlar oilasiga tasnif?

### **13-mavzu: O'simliklar ekologiyasiga kirish. Ekologik omillar haqida tushuncha. Iqlim omillari: yorug'lik, harorat, havo va suvga nisbatan o'simliklarning tiplari.**

#### **Reja:**

1. O'simliklar ekologiyasi.
2. Abiotik ekologik omillar: Yorug'lik ekologik omil sifatida.
3. Harorat ekologik omil sifatida.
4. Suv ekologik omil sifatida.
5. Havo ekologik omil sifatida.
6. Tuproq yoki edafik omillar.

**Kalit so'zlar:** O'simliklar ekologiyasi, ekologik faktorlar, fitotsenologiya va o'simliklar geografiyasi. O'simliklarning ekologik elementlari. O'simliklar ekologiyasi vazifa va uslublari. Ekosistemalar. Organizmning yashash muxiti. Muhit faktorlari haqida tushuncha. Muhit faktorlari va populyatsiyalari. Biotik, abiotik va antropogen omillar. Iqlim omillari: yorug'lik, issiqlik, namlik (suv), havo tarkibi va x.k. Gidrofit, mezofit, kserofit va sukkulent o'simliklar. Issiqlik – ekologiya omili sifatida. Yorug'lik – ekologik omillar. Yorug'savar, issiqsevar va soyaga chidamli o'simliklar.

#### **1-savolning bayoni:**

O'simliklar ekologiyasi va geografiyasi (botanik geografiya) yoki fitogeografiya o'simliklarning yer yuzida muhit bilan har tomonlama aloqalari, tarqalishi,

joylashishi va taqsimlanishi qonuniyatlari (atmosfera bosimi, dengiz sathidan balandlik, muhit, nisbiy namlik, abiotik, biotik va antropogen omillar, havo tarkibi, harorat va boshq.) va sabablarini o'rgatadi. Bu murakkab jarayondir, chunki o'simliklarning yer ekvatoriyasida turli qutblarida, turli xil balandliklarda tarqalish qonuniyatlarini evolyutsion taraqqiyot davrlari asosida tushuntirish masalasini hal etishi kerak bo'ladi. Shu bois o'simliklar ekologiyasi va botanik geografiya fani o'z oldiga qo'yilgan vazifalarni o'rganish paytida, paleontologiya, tarixiy geologiya, geologiya, o'simliklar morfologiyasi, o'simliklar anatomiyasi, biogeografiya, zoogeografiya va shu kabi fanlarda mavjud bo'lgan ilmiy ma'lumotlarga asoslanadi.

*Ekologiya* – organizmlarning o'zaro va tashqi muhit bilan aloqasini o'rganuvchi fan sifatida tushuniladi. “*Ekologiya*” atamasini (grekcha “*oykos*” – uy, joy, muhit va “*logos*”-ta'limot) 1866 yilda nemis zoolog olimi Ernest Gekkel taklif etgan. Ekologiya ob'ektiga turli pog'onadagi tirik organizmlar uyushmalari, jumladan – organizmlar, populyatsiyalar, biotsenozlar va ekosistemalar hamda umumiy biosfera mansubdir.

*Biosfera* – Yerning tirik organizmlar tarqalgan va yashaydigan qobig'i bo'lib, unda quyosh energiyasi transformatsiyalanib kimyoviy energiyaga aylanadi, moddalarning biogeokimyoviy o'zgarishlarga uchrashi natijasida (fotosintez) organik moddalar hosil bo'ladi. Biosfera atamasini 1875 yilda avstriyalik geology olim Eduard Zyuss fanga kiritgan. Biosfera haqidagi ta'limotni 1926 yilda rus olimi V.I.Vernadskiy tomonidan yaratilgan.

*Ekosistemalar* – organizmlarning uzoq evolyutsiya ta'siri ostida shakllangan barqaror majmuasi hamda abiotik komponentlar yig'indisi bo'lib, unda doimiy moddalar va energiya almashinuvi jarayoni sodir bo'lib turadi. Ekosistema atamasini 1904 yilda amerikalik tadqiqotchi T.Tensli tomonidan fanga kiritilgan.

Demak o'simliklar ekologiyasi – o'simliklar turlari va bir turga mansub o'simliklar o'rtasidagi munosabatlarni hamda ularning yashash muhiti o'rtasidagi aloqalarini o'rgatadi. U hozirgi zamonamiz uchun juda dolzarb hisoblangan o'simlikshunoslik, o'simliklar introduktsiyasi va akklimatizatsiyasi, ekish va o'stirishning yangi texnologiyalari, hamda tabiat muhofazasi kabi muhim yo'nalishlarning muammolarini hal etishga ko'maklashadi, alohida bir o'simlik, o'simliklar populyatsiyalari va fitotsenozlarni ilmiy, amaliy jihatdan o'rganadi.

O'simliklar ekologiyasi ma'lumotlarni o'rganish darajasiga qarab, beshta bo'limga bo'linadi: 1.Autekologiya. 2.Demekologiya. 3.Sinekologiya. 4.Evolyutsion ekologiya. 5.Tarixiy ekologiya.

**Autekologiya** (grekchadan “*autos*”- o'zi)-organizmlar ekologiyasi. Bir turga mansub bo'lgan organizmlar yoki populyatsiyalarning o'zaro va muhit bilan

munosabatlarini o'rganadi: populyatsiyalarda turlarning sonini ko'payishi yoki kamayishini o'rganishda matematik modellashtirish usulidan keng foydalanilmoqda.

**Demekologiya** (grekchadan “*demos*”–xalq) – populyatsiyalar ekologiyasi – populyatsiyalarning o'zaro aloqasini, ularning yoshi va jinsiy tuzilishining, tashqi muhit ta'siri (antropogen) ostida populyatsiyalarda turlar sonini o'zgarish qonuniyatlarini o'rganadi.

**Sinekologiya** (grekchadan “*sin*” -birgalikda) – jamoalar ekologiyasi – fitotsenozlarning tarkibi, tuzulishi va xilma-xilligini o'rganadi. U shu bilan birga agrotsenozlardagi o'simliklarning xususiyatlarini ham o'rganadi.

**Evolutsion ekologiya** – yer sharida hayotning paydo bo'lishi bilan ekologik sistemalarning o'zgarishini, biosfera evolyutsiyasiga insonlarning ta'sirini o'rganadi hamda paleontologik ma'lumotlardan va hozirgi zamon ekologik sistemalari haqidagi ma'lumotlardan foydalanib qadimiy ekosistemalarni nazariy rekonstruktsiyalashga harakat qiladi.

**Tarixiy ekologiya** – insoniyat sivilizatsiyasi va texnologiyaning rivojlanishi natijasidagi ekologik sistemalarning o'zgarishlarini neolit davridan boshlab hozirgi davrgacha o'rganadi.

*Muhit* deganda – biogeotsenoz, biotsenoz yoki fitotsenoz, populyatsiyalarda yashaydigan ayrim turlarning holatiga, rivojlanishiga, ko'payishiga bevosita yoki bilvosita ta'sir ko'rsatadigan biotik va abiotik omillarning barcha sharoitlari tushuniladi.

*Biomlar* deganda – o'ziga xos ko'rinishga va o'simliklar dunyosiga ega bo'lgan yirik hudud yoki kontinental, subkontinental biosistemalar tushuniladi. Quruqlik, dengiz va chuchuk suv yirik biomlarga ega.

*Biogeotsenozlar* – bir-biri va atrof-muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan organizmlarning populyatsiyalari kiradi. Bu atamani 1940 yilda rus akademik olimi V.N. Sukachev tomonidan kiritilgan. Biogeotsenozning biotik qismi *biotsenoz* deyiladi. O'z navbatida fitotsenoz, zootsenoz va mikrobiotsenozlar farqlanadi. Biogeotsenozning tirik organizmlari ba'zan *biotop*, abiotik qismi esa *ekotop* deb yuritiladi.

*Ekosfera* (biosfera) – bu yerning fizik muhiti bilan turg'un muvozanatlashgan, asosiy yorug'lik manbai hisoblangan quyosh bilan energiya almashinish holatida bo'lgan, Yerdagi barcha tirik organizmlar yig'indisidir (108-rasm).

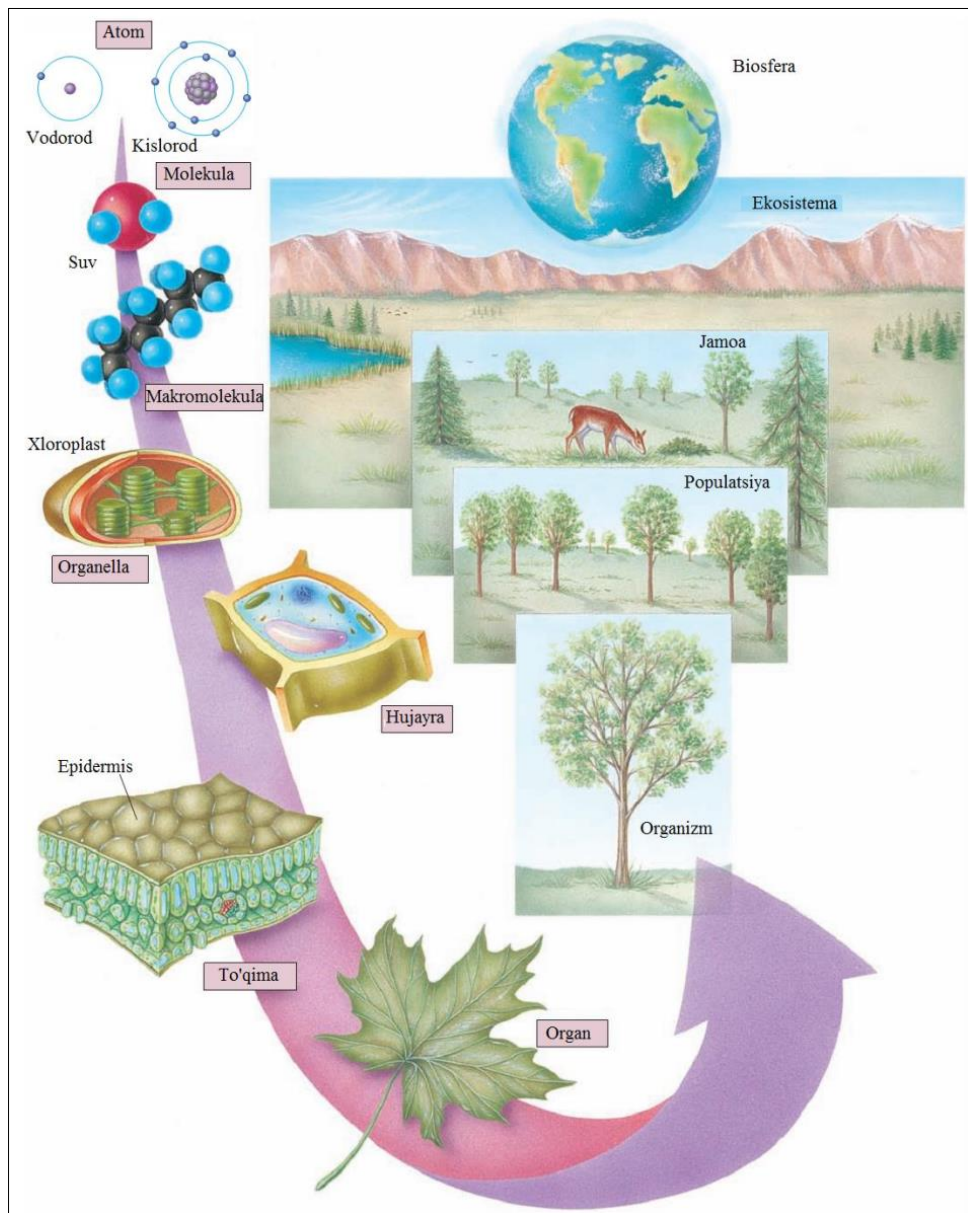
Tirik organizmlarga ta'sir ko'rsatadigan muhitning har qanday biotik va abiotik tarkibiy qismlari *ekologik omillar* deyiladi.

Ekologik omillarni uchta yirik guruhga ajratish mumkin:

1.*Abiotik omillar* – jonsiz tabiatning tirik organizmlarga ta'siri.

2.*Biotik omillar* – jonli tabiatning o'zaro va ma'lum bir tur yoki turlarga ta'siri.

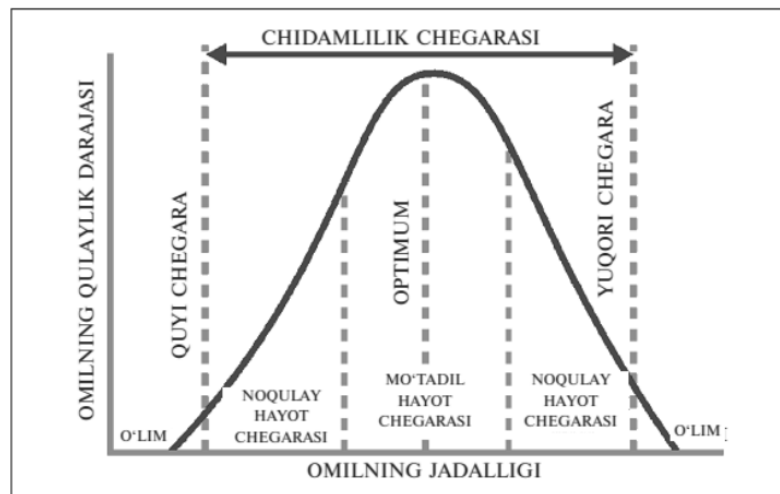
3. *Antropogen omillar* – Insonlar va ular ishlab chiqargan vositalarning Yer kurrasiga hamda undagi tirik organizmlarga ta'siri. Har qanday tirik organism uzoq evolyutsiya ta'siri ostida o'zining normal rivojlanishi va ko'payishi uchun yashash muhitiga ega bo'ladi. Yashash muhtisiz organizmlar rivojlanmaydi.



108-rasm. Hayotning tuzilish darajalari.

Ekologik omillar organizmlarda bevosita yoki bilvosita ta'sir etadi: Masalan bizda shimoliy qiyaliklar janubiy qiyalikga nisbatan salqinroq, yoki qumli tuproqqa nisbatan bo'z tuproqlarda namlik miqdori ko'proq bo'lishi, baland bo'yli daraxtlarning uning ostida o'sadigan o'tchil va butalarga yorug'likni cheklab qo'yishi bular o'simliklar hayotida bilvosita ta'sir ko'rsatadi. Optimal muhit bo'lgandagina o'simliklar yaxshi rivojlanib, ko'p biologik massaga va urug' hosil qilishga erishadi. Maksimal va minimal yashash darajasi chegarasidan chiqqanda organizmlar nobud bo'ladi. Demak, har bir tirik organism uchun ma'lum ekologik omilning o'z

*maksimumi, minimumi va optimumi* bo'ladi. *Chidamlilik chegarasi* – organizmning shundan tashqari sharoitda yashay olmasligidir. Har bir turning har bir ekologik omilga nisbatan chidamlilik chegarasi mavjud bo'ladi (109-rasm).



109-rasm. Organizmlar hayot faoliyatiga ekologik omilning ta'siri.

Organizmlarning hayot faoliyatini susaytiruvchi omilga *cheklovchi omil* deyiladi. Organizmlarga ta'sir qiluvchi omillarning bittasi cheklovchi omil bo'lishi mumkin. Masalan, o'simliklarning shimol tomonga qarab tarqalishiga issiq harorat yetishmasligi cheklovchi omil bo'lsa, janubga tarqalishiga namlikning yetishmasligi cheklovchi omil bo'lib ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, omilning faqat yetishmasligi emas, balki ortiqchaligi ham cheklovchi ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Suv muhitida yashovchi organizmlar *gidrobiontlar* (yunoncha “*hydro*”-suv, “*bios*”-hayot) deyiladi. *Planktonlar* (yunoncha “*planktos*”-sayyor, ko'chib yuruvchi) – suv qa'rida yashovchi, mustaqil harakatlana olmaydigan va suv oqimi bilan ko'chib yuruvchi organizmlar. *Nektonlar* (yunoncha “*nektos*”-suzuvchi) – suvda faol harakatlanadigan, suv oqimiga qarshilik ko'rsata oladigan, katta masofalarni suzib o'ta oladigan organizmlardir. *Bentos* (yunoncha “*benthos*”-chuqurlik) – suv tubida yoki suv tubidagi qum orasida yashovchi organizmlar (qizil va qo'ng'ir suvot'lari, chig'anoqli mollyuskalar).

*Biotsenozlar* – biotopda yashovchi tirik organizmlar yig'indisi bo'lib, u xilma-xil turlar tarkibi va soni bilan, har xil turga mansub tirik organizmlar o'rtasidagi turli tuman o'zaro munosabatlar yig'indisi hisoblanadi. Biotsenoz uchta tarkibiy qismdan tashkil topgan:

1. *Produtsentlar* (lotin. “*producens*”-yaratuvchi) (Avtotroflar).
2. *Konsumentlar* (lotin. “*consume*”-iste'mol qilaman) (Geterotroflar).
3. *Redutsentlar* (lotin. “*—reduco*” qaytaraman, tiklayman) (Geterotroflar).

Yashash chegarasi yoki ekologik valent chegara ba'zi o'simliklarda juda keng bo'ladi va bunga *evritop* o'simliklar yoki agar bu chegara tor bo'lsa bularga *stenotoplar* deyiladi. U

zoq evolyutsiya jarayoni ta'siri natijasida o'simliklarda noqulay muhitga asta sekinlik bilan moslanish hosil bo'ladi bu hodisaga *adaptatsiya* deyiladi. Buning natijasida aniq yashash muhitida o'simliklarning ixtisoslashgan hayotiy shakllari (*ekomorflar*) paydo bo'lgan. Masalan, suv o'simliklari, sukkulentlar va boshq. Ma'lum bir xil yashash muhitiga moslashgan turli sistematik guruhlariga mansub o'simliklarda tashqi tomondan o'xshash bo'lib qoladi va bunga *konvergensiya* hodisasi deyiladi. Masalan, biri-biridan uzoq bo'lgan, faqat quruq cho'lda yashashga moslashgan Meksika kaktuslari va Afrika sutlamalarida odatda, o'xshash poya sukkulentlari bo'lib hisoblanadi.

Uzoq evolyutsiya jarayoni ta'sirida o'simliklarning kelib chiqishida va tuzilishida bir-biriga o'xshash jihatlar paydo bo'ladi buni o'simliklarning ekologik guruhlari yoki turlarning ekologik guruhlari deyish mumkin.

## **2-savolning bayoni:**

Yorug'lik eng muhim iqlim ekologik omillariga mansubdir. Bu omil Yerdagi hayotni davom etishini ta'minlab turadi. Yorug'lik ta'sirida o'simliklarda fotosintez jarayoni natijasida anorganik moddalardan organik moddalar hosil bo'ladi. O'simliklarning rivojlanishi va ko'payishi, nasl qoldirishi fotosintez jarayonining jadalligi bilan bog'liq. Fotosintezning faol radiatsiya (FFR) chegarasi nurining uzunligi 380-710 nm bo'lgan *ko'rinadigan nurlar* tashkil etadi. Tropiklarda quyosh radiatsiyasi tik tushgani bois, juda baland bo'ladi. Ayniqsa, sariq va qizil nurlar (600-680 nm) ni o'simliklar juda yaxshi o'zlashtiradi. Yerdagi o'simliklar quyoshdan yetib keladigan radiatsiya nurlarining ko'pi bilan 1% ini fotosintez uchun qayta ishlay oladi.

Quyoshning *infraqizil nurlari* uzunligi 700 nm dan ziyod bo'lib, u yer yuzasiga 45% energiyani olib kiradi. Bu issiqlik energiyasi bo'lib, yerni va ko'pgina organizmlarni haroratini ko'tarishga yordam beradi.

*Ultrabinafsha* qisqa to'lqinli nurlar to'lqin uzunligi 290 nm gachani tashkil etadi. Bu nurlar barcha tirik organizmlar uchun halokatli bo'lib, ularning ko'p qismi atmosferaning 20-22 km balandliklaridagi *Ozon qobig'ida* ushlanib qoladi. Atmosferaning ifloslanishi natijasida ozon qobig'ida teshiklar paydo bo'ldi, bu esa tiriklik uchun halokatli nurlarni biosferaga ko'p miqdorda to'planishiga olib kelishi mumkin.

O'simliklarni yorug'likga bo'lgan talab va ehtiyoji bir xil bo'lmaydi. Shunga ko'ra ularni uch guruhga bo'lish mumkin: 1.Yorug'sevar o'simliklar. 2.Soyaga chidamli o'simliklar. 3.Soyasevar o'simliklar.

Yorug'sevar o'simliklarni - *geliofitlar* (grekchadan "*gelios*"- quyosh va "*fiton*"- o'simlik), hisoblanib, muhit to'liq yorug'lik bilan ta'minlanganda o'zining optimal o'sish va rivojlanishini amalga oshiradi. Qishloq xo'jalik ekinlarining deyarli barchasi shu guruhga mansubdir. Bug'doy, arpa, g'o'za, pomidor, kartoshka, loviya,

qand lavlagi, betaga, shuvoq, yantoq, saksovul va boshqalarni to'liq yoritilgan joylarda eksakgina mo'l-ko'l hosil olish mumkin. Yovvoyi holda o'suvchi yorug'sevar o'simliklarga qoqio't, sachratqi, andiz, oqqaldirmoq, rovoch, yantoq, yulg'un, qamish, saksovul, mingdevona, bangidevona, qo'ytikan, sho'ra, espartset, bug'doyiq va boshqa ko'plab o'simliklarni misol qilib olish mumkin.

Soyaga chidamli o'simliklar –*stsiogeliofitlar* yoki *geliostsiofitlar* (grekchadan “*stsio*” – soya, “*gelios*”- quyosh va “*fiton*”-o'simlik) deyiladi. Bu guruhga mansub o'simliklar yarim yoritilgan maydonlarda ham o'sib, rivojlanishi va meva berishi mumkin. Albatta ushbu o'simliklar yorug'lik yetarli bolgan hududlarda ham optimal rivojlanadi. Bularga ajriq, salomaleykum, soyasevar karrak, qichitqio't, temirtikan, ofiofagum, otquloq, qo'ng'irbosh kabi ko'plab o'simliklarni misol qilib olish mumkin.

Soyasevar o'simliklar – *stsiofitlar* (grekchadan “*stsio*” – soya, va “*fiton*”- o'simlik) deyilib, bular ochiq, quyosh tushadigan maydonlarda o'sa olmaydi. Faqat soya joylarda yaxshi rivojlanadi. Bularda palisad to'qima o'rniga bulutsimon to'qima yaxshi rivojlangan. Bularga xina (*Impatiens balzamina*), paporotnik (*Dryopteris filix-mas*), qirmizak (*Oksalis acetosella*), sedmichnik (*Trientalis europea*) qarg'ako'z, o'rmon yertuti, binafsha, yovvoyi qulupnay va boshqalar kiradi. Bu o'simliklar yorug'likning 1/90 qismi yetib kelganda ham fotosintez jarayonini bajarib o'sib, rivojlanaveradi. Tropik o'rmonlarda o'suvchi soyasevar o'simliklar quyosh yorug'ligining 1/120 qismi yetib borganda ham fotosintez jarayonini sodir etib o'sib, rivojlana oladi.

Yorug'lik ba'zan o'sish va rivojlanishga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ochiq maydonda yaxshi yoritilgan muhitda o'sgan daraxtchil o'simliklarning shoxshabbasi unchalik baland bo'lmaydi. O'tlarda esa yer yuzasida to'pbarg poya hosil qiladi. Masalan kartoshkada shunday hodisani kuzatish mumkin, ochiq maydonda ekilgan kartoshkaga nisbatan yarim soya joylarda ekilgan kartoshka poyasining baland bo'lishini ko'rish mumkin. Ularning poyasida xloroplastlar o'rnida plastidalarining yana bir turi *etioplastlar* shakllanadi, ularda yashil pigmentlar saqllovchi xlorofillar bo'lmaydi.

Geliofitlar nafas olish natijasida chiqadigan CO<sub>2</sub> gazini fotosintez jarayoni uchun foydalana oladi. Bunday hodisani qo'ng'irboshdoshlar, sho'radoshlar, sutlamadoshlar, kaktusdoshlar, amarantdoshlar va boshqa oila vakillarida kuzatish mumkin. O'simliklarning kun uzunliguga javob reaksiyasi *fotoperiodizm* deyiladi. Bunda o'simlikning o'sishi va rivojlanishida albatta o'zgarish sodir bo'ladi. O'simliklar fenofazalarining boshlanishi uning yashash muhitidagi konkret sharoitlariga, uning rel'efiga, qiyaligiga hamda ekspozitsiyasiga bog'liqdir. Ko'pchilik



o'simliklarda bir kecha-kunduzning o'zgarishlariga moslanishlar paydo bo'lgan bu hodisa *sutkalik ritmiy rivojlanish* deyiladi.

O'simliklarda uzoq evolyutsiya natijasida, generativ organlarining shakllanishi va rivojlanishida, kun uzunligi va yorug'likning ta'sirida o'ziga xos ritm paydo bo'lgan. Shunga ko'ra o'simliklarni ikki guruhga ajratish mumkin: 1. Yorug' uzun kunda va qisqa tunda o'sadigan shimol o'simliklari **uzun kun o'simliklari** deyiladi. Bu o'simliklarni gullashi uchun kunning yoritilganligi 12 soatdan ko'p bo'lishiga talabchan. kartoshka, bug'doy, zig'ir, suli, poliz va rezavor mevali ekinlari kiradi.

2. Janubda o'sadigan o'simliklar esa yorug'lik davrini bir muncha qisqa kun va hiyla uzun tunda o'tkazgani uchun ular **qisqa kun o'simliklari** deyiladi. Ular kun yorug'ligi 12 soatdan kam bo'lsa ham bimalol gullab hosil beradi. Qisqa kun o'simliklariga makkajo'xori, kungaboqar, soya, kanop, xrizantema, qo'qongul, georgina, rediska va boshqalarni misol qilib olish mumkin.

Qand lavlagi (*Beta vulgaris*), qovun (*Melo sativa*), tarvuz (*Citrullus vulgaris*), uzum (*Vitis vinifera*) va shu kabi mevalar tarkibidagi qandning miqdori ularning vegetasiya davrida olgan yorug'lik darajasiga bevosita bog'liqdir. Zig'ir (*Linium usitatissimum*) hamda nasha (*Cannabis sativa*) o'simliklari agar qisqa kun sharoitida o'stirilganda ular tarkibida ko'proq moylar sintez bo'lsa, uzun kun sharoitida o'stirilganda esa ularda lub tolalarining hosil bo'lishi tezlashadi.

Yorug'lik o'simlik barglaridagi xloroplastlarning taqsimlanishiga, barg yuzasidan bo'lib turadigan transpiratsiya jarayoniga hamda o'simliklarning mineral oziqlanishiga ta'sir ko'rsatadi. Buning natijasida o'simliklarda sifat o'zgarishlar bo'lib turadi. O'simliklarning g'uncha hosil qilishi, gullashi va mevasining yetilishiga olib keladi (fotoperiodik reaksiya). Barg yuziga tushadigan energiyaning hammasi ham o'simlik tomonidan foydalaniladi deb bo'lmaydi. Ana shu yorug'likning bir qismi yoyiladi, bir qismi barg orasidan o'tib ketadi va faqat 1-3 yoki 5% igina fotosintez uchun sarf bo'ladi, xolos. A.D.Doyarenkoning fikricha, qishloq xo'jaligida ekiladigan asosiy o'simliklar fotosintez jarayonida yorug'likning faqat 2-2,5% idan foydalanar ekan. Bu raqam hashaki lavlagida 1,91, sebgada 2,18, kartoshkada 2,48, bug'doyda 2,68, zig'irda esa 3,61% ni tashkil etadi.

### **3-savolning bayoni:**

Yorug'lik singari, o'simliklarning o'sishi va rivojlanishida atmosfera havosini va tuproqning ma'lum bir harorat-issiqlik sharoitlarining juda katta ahamiyati bor. Urug'li o'simliklarning ko'pchiligida harorat 0°C dan past bo'lsa, ularning urug'lari unib chiqmaydi. Binobarin, har bir o'simlik urug'i unib chiqishi uchun minimal, optimal va maksimal harorat talab qilinadi.

Bizning sayyoramizda tirik organizmlarning yashab qolish diapozoni juda keng bo'lib, muzlik sianobakteriyalari -30°C dan past haroratlarda yashab rivojlana olsa,

ularning yaqin ajdodlari bo'lgan arxeybakteriyalar esa issiq suvlarda yashaydiganlari +800Cda erkin yashab rivojlana oladi. Juda ko'p organizmlar uchun optimal harorat, jumladan o'simliklar uchun ham, 15-30°C hisoblanadi.

Xuddi shunday harorat amplitudasi o'simlikning o'sishi va rivojlanishida kuzatiladigan hamma bosqichlar uchun zarur. Masalan, yashil o'simliklarda kuzatiladigan hayotiy jarayonlar ya'ni o'sish, fotosintez, ularning gullashi va meva hosil qilish hodisalari ma'lum bir harorat rejimida o'tadi. Shu sababli o'simliklar issiqsevar, sovuqqa yoki jazirama issiqqa chidamli guruhlarga bo'linishi mumkin. Janubda o'sadigan issiqsevar o'simliklar qishning qattiq sovuqlariga chidamsiz bo'ladi. Masalan, g'o'zaga kuzning -2-3°C sovuq'i o'ta salbiy ta'sir qiladi. Sitrus o'simliklari (limon, apelsin, mandarin) esa -5-8°C sovuqda nobud bo'ladi. Shimol (tundra)da o'sadigan o'simliklar esa issiqlik kam bo'lganda ham o'z hayotini davom ettiraveradi. Qishdagi kuchli sovuqlar ham ularga kuchli ta'sir etmaydi. Masalan, Sibirda o'sadigan tilogoch, qarag'ay, paxta va shu kabi daraxtlar -70°C gacha sovuqqa bardosh bera oladi. O'rta Osiyoning jazirama issiq sharoitlarida uchraydigan yantoq, saksovul, shuvoq, izen kabi cho'llarda o'sadigan o'simliklar +60 +70°C haroratga bardosh bera oladi.

O'simliklarning har xil iqlimning harorat sharoitlariga (issiq yoki sovuqqa) chidamliligi, ular hayotining turli davrlarida turlicha. Masalan, yosh o'simliklar sovuqda chidamsiz bo'ladi. O'simliklarning hayoti uchun haroratning asta-sekin pasayishi ham katta ahamiyatga ega, bunday hollarda ular qish sharoitiga borgan sari moslasha boradi. Ba'zan kuzda havo birdaniga sovub ketadi, bunda o'simliklarni shakllangan yoki shakllanib ulgurmagan kurtaklarining ko'p qismini sovuq urushi mumkin. Bu esa kelgusi yil hosilini chegaralab qo'yadi.

Deyarli barcha o'simliklar uchun ularning vegetatsiyasi davomida qabul qiladigan foydali energiyasi yig'indisi ham jiddiy ahamiyatga ega. Agar harorat yig'indisi yetarli bo'lmasa o'simliklar gullamaydi, rivojlanmaydi va hosilga kirmaydi, gullagan taqdirda ham mevasi pishib yetilmaydi. Masalan, o'rta tolali g'o'za navlarining to'liq rivojlanib hosil berishi uchun qabul qilingan energiya (harorat) yig'indisi 1750-20000°C bo'lishi kerak, ingichka tolali g'o'za navlari uchun esa bu ko'rsatkich 2000-3000°C ni tashkil etadi.

Uzoq evolyutsiya jarayoni ta'sirida yuksak o'simliklarda sutkalik va mavsumiy harorat o'zgarishlariga moslanishlar paydo bo'lgan. Agar o'simliklar keng o'zgaruvchan harorat diapozonida o'sib rivojlana olsa, bularga *evriterm* (grekchadan “*evri*”- keng, “*terma*” - harorat)lar deyiladi. Sibir tilog'ochi -70°C dan- +40°C gacha diapazon haroratda o'sib rivojlana oladi. Agar o'simlikning o'sish va rivojlanishi qisqa harorat diapazonida bo'lsa bunday o'simliklarga *stenoterm* (grekchadan “*stenos*”-qisqa, “*terma*” - harorat)lar deyiladi.

Ma'lumki, Yerning ekvatoridan qutbga tomon yorug'lik nuri va harorat miqdori kamayib boradi. Agar ekvatorida o'rtacha yillik harorat +26,2 tashkil qilca, u holda 60<sup>0</sup> sh.k.da esa bu -1<sup>0</sup>C tashkil etadi. Bunday haroratni yer yuzasida taqsimlanishi tuproq va o'simliklarning asosiy keng zonallik va baland qutblilik hisoblanadi. Shimoliy kengliklarda o'rtacha harorat -1<sup>0</sup>C ni tashkil qilsada moxlar, lishayniklar, po'fanaklar va ba'zi za'faron turlari o'sib rivojlana oladi.

Tirik organizmlar sifatida o'simliklar *poykilotermalar* hisoblanadi, chunki ularning tana harorati tashqi muhit haroratining baland yoki pastligiga bog'liq holda o'zgarib turadi. O'z tana haroratini bir xil ushlab tura olmaydi. Hozircha o'simliklar orasida *gomoyotermalari* (grekchadan "gomoyos"-barqaror, "terma" – harorat, bunga qushlar va sut emizuvchi hayvonlar misol) yo'q. Harorat o'simlik hujayrasi shirasining harakatlanishiga, urug'ning unib chiqishiga, fotosintez jadalligiga, nafas olish va hujayraning bo'linish tezligiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Umuman o'simliklar turlari haroratga talabi turlichadir. Aksariyat, boshqoli ekinlar, bug'doy, suli, sebarga urug'lari +1+2<sup>0</sup>C, poliz ekinlari +20<sup>0</sup>C haroratda ko'karib chiqadi.

Yer sharining harorati +5,+10<sup>0</sup>C dan tushmaydigan hududlarida o'sadigan o'simliklar *megatermlar* deyiladi. *Mezotermalar* esa harorat yuqori bo'lgan hududlarda o'sib rivojlanadi, ammo ba'zan ular o'sadigan hududlarda harorat pasayib +5,-5<sup>0</sup>C ni tashkil etadi. *Mikroterm* o'simliklar tundra va baland tog' hududlarida o'sadigan o'simliklar bo'lib, ular harorat pasayib ketganda vegetatsiyasini vaqtincha to'xtatishi ham mumkin. Bu o'simliklar hujayrasini sovuqdan (o'limdan) himoya qiluvchi, muzlamaydigan moddalar *antifrizlar* ajralib chiqadi. Ko'pincha sovuq haroratda hujayralar oraliq bo'shliqlaridagi suv yaxlaydi va hujayra ichidagi suvni so'rib olib hujayrani suvsizlantirib (plazmoliz) qo'yadi natijada organoidlar nobud bo'ladi – o'simlikni sovuq uradi. O'simliklar baland, past haroratlarga hujayra, to'qima va organlar darajasida moslanishlar hosil qiladi.

Ko'pchilik o'simliklar ekstremal haroratga nisbatan o'z tana qiyofasini (gabitus) ma'lum bir o'zgartirish hisobiga moslanishlar hosil qilgan. Past haroratda ayrim daraxt va butalar yotib o'sish shakliga (stlanik) o'tadi. Bunga archalar, shimoldagi kedr va qayinlar misol qilib olish mumkin. Agar harorat farqi juda yuqori bo'lsa (cho'l, tog, tundra) u holda o'simliklar *yostiqsimon* ko'rinishga ega bo'ladi. Bunda ularni shoxlari yon tarafga o'sib chiqadi va mayda barglari esa o'simlik yuzasini zich yopib turadi hamda muhitga mustahkam o'rinishadi. Bunday yostiq ko'rinishidahi o'simliklarning ichki harorati nisbatan doimiy bo'ladi. Masalan, bo'ritikanlar (*Acantolimon*).

Noqulay sharoitga qarshi kurashishning yana bir turi bu *geofiliyadir* (*geofit o'simliklar*). Bu o'simliklarning yangi o'sish kurtaklari tuproq ostida piozbosh (lola, boychechak, liliya, cuchmoma), tugunak ( za'faron, savrinjon, gladiolus) va ildizpoya

(gulsafsar, poliganatum) ko'rinishida himoyalangan holda saqlanadi. Geofiliya asosan gulli o'simliklarda kuzatiladi. Bu esa daraxt dan o't hayotiy shakliga o'tish transformatsiyasida muhim rol o'ynagan deb hisoblanadi.

O'simliklarning vegetatsiya davrida kerak bo'ladigan energiya – *faol harorat yig'indisi* bilan o'lchanadi: Faol harorat yig'indisi  $1000-1400^{\circ}\text{C}$  dan oshmaydigan hududlarda karam, rediska, sholg'om kabi o'simliklarni ekish kerak. Agar faol harorat yig'indisi,  $4000^{\circ}\text{C}$  dan oshsa hech ikkilanmasdan sitrus mevali o'simliklarni ekish mumkin.

#### **4-savolning bayoni:**

Suv o'simliklar uchun muhim ahamiyatga ega bo'lib, u hujayraning 50-95% qismini tashkil etadi. O'simlik tana hujayralarida sodir bo'ladigan barcha reaksiyalar suvli muhitda sodir bo'ladi. Suv hujayra organoidlarining kolloid holatini ta'minlaydi, suvdagi va metabolizm jarayonida qatnashadigan ko'p organik hamda mineral moddalarni eritadi, hujayrani saqlaydi (turgor), fermentlar ishini kuchaytiradi. Suv va unda erigan mineral tuzlar ildiz orqali o'simlik organizmiga shimiladi. Suv o'simliklarda sodir bo'ladigan fotosintez jarayoninig asosi hisoblanadi. Urug' va sporadagi suv miqdori 8-12%dan pastga tushib ketsa, ular nobud bo'ladi, o'sish qobiliyatini yo'qotadi.

Bug'lanish yillik yog'in miqdoriga nisbatan ko'p bo'lgan hududlar cho'l yoki adir mintaqalar hisoblanadi. Ayrim hududlarda yillik yog'in miqdori bug'lanishga nisbatan ko'p bo'ladi.

Tanasidagi suv miqdorini ta'minlab tura olish qobiliyatiga ko'ra o'simliklarni ikki guruhga bo'lish mumkin: 1.Poykilogidrid o'simliklar. 2.Gomoygidrid o'simliklar.

*Poykilogidridlar* o'z to'qimalaridagi suvni, muhitda namlik etishmasa mustaqil ushlab tura olmaydi, natijada tez anabioz holatiga tushib qoladi: Masalan, lishayniklar, moxlar, suvo'tlar va qirqquloqlarni bularga misol qilish mumkin.

*Gomoygidridlar* esa mustaqil ravishda tana to'qimalarini suvga bo'lgan ehtiyojini (baquvvat va murakkab tuzilgan ildiz tizimi, suvdan tejab tergap foydalanish, bug'latish) qondira oladi. Bularga asosan yuksak o'simliklarning deyarli barchasi mansubdir.

O'simlikning suv rejimini boyitib turadigan asosiy manba-bu yomg'ir va qor suvlaridir. Ana shu suvlarning umumiy miqdori va ularning yil fasllari bo'ylab taqsimlanishi o'simliklar hayoti uchun juda muhimdir. Masalan, ba'zi bir tropik iqlim sharoitidagi mamlakatlarda, ya'ni janubi-sharqiy Osiyo yoki Braziliya, Amazonka daryosi atrofida bir yilda 10 000 mm gacha yog'in yog'adi, buning ustiga iqlimi issiq va qish ham bo'lmaydi, natijada o'simliklarning o'sish va rivojlanishi uchun o'ta qulay sharoit mavjud. Braziliyada 40 mingga yaqin o'simlik turi o'sadi. Iqlim sharoiti o'simliklar uchun noqulay yog'inning miqdori juda kam bo'ladigan hududlar ham

mavjud. O'rta Osiyo cho'l zonasida o'rtacha yillik yog'in 80-200 mm ni tashkil etsa, janubi-g'arbiy Afrikada joylashgan Namibiya sahrosida bir yilda taxminan 8 mm yog'in yog'adi. Lekin shunga qaramay bu joylarda ham o'simliklar o'sadi. Yog'inning o'simliklar hayotiga ta'sirini O'rta Osiyo misolida ko'rish mumkin. O'rta Osiyoning tog'li tumanlarida yog'in ko'p yog'adi (1000- 2000 mm gacha), yog'inning yil fasllari bo'ylab taqsimlanishi ham mavjud, ya'ni bu yerlarda yoz oylarida ham tez- tez yomg'ir yog'ib turadi. Natijada o'simliklar o'sishi va rivojlanishi uchun sharoit vujudga keladi. Binobarin, bu zonada 8 mingdan ortiq o'simliklar (O'zbekistonda yuksak o'simliklarning 4500 dan ziyodroq) turlari uchraydi.

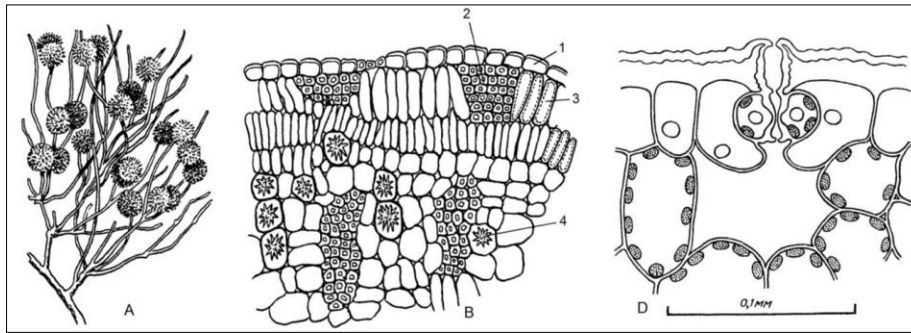
Osiyodagi ko'pgina mintaqalarning, jumladan O'zbekistonning cho'l hududlarining iqlimi ancha quruq, ya'ni yozi issiq va qishi juda sovuq (ba'zan -40 oC gacha sovuq) bo'ladi. Bu yerlarda yog'in faqat bahor, kuz va qish oylarida tushadi. Yozda esa yog'in deyarli yog'maydi. Shu sababli bu hududlar florasi juda kambag'al, ya'ni hammasi bo'lib 800 ga yaqin o'simlik turlari o'sadi.

O'simliklarning tuproq va havodagi namlik foiziga bo'lgan talabi va unga moslashuviga ko'ra ularni quyidagi ekologik guruhlariga bo'lish mumkin: *kserofitlar*, *mezofitlar*, *gigrofitlar*, *gelofitlar* va *gidrofitlar* (Bu atamalarni birinchi bo'lib, yirik daniyalik botanik olim E. Varming taklif etgan).

**Kserofitlar.** Qrg'oqchil muhitga moslashgan o'simlik turlariga kserofitlar (grekchadan "*kseros*"- quruq) deyiladi. Tuproqda suvning miqdori yetarli bo'lganda ularda transpirasiya jadalligi sodir bo'ladi, tuproqdagi namlik kamayganda esa transpirasiya susayadi, yoki butunlay to'xtaydi (kaktuslar). Kunning issiq paytlarida kserofitlarda transpiratsiya juda pasayadi, biroq yuqori haroratqa chidamliligi oshadi, barglari uzoq muddat o'zining turgor holatini saqlab turadi. Kserofitlarning ana shunday noqulay sharoitda yashashi va ko'payishi uchun moslashgan quyidagi belgilari mavjuddir: 1.Kserofitlarda hujayralar o'lchami kichik bo'ladi. 2.Hujayra po'sti qalinlashgan. 3.Barg mezofilida palisad parenxima yaxshi rivojlangan. 4.Barg tomirlari zich joylashgan.5.Bargdagi og'izchalar soni ko'p. 6.Ildizning osmotik bosimi yuqori bo'lib, ba'zida 100 atmosferagacha yetadi.

Hayotiy shakliga ko'ra kserofitlar daraxt, buta, yarimbuta, ko'p yillik va bir yillik o'tchil o'simliklarga bo'linadi. Kserofitlarni o'zini quyidagi ekologik guruhlariga bo'lish mumkin: 1) Eukserofitlar. 2) Sukkulentlar. 3) Freatofitlar.

Eukserofitlar – (grekchadan, "*eu*" – haqiqiy, "*kseros*"- quruq) haqiqiy kserofitlardir. Ularni *sklerofitlar* (grekchadan "*skleros*" – quruq, qattiq, "*fiton*" – o'simlik) deb ham yuritiladi. Bularga kovul, tipchak, shuvoq, efedra, saksovul, juzg'un va boshqa o'simliklar misol bo'ladi (110-rasm, A,B).



110-rasm. Kserofit o'simliklarning anatomik tuzilishi: A-juzg'un (*Calligonium*); B-novdasining ichki tuzilishi; 1-epiderma, 2-sklerenxima, 3-xlorenxima, 4-druz. D-aloe bargining ichki tuzilishi.

Sukkulentlar (lotinchadan “*sukkulentus*”-yumshoq, ho'l) bu o'simliklar suvni tejab-tergab foydalanishi natijasida, o'z tanasida ko'p miqdordagi suvni to'play oladi. Bularga Afrika, Amerika va Avstraliyaning cho'llarida o'sadigan kaktuslar, sutlamalar, agavalar, aloelar, toshyorarlar va boshqalar misol bo'ladi (110-rasm, D).

Ularning ildizi 7 metrgacha chuqurlikga kirib borishi mumkin. Namlik paydo bo'lganda efemer ildizlar hosil qiladi. Sukkulentlarning hujayrasida ko'p miqdorda uglevodlar va quyuq shilimshiq moddalar bo'lganligi uchun suvni ko'proq o'zida saqlay oladi.

Freatofitlar (grekchadan “*freat*”-quduq, “*fiton*” – o'simlik) ning ildiz tizimi 10-30-50 metr chuqurliklargacha kirib borib, u yerlardan kerakli namlikni o'zlashtiradi. Asosiy ildiz yer osti suvlariga yetib borgandan keyin kuchli yon ildizlar hosil qiladi va o'simlikni to'liq suv tanqisligidan olib chiqadi. Bunga qirg'iz yantog'ini misol qilish mumkin. Mahalliy aholi bunday o'simliklarni bilganlar va ularga qarab quduq qazish uchun suvni aniqlaganlar.

**Mezofitlar** (grekchadan “*mezos*”-o'rtacha, “*fiton*”—o'simlik) namlik yetarli bo'lgan hududlarda yashashga moslashgan o'simliklardir. Bularga butun dunyoda tarqalgan o'tloqzorlarda (yaylov) va o'rmonlarda tarqalgan o'simliklar kiradi. Mezofitlarning tabiatda barcha hayotiy shakllari – daraxtlar, butalar, yarim butalar, ko'p yillik va bir yillik o'tlari mavjud. Botanikada olinadigan barcha anatomik va morfologik tuzilishlar mezofit o'simliklarning organlari tuzilishidan olinadi. Mezofitlar nihoyatda issiq va sovuqlarga ham bardosh berishi mumkin. Ular ichida vegetatsiya davri qisqa (4-6 hafta) bo'lgan, bir yillik efemerlar va ko'p yillik efemeroidlari ko'p. Qurg'oqchilik davrida efemerlar tinim davrini urug' holida, efemeroidlar esa, tuganak,ildizpoya piyoz, ildiz tuganaklar holida o'tkazadi. Mezofit o'simliklarga madaniy o'simliklarning deyarli barchasi mansubdir.

**Gigrofitlar** (grekchadan “*gigros*”-sernam, “*fiton*” – o'simlik) yer usti o'simliklari bo'lib, ular o'sadigan joylarda namlik va havo ko'p bo'lishi bilan ajralib turadi. Bu o'simliklar uchun ortiqcha suvni to'qimalaridan chiqarib (*guttatsiya* deyiladi) turadigan suv og'izchalari–gitatodlarning bo'lishi xarakterlidir.

Gigrofitlarni ikkita ekologik guruhga bo'lish mumkin: 1. Soyasevarlar. 2. Yorug'sevarlar. Soyasevarlarga xina, balzamin, qirmizak kabilarni, yorug'sevarlarga esa qumrio't, qamish, ilonchirmovuq va boshq. misol qilib olish mumkin.

**Gelofitlar** (grekchadan “*gelo*”-botqoq, “*fiton*” – o'simlik) suvda va yer ustida o'sadigan o'simliklarning oralig'idagi o'simliklar bo'lib, ular asosan daryo qirg'oqlarida, botqoqliklarda, kichik hovuzlar atrofida o'sadigan o'simliklardir. Ular uchraydigan joylar, doimo sernam, botqoq bo'lib turadi. Ba'zan poyasining pastki qismi suvga botib turadi. O'qbarg ham suvli ham quruq sharoitda o'sa oladigan gelofitdir. Gelofitlar gigrofitlarga nisbatan qoplovchi, mexanik va o'tkazuvchi to'qimlari yaxshi rivojlangan. Gelofitlarda geterofilliya hodisasi uchraydi, ya'ni havodagi va suvdagi barglar bir-biridan farq qiladi. Bularga qamish, bulduruqo't, o'qbarg, suv piyozi kabi o'simliklar misol bo'ladi.

**Gidrofitlar** (grekchadan “*gidro*”-suv, “*fiton*” – o'simlik) suvda yashaydigan o'simliklardir. Bular evolyutsiya nuqtai nazaridan qaraganda, ikkilamchi suvga yashashga o'tgan o'simliklardir. Suvda yorug'lik kam, yorug'likning ma'lum bir qismi suv yuzasidan atmosferaga qaytadi. Fotosintez uchun zarur bo'ladigan infraqizil nurlar suvning 1-2 metr chuqurligigacha yetib borganligi uchun ham, undan chuqurlikda yuksak o'simliklar deyarli uchramaydi. Suv ichida doimo deyarli bir xil harorat hamda o'simlikni tik tutib turishga yordam beradi. Suvda kislorod va karbonat angidrid gazi oz bo'ladi. Gidrofitlarni quyidagi ekologik guruhlariga ajratish mumkin: 1. Suv tubida o'rnamshgan, barglari suzuvchi – bunga nilfiya, nilufarlar misol bo'ladi. 2. Suv ichida suzib yuruvchi, bunga elodeya, suzuvchi rdest, shoxbarg va boshq. olish mumkin. 3. Suv yuzasida suzib yuruvchi – bunga poyabarg (ryaska), salviniya va boshqalarni olish mumkin.

Gidrofitlarning asosiy anatomik belgilaridan biri, ularning ildiz, poya, barg va ildizpoyalarida – suzishga, nafas olishga, moddalar va energiya almashinuviga yordam beradigan *aerenximaning* yaxshi rivojlanganligini ko'rsatish mumkin. Bularda mexanik to'qima yaxshi rivojlanmagan, urug' va mevalari suv, shamol va suvda, suv havzalarida yashovchi hayvonlar yordamida amalga oshadi. Nilufarga o'xshaganlari ildizpoyalari yordamida vegetativ yo'l bilan ko'paysa, g'ichchak, urut va suvbezaklar turion kurtaklari yordamida vegetativ ko'payadi (kurtaklar o'simlikdan ajralib tushib bahorda unib chiqadi).

### **5-savolning bayoni:**

Havo o'simliklar hayotida g'oyat katta o'rin tutadi. Shunday bo'lishiga qaramasdan, havoning o'simliklar hayotidagi ahamiyati hozircha kam o'rganilgan. Atmosfera havosi tarkibida karbonat angidrid-0.03%, kislorod 21% atrofida, azot 78%, sulfid va fosforli birikmalar, shaklida turli aralashmalar, inert gazlar 0.07% bor. Ana shu kimyoviy elementlar o'simliklar hayotida muhim rol o'ynaydi. Masalan,

yashil o'simliklar havodan doimo karbonat angidrid gazini yutib kislorod chiqaradi va bu bilan olamshumul, hayotiy jarayon-fotosintezni amalga oshiradi.

Atmosferadagi karbonat angidridning miqdori 0,03% ni tashkil etadi. Bu ko'rsatkichning kamayishi yoki ortishi fotosintez jadalligiga bevosita ta'sir etadi. Masalan, havodagi karbonat angidrid miqdori 0,1 % ga ko'payganda yashil o'simliklardagi fotosintez jadalligi ikki barobar ortadi. Biroq uning miqdori yanada oshganda fotosintez jarayoni sezilarli darajada kamayadi. Karbonat angidridning foizi atmosferada doimo yuqori bo'ladi, chunki barcha tirik organizmlar nafas olishidan, zavod-fabrikalarning ishlashidan, organik qoldiqlarning mikroorganizmlar ta'sirida parchalanishidan doimo bu gaz ajralib turadi.

Havo tarkibidagi azotni, azot to'plovchi bakteriyalar (*Azotobakterlar* - *Azotobacter*) hamda dukkakli o'simliklar ildizida hayot kechiruvchi tugunak bakteriyalar (*Rizobium liguminosarum*) o'zlashtirib yashil o'simliklar foydalanadigan holatga olib keladi. Havodan o'simliklar ham nafas oladi. Kislorod yetarli bo'lmagan botqoqliklarda masalan, botqoq kiparisi (*Taxodium sempervirens*)da ko'pincha ularning ildizlarida kislorod to'planadigan aerenhima to'qimasi hosil bo'ladi yoki tuproqdan tashqariga chiqib turadigan nafas oluvchi taxtasimon ildizlari rivojlanadi.

O'simliklar o'sishi, rivojlanishi va ko'payishida sanoati rivojlangan shaharlardagi zavod va fabrikalarning zaharli chiqindilari ham katta zarar yetkazadi. Nafas olish uchun zarur bo'lgan kislorodning barchasini fotosintez jarayoni natijasida o'simliklar ishlab chiqaradi.

O'simliklar uchun havoning harakati yoki shamol muhim ahamiyatga ega. Shamol ta'sirida o'simliklar barglari yuzasida bo'lib turadigan transpiratsiya jarayoni kuchayadi. Shamol o'simliklarda changlanishni ko'chaytiradi va yetilgan meva va urug'larni tarqalishida muhim o'rin tutadi. Ayniqsa, garmisel (issiq havo) o'simliklarga jiddiy salbiy ta'sir ko'rsatadi. Garmisel ta'sirida o'simlik organizmidagi suv balansi buziladi va yosh barglar so'liydi, kurtaklar o'ladi, o'simlik g'unchalari to'kiladi, urug'lar esa puch bo'ladi.

Voyaga yetgan bitta daraxt bir sutkada 180 litr atrofida kislorod ishlab chiqaradi. Katta odam bir kecha-kunduzda bajarayotgan ishi va vazifalariga bog'liq holda 360 litrdan 900 litrgacha kislorodga muhtojlik sezadi. Dunyodagi dengiz okeanlarning suvo'tlari hamda ekvatorial o'rmonlar eng ko'p kislorod ishlab chiqarib, Yer sharidagi kislorod balansini saqlab turadi.

Barg yuzasi atmosferadagi turli zaharli gazlar, chang va texnika chiqindilarini yutishi natijasida fotosintez intensivligi pasayadi. Ayniqsa, CO<sub>2</sub> - oltingugurt gazlari, ftor, vodorod ftorid, xloridlar, ammiak, azot oksidlari o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi uchun juda xavflidir. Oltingugurt oksidi CO<sub>2</sub>-gaz, ko'mir, heft mahsulotlarini yonishi natijasida hosil bo'ladi. Bu gaz o'simliklarni nobud qiladi,



ayniqsa ninabarglilarga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Barg tashlaydigan daraxtlar kuzda bargini to'kishi natijasida yoz davomida to'plangan zaharlardan qutuladi. Sanoati rivojlangan shaharlarda daraxtlardan eman, zarang, jo'ka, oq qayin, chinor, tikandaraxt, akatsiya kabilar ekilgani bilan yaxshi rivojlanmaydi. Lishayniklar toza havoni bildiruvchi indikatorlar bo'lib, atmosferasi ifloslangan shaharlarda deyarli uchramaydi. Katta shaharlarda havoning ifloslanganligiga yaxshi bardosh beradigan tol, Amerika zarangi, tilog'och, tuya, chetan kabi daraxtlarni ekish tavsiya etiladi.

### **6-savolning bayoni:**

Edafik (grekchadan "*edafos*" - tuproq) omillar o'simliklar hayotida boshqa abiotik omillar singari juda muhim ahamiyat kasb etadi. O'simliklar tuproqsiz yashay olmaydi. Agar bir turga mansub o'simlikni har xil tarkibli tuproqlarda ekib, ularga bir xil ekologik omillar bilan ta'sir etilsa, turlicha o'sish va rivojlanishni kuzatish mumkin.

O'simliklarning rivojlanishi tuproq tarkibidagi kimyoviy, mineral va organik moddalarga, kislotalilik, ishqorlik, sho'rlangan darajalariga hamda qumlanganlik holatiga bog'liqdir.

Tuproq tarkibidagi qum va loyning miqdoriga qarab, quyidagi tuproq xillarini ajratish mumkin: 1.Qumli tuproqlar. 2.Qumloq tuproqlar. 3.Qumoq tuproqlar. 4. Loy tuproqlar.

Tuproqning har qanday sifati hosildorligi bilan o'lchanadi. Albatta hosildorlik tuproqning tarkibidagi mineral va organik moddalar hamda ayniqsa namligi bilan bog'liq.

*Evtrof o'simliklar* deganda, unumdor, qoratuproqli, mineral va organik moddalarga boy bo'lgan tuproqlarda o'sib mo'l hosil beradigan o'simliklar tushuniladi.

*Oligotrof o'simliklar* esa, unumdorligi past bo'lgan tuproqlarda yashay oladigan organizmlar hisoblanadi. Azot boy bo'lgan tuproqlarda yashaydigan o'simliklar *nitrofil o'simliklar* deyiladi. Bularga gazanda, mingdevona, bangidevona kabi o'simliklarni kiritish mumkin.

Tuproqning kislotalilik darajasiga qarab o'simliklarni quyidagi uch guruhga bo'lish mumkin:

1.*Atsidofillar* (grekchadan "*atsidis*"-achchiq, "*fileo*" -sevaman) bular, nordon, kislotali tuproqlarda o'sadigan o'simliklardir. Tuproqning pH 3-4,5 ni tashkil etadi. Bularga qoraqat, otquloq, qirqbo'g'im kabi o'simliklar misol bo'ladi.

2. *Neytrofillar* (grekchadan "*neuter*"-o'rtacha, "*fileo*" -sevaman) bular neytral ishqorli, pH-6-7.3 bo'lgan tuproqlarda o'sadigan o'simliklardir. Asosan burchoqdoshlar, sebarga, beda kabilar misol bo'ladi.

3. *Bazifillar* (grekchadan “*basis*”-asosli, “*fileo*”-sevaman) asosan ishqorli tuproqlarni, (pH-7-10) xush ko’radigan o’simliklar bo’lib, ularga cho’g’on, izen, sho’ra, ebalak, selin, va boshq. misol bo’ladi.

Tuproq tarkibining o’zgarishlariga qarab o’simliklarni yana quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

1. *Kaltsefillar* – tuproqda kaltsiy karbonat ko’p bo’lgan tuproqlarda yashay oladigan o’simliklar. Bularda kserofitlik va geliofitlik xususiyatlari bo’ladi. Bularga tok, kunjut, g’o’za kabi o’simliklar kiradi.

2. *Galofitlar* - (grekchadan “*galos*”-tuz, “*fiton*” -o’simlik) xloridli yoki sulfatli tuzlar ko’p bo’lgan tuproqlarda o’sadigan o’simliklar. Dengiz va okeanlar qirg’oqlarida, cho’l va chala cho’llarda ko’p uchraydi. Galofitlarni ikki guruhga bo’lish mumkin: 1) *Eugalofitlar* – parenxima hujayralarida 15% gacha tuz to’playdigan o’simliklardir. Sarsazan, boyalich, qizil sho’ra va boshqa o’simliklar kiradi. 2) *Kriptogalofitlar* - (grekchadan “*kriptos*”-yopiq, “*fiton*”-o’simlik) bular ortiqcha tuzni, tanasidagi tuz ajratadigan bezlari yordamida tanasidan tashqariga ajratib chiqaradi. Yulg’un, kermak kabi o’simliklar misol bo’ladi.

3. *Litofitlar* (grekchadan “*litos*”-tosh, “*fiton*”-o’simlik) yoki petrofitlar deyilib, toshlarning ustida va yoriqlarida o’sadigan o’simliklardir. Ularning ildizidan ajralib chiqadigan kislotalar toshni parchalab, ozuqa moddalarga aylantira oladi. Toshyorar, semizak misol bo’ladi.

4. *Psammofitlar* (grekchadan “*psammos*”-qum, “*fiton*” -o’simlik), bular harakatchan va yarim harakatchan qumlarda o’sa oladigan o’simliklardir. Bularga saksovul, juzg’un, qum shuvoq’i va selin kabi o’simliklar misol bo’ladi. Hozir ularni qum va tuzlarni ushlashi maqsadida Orolni suvdan qurigan hududlarida bir necha million gektar yerlarga ekilmoqda.

#### **Mustaqil ish materiallari.**

1. O’simliklarga ta’sir qiluvchi abiotik omillar haqida hujjatli filmlarni qidirib topish va tahlil qiling. Guruh miqyosida fikr almashing.

#### **Nazorat savollari.**

1. O’simliklar ekologiyasi xaqida
2. Ekologik muxit ta’rifi va tasniflanishi
3. Ekologik omillarni organizmga ta’siri
4. Abiotik omillar ta’siri
5. O’simliklarning tuproq va havo namligiga bo’lgan talabiga ko’ra sharoitlarga qarab xillari

**14-mavzu: Edafik, biotik va antropogen omillar, ularning qishloq xo’jaligidagi ahamiyati. O’simliklarning xayotiy shakllari.**

## Reja:

1. Orografik omillar.
2. Biotik omillar.
3. O'simliklarning hayotiy shakllari yoki biomorflar.
4. Populyatsiyalar ekologiyasi.

**Kalit so'zlar:** O'simliklar ekologiyasi, ekologik faktorlar, fitotsenologiya va o'simliklar geografiyasi. O'simliklarni hayotiy formalari, o'simliklar qoplami, o'simliklar florasi, o'simliklar areali va tarqalishi, o'simliklarni ma'daniylashtirish, o'simliklar qoplamini xillari. Endem va kosmopolit o'simliklar. Relekt (qadimgi davrdan saqlanib kelayotgan) o'simliklar. Endemizm xodisasi. O'simliklarning ekologik elementlari. Ekosistemalar. Organizmning yashash muxiti. Muxit faktorlari haqida tushuncha. Muxit faktorlari va populyatsiyalari. Biotik, abiotik va antropogen omillar.

### 1-savolning bayoni:

*Orografiya* – relefning turli shakllarini, tuzilishini yozish yoki quruqlikning baland pastligini, kelib chiqishi, yoshi, o'lchami to'g'risidagi ma'lumotlar yig'indisidir. Juda yirik makroreleflar va kichikroq mikroreleflar farqlanadi. Ularning oralig'i mezoreleflar deyiladi. Relefnig barcha formalari o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga muhit sifatida ma'lum bir darajada ta'sir ko'rsatadi. Ular issiqlik va namlikning qayta taqsimlanib yashash muhitining xilma-xilligini oshishiga sababchi bo'ladi.

*Makroreleflar* o'simliklar uyushmalarining hosil bo'lishida ayniqsa kuchli ta'sir ko'rsatadi, chunki unda qiyaliklar, yassi tog'lar, tog'lar va tekisliklar bo'ladi. To'qaylardan tog'ning eng tepa qismiga ko'tarilgan sari o'simlik uyushmalarining turli tuman bo'lib borishini kuzatish mumkin. Tog'dagi o'simlik uyushmalarining turli-tuman bo'lishiga havo harorati, bosim va qiyaliklarning o'zgarishi kuchli ta'sir qiladi. Ma'lumki har 100 metrga balandlashganda o'rtacha yillik harorat 0,5-0,6 C ga pasayadi. Albatta bu, nisbiy namlik, bosim, harorat, tuproq namligi hamda yorug'likga ham bevosita ta'sir ko'rsatadi. Baland tog'larda chinniguldoshlar, karamdoshlar va toshyorardoshlar oilalari ba'zi vakillarining yostiqlimon shakllar hosil qilishiga yaylovlarda doimiy bo'lib turadigan shamollarning ta'siridir. Baland tog' o'simliklarini *kriofit* (grekchadan —*krios*—sovuq, —*fiton*— o'simlik)lar ekologik guruhiga kiritiladi.

*Mezo-* va *mikroreleflar* ham kichikroq o'simliklar guruhlarini shakllanishida ta'sir ko'rsatadi. Mezorel'eflarga jarliklar, daryo o'zanlari, tog' daralari misol bo'ladi. Ayniqsa, quyosh tik tushadigan janubiy qiyaliklarda issiqsevar va yorug'sevar namlikni chegaralanganligiga moslashgan o'simliklar, shimoliy qiyaliklarda esa,

sovuqqa chidamli, to'liq yoritilmagan hududlarda yaxshi o'sib rivojlanadigan, tuproqda namlik etarli bo'lgan sharoitlarda moslashgan o'simliklar uyushmalari shakillanadi.

Mikroreleflarga qoyatoshlardagi chuqurliklar, cho'lning kichik halqalari, uncha yirik bo'lmagan qum barxanlari va boshqalarni kiritish mumkin. Bu erlarning ham namligi, tuproq tarkibi, harorati, qiyaligi oz bo'lsada farq hosil qiladi. Shuning uchun ham bu, albatta o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga biroz bo'lsada o'z ta'sirini o'tkazadi.

## **2-savolning bayoni:**

Muhitda yashaydigan barcha tirik organizmlar yig'indisi ekologik faktor sifatida ta'sir qiladi. Ularga biotik yoki biogenlar deyiladi. Biogen omillar o'simliklarga bilvosita yoki bevosita yoki bilvosita ta'sir ko'rsatadi. Abiotik omillarga nisbatan biotik omillarni organizmlarga ta'siri sezilarli darajada kuchliroq bo'lishi mumkin.

Biotik omillarni uch guruhga bo'lish mumkin: 1. Fitogen (yunonchadan "*fiton*"- o'simlik) ta'sirlar. 2. Zoogen (yunonchadan "*zoo*"-hayvon) ta'sirlar. 3. Antropogen (yunonchadan "*antropogen*"-inson) ta'sirlar.

**Fitogen** ta'sirlar deganda o'simliklarni-o'simliklar bilan hamda o'simliklarni boshqa organizmlar bilan o'zaro ta'siri tushuniladi. Uni quyidagi shakllarga ajratish mumkin.

*Neytrallik*—bunda turlar o'rtasida hech qanday munosabat kuzatilmaydi. Ular bir hududda o'sib rivojlanayotgan bo'lsa ham hech qanday raqobat sodir bo'lmaydi.

*Mutualizm* (simbioz) — bunda, turlar o'rtasida o'zaro bir-biriga foydali aloqa kuzatiladi. Bu qisqa muddatli yoki o'simlik hayotining oxirigacha bo'ladi. Bunga lishayniklar tanasidagi simbioz, burchoqdoshlar ildizida yashaydigan azotfiksatsiya qiladigan bakteriyalar, mikoriza va boshqalar misol bo'ladi.

*Kommensalizm* (yarim qo'shnihilik, epifitizm)—bunda, o'zaro hamkorlikda qo'shnilardan biri (kommensal) birga yashashdan foyda ko'radi. Ikkinchi o'simlik uchun esa, umuman farq qilmaydi. Bunga o'simliklar-epifitlar misol bo'ladi. Masalan, tropik va subtropik hududlarda paporotniklarning ba'zi turlari daraxtlar ustida yashaydi, pastda yashaydiganiga nisbatan unga yorug'lik ko'proq tushadi.

*Amensalizm* — hamkorlikda yashayotgan turlarning biri azoblanadi, ikkinchisiga esa hech qanday salbiy ta'sir kuzatilmaydi. Masalan, bargli o'rmon soyasida qolib ketgan yorug'sevar o'tlarda shunday hodisani kuzatish mumkin.

*Konkurentsia* (qarama-qarshi) - bunda bir hududda yashayotgan, bir turga mansub yoki populyatsiyadagi turlar o'rtasida-yorug'lik, namlik, tuproq tarkibidagi mineral va organik moddalar uchun yer ustida hamda tuproq ostida ayovsiz kurash ketadi. Faqat kurashning shu shaklida raqobatlashayotgan organizmlarning har ikki tomoni kuchli qarama-qarshilikni sezadi. Bu yashash uchun kurashning asosiy

ko'rinishlaridan biridir. Organizmlar o'rtasida muhitning abiotik omillariga ehtiyoj qanchalik o'xshash va yaqin bo'lsa kurash shunchalik kuchli bo'ladi. Shuning uchun bir turlar o'rtasidagi kurash eng kuchli hisoblanib, bunda ko'pincha bir tomon nobud bo'ladi.

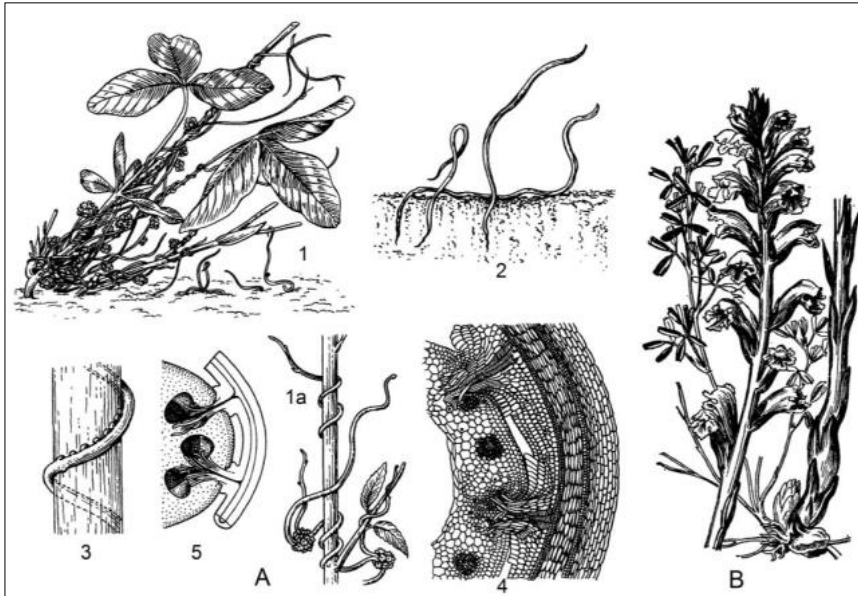
O'simliklar o'rtasidagi bu kurash shaklining keng tarqalgan turlaridan biri bu – *allelopatiyadir* (grelchadan, “*alleon*”- o'zaro, “*patos*”- zarar ko'rish). Bunda birbiriga qarshi o'simliklar fiziologik faol moddalar ajratib, raqibini zararlashga harakat qiladi. Yuksak o'simliklarning ko'pchiligi o'zdan kolinlar ajratib, raqibini qurishiga sabab bo'lsa, ba'zi daraxtlar fitontsid gazlarini ajratib, unga kasallik keltiruvchi mikroorganizmlarni quvadi. Eng kuchli allelopatiya xususiyatiga ega bo'lgan o'simliklar, bular cheremuxa, sitrus mevali o'simliklar, yong'oq, jiyda va o'zidan efir moylarni ko'p ajratib chiqaradigan o'tlardir. Ba'zi o'simliklarning ildizi tuproqqa organik kislotalar, glikozidlar ajratib chiqarib, boshqa o'simliklarning urug'ini unib chiqishiga to'sqinlik qiladi. Masalan bug'doyiq o'simligining ildizidan ajralib chiqadigan organik kislotalar bug'doy kabi boshqodosh ekinlar urug'ini unib chiqishiga xalaqit beradi. Ba'zi daraxtlar zaharli moddalarni barg yuzasiga to'playdi va xazonrezgilik paytida o'zi o'sib turgan tuproqqa tushiradi va bu bilan ostiga boshqa o't o'simliklarni o'sishiga yo'l qo'ymaydi. Shuning uchun ham ko'pincha almashlab ekish daraxtlarda ham o'tchil ekinlarda ham yaxshi natija beradi.

*Parazitlilik* – bu turlararo qarama-qarshilik bo'lib, bitta organism parazit sifatida ikkinchi bir organizmni oziq beruvchi xo'jayin sifatida tanlaydi. Bunga O'rta Osiyo jumladan O'zbekistonda keng tarqalgan zarpechak va shumg'iya o'simliklarini misol qilib olish mumkin. Zarpechak o'simliklarning yer ustki qismlariga parazitlik qilsa, shumg'iya ildizi yordamida qo'shni o'simligining ildiziga o'rnamehib olib oziqlanadi, o'sib rivojlanadi (111-rasm).

*Yarim-parazit* o'simliklar ham bor. Masalan, doimiy yashil o'simliklar hisoblangan omela, plyush kabilar o'zi fotosintez qilsada, qo'shimcha organik ozuqani so'rg'ichlari yordamida boshqa o'simliklarga chirmashib, ulardan so'rib oladi.

*Zoogen ta'sirlar* – o'simliklar hayotida bu ekologik omilning ta'siri juda kattadir. Ayniqsa o'txo'r hayvonlar o'simliklarga boshqa omillarga nisbatan bevosita kuchli ta'sir ko'rsatadi. Yashil o'simliklar har qanday ozuqa zanjirining asosi hisoblanadi. O'txo'r hayvonlarning ko'payib ketishi natijasida, ba'zan biotsenozdagi ma'lum bir tur o'simliklar yo'qolib ketishi mumkin. Hayvonlarni hududlarga haydab boqish natijasida, u yerlardagi flora tarkibini ozgarishiga olib keladi. Qimmatli em-xashak o'simliklari yo'qolib ularning o'rnida kuchli efirmoyli, zaharli, chorva mollari, o'txo'rlar iste'mol qila olmaydigan zaharli o'simliklar shakllanadi. Ayniqsa chorva mollari tartibga solinmagan holda boqilishi ma'lum bir hududdagi o'simliklar qoplamini butunlay yo'qolib ketishiga olib kelishi mumkin. Shu bilan birga,

tuproqning ustki qavatini qotib qolishiga hamda tushgan urug'larni unib chiqishini qiyinlashishiga sabab bo'ladi. Tuproq qatlamlarida yashaydigan hayvonlardan yumronqoziqlar, krotlar, yerqazarlar, chuvalchanglar, yer sichqonlar o'txo'rlardan tushgan tezaklarni qayta ishlab gumusga aylantirib, o'simliklarni rivojlanishiga ijobiy ta'sir qilishi ham mumkin.



III-rasm. Parazit o'simliklar: A-Zarpechak (*Cuscuta*); 1-sebargada parazitlik qiluvchi zarpechak, (1a-alohida novda); 2-o'simtasining o'sish bosqichi, 3-alohida poya va uning so'rg'ichlari, 4-xo'jayin o'simlik va zarpechak poyasining ko'ndalang kesmasi, 5-kesma sxemasi. B-beda ildizidagi shumg'iya (*Orobancha*);

Gulli o'simliklarning ko'pchiligi hayvonlar yordamida changlanish yaxshi shakllangan. Bu hodisaga *zoofiliya* deyiladi. Zoofiliyaning bir necha xillari mavjud. *Ornitofiliya*-qushlar yordamida, *entomofiliya*-hashoratlar yordamida, *xiriptofiliya*-ko'rshapalaklar yordamida, va boshqalar. Sutmizuvchilar va qushlar o'simliklarning urug' va mevalarini dunyo bo'ylab tarqalishiga va bu bilan o'simliklar turlarini tarqalish hududini kengayishiga katta yordam beradi. Bu hodisa – *zooxoriya* deyiladi. O'simliklarda uzoq evolyutsiya ta'sirida zooxoriyaga juda ko'p moslanishlar hosil bo'lgan.

*Antropogen ta'sir omillari* – bunga insonlar faoliyati tufayli, hamda insonlar tomonidan yaratilgan vositalar orqali tabiatga ta'sir tushuniladi. Antropogen omillar eng yosh bo'lishiga qaramasdan hozirgi kunda tabiatga eng kuchli ta'sir ko'rsatmoqda. Insonlarning tabiatga, biogeotsenozlarga, va landshaftga ko'rsatayotgan ta'siri tasodifan yoki bilgan holda kundan-kunga kuchayib bormoqda. Antropogen omillarning tabiatdagi ijobiy tomonlarini quyidagilarda ko'rish mumkin: Flora va fauna tarkibini yangi turlar hisobidan boyitish; Flora tarkibi juda kambag'allashib qolgan hududlarni qayta tiklash; Qo'riqxonalar, buyurtmaxonalar tashkil etish; Introduktsiya, akklimatizatsiya va reintroduktsiya ishlari bilan shug'ullanish; Tuproq va tog'larni erroziyadan saqlash maqsadida turli qurilmalarni o'rnatish; O'rmonlar va bog'lar yaratish; O'simliklarni zararkunandalariga qarshi biologik va nobiologik kurash olib borish va boshqalar.

Insonlarning tabiatga salbiy omillariga quyidagilar kiradi: Daryo o'zanlaridagi salbiy o'zgarishlar, kanallar. O'simliklarni yo'q qilishi natijasida tuproq erroziyasi kelib chiqmoqda. Ko'p o'simlik va hayvonlarning yo'qolib ketayotganligi. Atmosfera havosining, suv va tuproqning fizikaviy va kimyoviy jihatdan ifloslanib ketayotganligi. Oziq-ovqatga bo'lgan ehtiyojni qondirish maqsadida biogeotsenozlar o'rnida agrotsenozlarning hosil bo'layotganligi. Noyob, manzarali va dorivor o'simliklarni introduksiya qilmasdan tabiatning o'zidan yig'ib olish. Chorva mollarini rejasiz, tartibsiz boqish. O'rmonlarni huda-behudaga yoqib yuborilishi va boshqalar.

Antropogen omillar ta'sirida dunyoning flora va fitotsenozlar tarkibi o'zgarib ketdi. Insonlar tomonidan yaratilayotgan sarmahsul navlar dunyo bo'ylab tez tarqalmoqda. Ba'zan insonlar o'zi bilmagan holda madaniy o'simliklarning yangi navlari urug'i bilan begona o'tlarni ham tarqalishiga sabab bo'lmoqda. Masalan: Yevropadan Shimoliy Amerikaga yuzlab yovvoyi o'simliklar o'tib qolgan. Bulardan zupturum, o'rmalovchi bug'doyiq, zaxkash Ozbekistondan yovvoyi beda va uning urug'i bilan qirg'iz yantog'i va boshq. O'z navbatida Shimoliy Amerikadan Yevropaga durman, Kanada kichiktoji, oslinnik, amarant, elodeya va boshqalar o'tgan.

Ekologiyaning eng muhim va kechiktirib bo'lmaydigan, dolzarb vazifalaridan biri, bu zamonaviy texnika jihozlari yordamida antropogen omillarning tabiatdagi ta'siri darajasini aniqlash, baholash, to'g'ri xulosalar chiqarish va planetamiz uchun xavfli bolgan jarayonlarni oldini olishdir.

### **3-savolning bayoni:**

Olimlar o'simliklar bilan tashqi muhit omillari o'rtasida qandaydir aloqalar borligini juda oldindan bilganlar. XIX asrning boshida, mashhur nemis tabiatshunosi A. Humboldt 20 ta o'simlik shakllarini ajratdi. Bular ya'ni palmalar, bananlar, kaktuslar, ninabarglilar, boshhoqlilar va boshqalar. A. Humboldt ushbu o'simlik shakllaridagi tashqi muhit bilan ekologik, biologik aloqa sir asrorlarini yaxshi o'rganib, ularni fiziognomik xususiyatlarini aniqladi.

Yirik daniyalik botanik olim E. Varming o'simliklardagi, muhitning ekologik omillarini ta'siri ahamyatini o'rganib, o'simliklarni quyidagi guruhlariga bo'lishni taklif etdi: gidrofitlar, kserofitlar, galofitlar, psammofitlar va boshqalar. Shaxsan E. Varming, o'simliklarning hayotiy shakllari to'g'risidagi g'oyaga asos soldi.

O'simliklarning hayotiy shakllari yoki biomorfa – o'simlikning umumiy ko'rinishi (gabitus) uning yer ustki va yer ostki vegetativ organlarining tuzilishini o'ziga xosligi o'simlik rivojlanishi davridagi uning ontogenezigiga hamda yashash muhiti sharoitlariga bog'liqdir.

Yashash muhiti ta'sirida bir turga mansub ikki o'simlik ikki xil hayotiy shaklga ega bo'lishi yoki bir nechta turga mansub bo'lgan o'simliklar konvergenziya tufayli bir xil hayotiy shaklga ega bo'lib qolishi mumkin. Masalan, limon vatani Hindistonda daraxt, O'zbekistonda buta, yoki Grek yong'og'i Osiyoda daraxt, shimolda buta. Kartoshka, topinambur, o'qbarg boshqa-boshqa oila va ajdodlarga mansub bo'lsa ham bir xil hayotiy shaklga ega ya'ni ko'p yillik, stolonli, tuganagi kelib chiqishiga ko'ra novda bo'lgan o'simliklardir. *Konvergenziya* - organizmlarda bir-biriga o'xshash belgilarining kelib chiqishining asosiy sababi bir xildagi tashqi muhit omillarining ta'siridir. Yashash muhiti qanchalik qiyin bo'lsa, organizmlarning bu sharoitga moslashuvi o'ziga yarasha oz bo'ladi, bu yerdagi turli sistematik guruhlariga mansub o'simliklarda morfologik, adaptatsiyalashgan belgilarning paydo bo'lishida kuzatiladi.

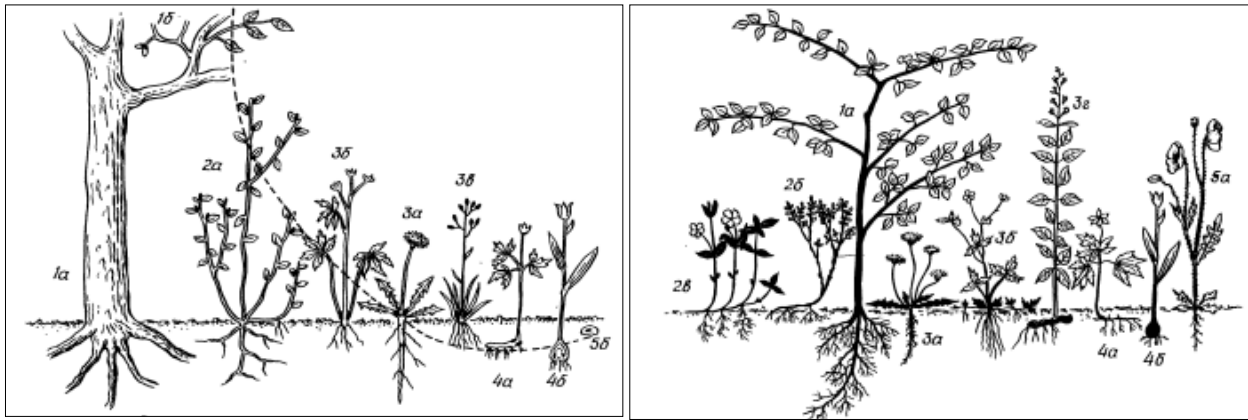
O'simliklarning hayotiy shakllarini ekologik klassifikatsiyaning birligi sifatida qarashlar ham bor. Ammo o'simliklarning hayotiy shakli, ekologik guruhlardan farqli o'laroq, tashqi muhit omillariga har tomonlama gabitual moslanish hisoblanadi. O'simliklarning gabitusi, ularning ontogenezi hamda filogenezi ta'sirida ham o'zgarib, shakllanib boradi.

Mashhur daniya botanigi K. Raunkier tomonidan XX asrning boshlarida ishlab chiqilgan o'simliklarning hayotiy shakllari to'g'risidagi klassifikatsiya bugungi kungacha o'z qiymatini saqlab qolmoqda. K. Raunkierning klassifikatsiyasi, I.G.Serebryakovning poyaning yashash uzoqligiga asoslangan klassifikatsiyasidan aniqligi va ishonchliligi bilan ajralib turadi, chunki u tashqi muhit omillarining kompleks ta'siriga asoslanib tuzilgan.

K.Raunkier o'simlikning tashqi muhit omillariga, ob-havoga moslanuvchanligini, uning asosiy tiklanuvchi kurtaklarini yer yuzasiga nisbatan joylashuvi va himoyalanganligi, qishning sovug'i va yozning issig'idan chiqishga moslanishlarini asos sifatida qaraydi. Shunga ko'ra biz o'simliklarning hayotiy shakllarini Raunkier tuzgan beshta asosiy kategoriyalariga tayanamiz: 1.Fanerofitlar. 2.Xamefitlar. 3.Gemikriptofitlar. 4.Kriptofitlar. 5.Terofitlar (112- rasm).

**Fanerofit** (grekchadan, "*faneros*" – ochiq, "*fiton*"-o'simlik)lar novdalarining yangilanish kurtaklari tuproqdan yetarli darajada balandda joylashgan bo'lib, sovuq va issiqdan faqat kurtakning tashqi qobiqlari bilan himoyalangandir. Fanerofitlarga daraxtlar, butalar, daraxtsimon lianalar, epifitlar, va yarim parazit (omela) kabi o'simliklar mansubdir. Sernam tropik o'rmonlarda fanerofitlarning kurtaklari qobiqlar bilan himoyalanganmagan.





112-rasm. O'simliklarning hayotiy shakllari (Raunkier bo'yicha): 1-fanerofitlar; 2-xamefitlar; 3-gemikriptofitlar; 4-kriptofitlar; 5-terofitlar (yuqorida shtrix chiziqni tepasidagilar qishda nobud bo'ladi, pastdagi rasmda qoramirlari saqlanadi, oqimtirlari-qishda nobud bo'ladi).

**Xamefit** (grekchadan, “xame” – past, “fiton”-o'simlik) lar. Bu xil o'simliklarda yangilanish kurtaklari yer yuzasiga 20-30 sm yaqin joylashgan, qishlab qoladi ularni qobiqlar va qor himoya qiladi. Kurtaklardan hosil bo'ladigan novdalar, poyaning ustki qismi yog'ochlashmagan va qishda qurib qoladi. Xamefitlarga butachalar, yarim butalar, jumladan teresken, izen, shuvoq, singren, poychaqirqar kabi o'simliklar kiradi.

**Gemikriptofit** (grekchadan, “gemi” – teng, “kriptos”-yopiq, “fiton”- o'simlik) lar. Bu guruh o'simliklarning yer ustki qismi qishda butunlay nobud bo'ladi, yangilanish kurtaklari esa tuproq (yer) yuzasida, yoki 2-3 sm tuproq ostida joylashadi. Masalan, ko'p yillik o't o'simliklar shular jumlasiga kiradi: beda, yantoq, qo'ng'irbosh, qorabosh, qulupnay, otquloq, cebarga soyachil va tukchali karrak va boshqalar.

**Kriptofit** (grekchadan, “kriptos”-yopiq, “fiton”-o'simlik)lar. Bular ikkita kichik guruhga bo'linadi: *Geofit* (grekchadan, “geo”-yer, tuproq, “fiton”-o'simlik)lar bu o'simliklarning yer ustki organlari qishda batamom qurib qoladi, ularda tiklanish kurtaklari, organlari 5-40 smgacha yerning ostida saqlanib qoladi. Kriptofitlarga piyozboshli (lola, chuchmoma, boychechak, piyoz), ildizpoyali (ajriq, g'umay, gulsafsar, salomalaykum), tugunakli (kartoshka, topinamur) o'simliklar kiradi. *Gidrofif* (grekchadan, “gidro”-suv, “fiton”-o'simlik)lar. Bularning tiklanish kurtaklari suvning ostida qishlab qoladi. Bularga nilufar, o'qbarg, nufar va boshqalar kiradi.

**Terofit** (grekchadan, “teros”-yoz, “fiton”-o'simlik)lar. Bularga bir yillik o't o'simliklar kirib, ularning yer ostki va ustki qismlari batamom quriydi, faqatgina urug'i yordamida ko'payadi. Bularga lolaqizg'aldoq, jag'-jag', qurtena, momosirka, qumrio't, qo'ytikan, bug'doy, makkajo'xori, arpa, grechko, sulii, sholi va boshqalar kiradi.

Ko'p yillik va bir yillik o't o'simliklarning vegetatsiya davri turlicha bo'ladi. Ularning ba'zilar bahordan kuzgacha, ikkinchi xillari yoz o'rtasigacha o'sadi,

ko'pchiligi esa tuproqda nam yetarli bo'lgan vaqtgacha rivojlanadi va tuproqdagi namning tugashi bilan ular ham o'z vegetasiya davrlarini tugatadi.

O'z vegetatsiya davrini yoz boshi va o'rtalarigacha tugatuvchi ko'p yillik kovrak, lola, shirach, yunona, qontepar, shafran, boychechak kabi o'tlar *efemeroid*, bir yillik qo'ziquloq, lolaqizg'aldoq, jag'-jag', ismaloq, momosirka kabi o'tlar esa *efemerlar* deb ataladi.

O'zbekiston hududida o'sadigan efemeroidlarga lola va boychechaklar misol bo'la oladi. Yaltirbosh, arpag'on, chitir hamda lolaqizg'aldoqlar esa efemerlardir. Bundan tashqari liana o'simliklar ham bo'lib, bunday o'simliklarning tanasida mexanik to'qimalar yaxshi rivojlanmaganligi sababli ular o'z tanasini tirgovuchsiz tikka ushlab tura olmaydi, ya'ni ular boshqa o'simliklarga ilashib o'sadi. Bunday liana o'simliklarga O'rta Osiyo sharoitida o'sadigan tok, qo'ypechak, plyush, xmel, nut, no'xat, burchoq, qovoq kabilar misol bo'la oladi.

#### **4-savolning bayoni:**

Populyatsiya deganda kelib chiqishi umumiy bo'lgan, o'zaro erkin chatishib, nasldor avlod beradigan, arealning ma'lum bir qismida uzoq muddat mavjud bo'lgan, shu turning boshqa populyatsiyalaridan nisbatan alohidalashgan individlar yig'indisiga aytiladi. Populyatsiya so'zi lotincha "*populous*" so'zidan olingan bo'lib, "*xalq*", "*aholi*" degan ma'noni bildiradi. Demak tabiatda har bir biologik tur bir-biridan nisbatan alohidalashgan populyatsiyalardan tashkil topgan.

Populyatsiyalardagi jinsiy ko'payishda individlar o'rtasida genlar almashinuvi sodir bo'ladi bu esa populyatsiyani nisbatan bir butun genetik sistema bo'lishini ta'minlaydi.

*Senopopulyatsiyalar* deganda aniq bir fitotsenoz doirasidagi bir turga mansub individlar yig'indisi tushuniladi. Har bir populyatsiyada tabiiy tanlanish jarayoni sodir bo'ladi. Bunda evolyutsiya jarayonida rivojlangan yangi belgi va moslanishlar sinovdan o'tadi. Organizm hayoti uchun kerakli bo'lgan belgi va o'zgarishlar saqlab qolinadi, keraksizlari esa yo'qoladi yoki rudimentga aylanib qoladi. Populyatsiyalar bir-biridan alohidalashgan. Ulardagi bir turga mansub bo'lgan individlarda evolyutsiya turli yo'llar bilan ketadi, hech qachon bir xil bo'lmaydi.

Demak populyatsiyalar nisbatan turg'un biologik sistemalar bo'lib, u uchun quyidagilar asosiy ko'rsatkichlar hisoblanadi. 1. Populyatsiya individlari o'rtasida o'zaro chatishish natijasida genlar almashinuvi sodir bo'ladi, natijada populyatsiya genofondi shakllanadi. 2. Turli to'siqlar va tarqalish imkoniyatining cheklanganligi bilan bog'liq holda boshqa populyatsiyalardan alohidalashgandir. 3. Changlanish va ko'payish jarayonida ishtirok etadigan yosh individlarning soni bilan ham populyatsiyalar bir xil bo'lmaydi. 4. Genlar dreyfi, mutatsiyalar kabi evolyutsiya

omillari taʼsirida genlarning yangi kombinatsiyalarining yuzaga kelishi ham har bir populyatsiya uchun oʻziga xos, alohida hisoblanadi.

Populyatsiyani tashkil etadigan turlar individlar oʻrtasida muhit va ozuqa uchun tinimsiz keskin kurash boʻlib turadi shunday boʻlishiga qaramasdan uning muhim xususiyatlaridan yana biri, oʻz-oʻzini boshqara olishidir, yaʼni uzoq muddat individlar sonini bir xilda saqlab turishidir. Bu xususiyat *populyatsiya gomeostazi* (yunonchadan “*homoios*”-oʻxshash, “*stasis*”-turgʻun) deyiladi.

Populyatsiya guruhli uyushma boʻlib, alohida olingan individlarga ega boʻlmagan xususiyatlar bilan tavsiflanadi. Uning bu xususiyatlari insonlarga populyatsiyalarning kelajakdagi rivojlanishini oldindan bilish hamda populyatsiyalar bilan ongli munosabatda boʻlish imkonini beradi. Koʻpincha populyatsiyalardagi individlarning umumiy sonini aniqlashning imkoni boʻlmaydi. Bunda populyatsiyalardagi individlar sonini muayyan muhitdagi zichlikni aniqlash orqali topiladi.

Populyatsiyalardagi individlar sonini aniqlash muhofazaga muhtoj, yoki “Qizil kitob”ga kiritilgan turlar uchun juda muhim. Albatta individlar soni, organizmlarning koʻpayish tezligi, oʻlim, migratsiya koʻrsatkichlariga ham bogʻliq. Populyatsiyalarda individlar sonining vaqt oraligʻidagi oʻzgarishi *populyatsiya soni dinamikasi* deyiladi. Buni oʻrganish juda muhim ahamiyatga ega boʻlib, ovlanadigan hayvonlar, zararkunandalar soni, ularni zararlash darajasi, dorivor oʻsimliklarni yigʻish miqdorini aniqlash imkonini beradi. Populyatsiyadagi individlar soni oʻzgarib turadi ammo uning oʻzgarish sonini yuqori va pastki chegarasi bor. Agar individlar pastki chegaradan tushib ketsa, u yoʻqolib ketishi va buning natijasida populyatsiya tarkibida oʻzgarish sodir boʻlishi mumkin. Populyatsiyadagi oʻsimliklar ularning soni bilan emas, balki ularning biomassasi bilan belgilanadi. *Populyatsiya biomassasi* deganda, populyatsiya chegarasi ichida joylashgan organizmlarning umumiy massasi yigʻindisi tushuniladi. Populyatsiya biomassasining oʻsimliklarga tegishli qismi fitomassa deyiladi.

Populyatsiyadagi turlar soni abiotik va biotik omillarga bogʻliq. Populyatsiyalarning tashqi muhitni ekologik omillariga chidamliligi va oʻzining belgi hamda xususiyatlarini dinamik doimiyligini saqlab turish qobiliyati *gomeostaz* (grekchadan “*xomoios*”-oʻxshash, “*statos*”-harakatsiz) deyiladi. Oʻsimliklardagi gomeostazni populyatsiyadagi soni, tuzilishi, turning stabilligi bilan izohlash mumkin. Populyatsiyalar sonini biotik va abiotik omillar taʼsirida oʻzgarib turishi *populyatsiya toʻlqini* deyiladi. Tabiiy populyatsiyalar soni davriy (muntazam) va nodavriy (ahyon-ahyonda) oʻzgarib turadi. Bogʻlardagi olma, oʻrikni har ikki yilda, pista kedrning har toʻrt yilda, kavraklarni har ikki yilda gullab moʻl hosil berishi muntazam oʻzgarishlardir. Populyatsiyalardagi individlar sonining nodavriy oʻzgarishi yashash muhitining turli sabablarga koʻra oʻzgarishi: qurgʻoqchilik, qattiq

sovuq, issiq yoki yog'ingarchilikni ko'p bo'lishi oqibatida sodir bo'ladi. Bunga favqulodda yuz beradigan migratsiyalar ham ta'sir ko'rsatadi.

Populyatsiyalar tuzilish yoshi undagi individlarining o'rtacha yoshi bilan belgilanadi. O'sib chiqqan yili yoshi bilan bir-biriga mos keladigan organizmlar ontogenezida turli holatda bo'lishi mumkin. Taniqli geobotaniklardan biri T.A. Rabotnov XX asrning oltmishinchi yillarida, o'simliklar ontogenezida quyidagi yosh davrlari bo'lishini aytib o'tgan (113-rasm).

*Latent davri* yoki birlamchi tinim, bunda o'simliklar urug', piyozbosh, ildizpoya, tuganak, bachki yoki boshqa holatlarda tinim davrida bo'ladi.

*Virginil davri* yoki yoshlik, urug'ning unib chiqqa boshlashidan, boshlab, generativ organlarining paydo bo'lgunigacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi. Bu davr o'z navbatida quyidagi vegetatsiya davrlariga bo'linadi:

- 1)Unib chiqqa boshlash.
- 2)Urug' palla barglarning paydo bola boshlashi.
- 3)O'simtalarning paydo bo'la boshlashi.
- 4)*Yuvenil* davri (o'zini-o'zi to'liq oziq bilan ta'minlay oladi).
- 5)*Immatuur* davri.
- 6)*Virginil* davri (voyaga yetgan o'simlik belgilari paydo bo'ladi, ammo gullamaydi).

*Generativ davri.* Bunda jinsiy ko'payish amalga oshadi Generativ organlari gul, urug', meva hosil bo'ladi. Bu davr ham bir nechta kichik davrlarga bolinadi: 1)Yosh generative o'simlik. 2)O'rta yosh generativ o'simlik (bunda hosildorlik eng yuqori bo'ladi). 3)Keksa generativ o'simlik, bunda poya va ildizning o'sishi sekinlashadi, organlarning qurib, nobud bo'la boshlashi kuzatiladi.

*Senil – Qarilik davri,* bunda o'simlikda jinsiy ko'payish jadalligi keskin pasayadi, asta sekinlik bilan qurib nobud bo'ladi.

*Populyatsiyaning yoshi* undagi individlarning yosh holatdagi davrining uchrash soni bilan belgilanadi. Agar populyatsiyalarda barcha yoshdagi o'simliklar uchrasa, bunday populyatsiyalar barqaror, o'zini davomiyligini saqlab qoladigan hisoblanadi. Agar populyatsiyalarda virginil va generativ yoshdagi o'simlik tuplari uchramasa, bunday populyatsiyalar beqaror, keksa populyatsiyalar hisoblanadi.

*Populyatsiya zichligi* – maydon yoki hudud birligidagi, organizmlar soni va biomassasi bilan o'lchanadi. Masalan, 1 ga maydonda 200 ta daraxt, 1 ga basseyn hududida 10 tonna suv o'tlari, 1 m<sup>3</sup> suvda 5 million xlorella va hokazolar. Arealning kengayishi va organizmlarning tarqalishiga imkon bo'lsada, bunda miqdor oshgan sari populyatsiya zichligi ortmaydi. Populyatsiya zichligining ortishi nasl qoldirishning pasayishi, o'limning ko'payishi, rivojlanish tezligining pasayishi bilan kichadi. Qisqarib borayotgan populyatsiya, bunda o'lim ko'rsatkichi

tug'iluvchanlikdan yuqori, individlar soni kamayib boradi. Bu holat individlar soni ortishi bilan, yashash sharoitining yomonlashuvi oqibatida yoki insonlar tomonidan jadal ravishda yo'q qilinganda kuzatiladi. Bunday populyatsiyalar muhofazaga muhtoj hisoblanadi.

Populyatsiyalarda turlarning taqsimlanishi uch xil bo'lishi mumkin. 1. Teng taqsimlanish. 2. Tasodifiy taqsimlanish. 3. Guruhli taqsimlanish. Oziq zaxiralari va hudud uchun kurash keskin kechadigan turlarning individlari arealda bir tekis, teng taqsimlanadi. Masalan quyuc o'rmonda qo'shni daraxtlar bir-biridan taxminan shox-shabbasining hajmiga teng masofada uzoqlikda o'sadi. Muhitning ekologik shart-sharoitlariga ko'ra yashash muhiti bir xil bo'lgan arealda individlar tasodifiy taqsimlanadi.





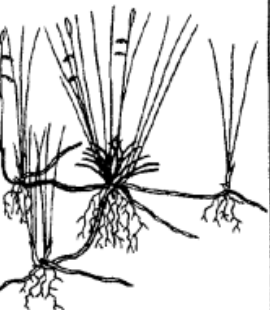


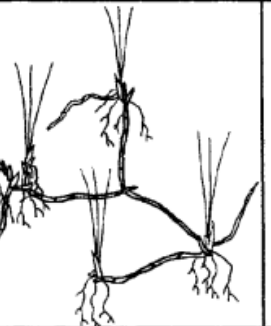








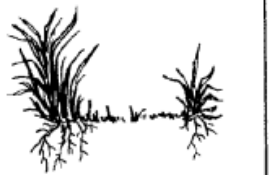










Guruhli taqsimlanish tabiatda eng ko'p uchraydi. Organizmlar arealning ma'lum bir hududlarida to'plangan bo'lib, bunday hududlar orasida individlar soni juda siyrak bo'lgan maydonlar bo'ladi. O'simliklarning guruhli taqsimlanishi ularning ko'payish usulining mevasi va urug'larning tarqalishi bilan bog'liqdir. Masalan yong'oq, eman, kashtan kabilarning mevasi og'ir, daraxt atrofidan uzoq keta olmaydi yoki ildizpoyali o'simliklar ham guruhlar hosil qiladi. Ba'zan populyatsiyalar ichida subpopulyatsiyalar paydo bo'ladi. Ular populyatsiya ichida ma'lum bir darajada alohidalashgan guruh bo'lib, u asosiy populyatsiyadan individlar soni, zichligi, yoshi bilan farqlanadi.

Turning o'z kelajagini belgilash hayoti (strategiyasi), populyatsiyadagi o'simliklar uyushmalari o'rtasidagi munosabatlarga hamda uning tashqi muhitning kompleks ta'sirlariga javob bera olish reaksiyasiga bog'liqdir. O'simliklarda uch tip hayot strategiyasini farqlash mumkin: C (inglizchadan *competitor* - raqobat); S (inglizchadan *stress* tolerant – ta'sirga chidamli); R (inglizchadan *ruderalis* - begona). O'simliklarni yashash strategiyasiga bog'liq holda, ularni violentlar, patientlar va eksplerentlarga kiritish mumkin.

*Violentlar* – daraxtlar, butalar yoki gulpar, qamish kabi baland bo'yli o'tchil o'simliklardir. Ular o'simlik dominantlar hisoblanadi. Ular yorug'likga, suvga, ozuqaga talabchan bo'lib, kuchli raqobatchilardir (sherlar).

*Patientlar* – juda chidamli o'simliklar bo'lib, yorug'lik, issiqlik, ozuqa uzoq muddat yetishmaganda ham chiday oladi (tuyalar).

*Eksplerentlar* – bular bir yoki ikki yillik o'simliklar bo'lib, ekologik muhitning optimal yetishmovchiliklariga tez moslashadi. Agar violentlar nobud bo'lsa, ulardan bo'shagan hududlarni tez egallab oladilar. O'z navbatida violentlarga joyni tez bo'shatib ham beradilar.

|   | <i>Virginil davr</i>   |  |  |  | <i>Generativ davr</i>   |  |  | <i>Senil davr</i>  |   |
|---|--|--|--|--|---|--|--|--|---|
|   | <i>maysa</i>   | <i>yuvetil</i>   | <i>immatur</i>   | <i>yetuk vegetativ</i>   | <i>yosh generativ</i>   | <i>yetilgan generativ</i>  | <i>qari generativ</i>  | <i>subsenil</i>  | <i>senil</i>  |
| <i>Uzun ildizpoyalilar<br/>(tukli hilol)</i>        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Zich tuplilar<br/>(chim hosil qiluvchi o'yi)</i> |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>O'q ildizlilar<br/>(ko'zlikan)</i>               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

113-rasm. Turli hayotiy shakldagi ko'p yillik o'tlarning yoshga nisbatan holati.

### **Mustaqil ish materiallari.**

1. O'simliklarga ta'sir qiluvchi biotik va antropogen omillar haqida hujjatli filmlarni qidirib toping va tahlil qiling. Guruh miqyosida fikr almashing.

### **Nazorat savollari.**

1. O'simliklar ekologiyasi nimalarni o'rganadi?
2. Ekologik omillarni tavsiflab bering?
3. O'simliklar namlikka bo'lgan talabiga ko'ra qanday xillarga bo'linadi?
4. O'simliklarning hayotiy shakllari haqida nimalarni bilasiz?
5. Populyatsiya nima?

### **15-mavzu: O'simliklar geografiyasi va geobotanika. O'zbekiston o'simliklari va ularni muhofaza qilish.**

#### **Reja:**

### **Mustaqil ta'lim mavzulari**

| <b>Mustaqil ta'limga oid bo'lim va mavzulari</b>           | <b>Mustaqil ta'limga oid topshiriq va tavsiyalar</b>  |
|--|---|
| O'simliklarning kelib chiqishi ikkilamchi bo'lgan moddalar | Azot saqlovchi ikkilamchi moddalar. Sionogen glokozidlar va glukozinolitlar.  |
| Turli ekologik guruh o'simlarida suv almashinuvi           | O'simliklarning suvga bo'lgan munosabatiga ko'ra ekologik guruhlari.<br>Turli ekologik gurux o'simliklarda suv almashinuvi.<br>O'simliklarda suv almashinuvining xususiyatlari va tashqi muhit omillari ta'siriga moslashishi.  |
| Fotosintez ekologiyasi                                     | Fotosintetik jarayonlarning sutkalik va mavsumiy ritmlari.<br>Turli ekologik guruhga mansub o'simliklar fotosintezining o'ziga xos xususiyatlari.<br>Sanoat fitotronikasi va yopiq tizimlar sharoitida fotosintez.<br>Fotosintez va o'simliklarning umumiy mahsuldorligi. |

|  |   |
|--|---|
| O'simliklarni kasalliklarga chidamliligi | Fitoimmunitet. O'simliklardagi o'ta sezgir jarayonlar.<br>O'simliklarda hosil qilingan tizimli immunitet.<br>O'simliklarning fitofaglarga chidamliligi. |
|--|---|



## GLOSSARIY

| Atamaning o'zbek tilida nomlanishi | Atamaning ingliz tilida nomlanishi | Atamaning rus tilida nomlanishi | Atamaning ma'nosi   |
|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---|
| Abstsiz kislota                    | Abscising                          | Абсцизовая кислота              | O'simliklarning o'sishini sekinlashtiruvchi modda   |
| Avtoliz –                          | Autolyz                            | Автолиз                         | O'z-o'zidan parchalanish, tirik organizmdagi organik moddalarning fermentlar ёrdamida parchalanishi                               |
| Amilaza                            | Amilaza                            | Амилаза                         | Kraxmalni maltoza disaxaridgacha parchalaydi  |
| Avtotrof organizmlar               | Autotrof                           | Автотрофные организмы           | Anorganik moddalardan haёт faoliyati uchun zarur organik moddalar hosil qiladilar.  |
| Adaptatsiya                        | Adaptation                         | Адаптация                       | Moslashish  |
| Adenin                             | Adenin                             | Аденин                          | Purin asoslaridan biri, DNK, RNK da uchraydi  |
| Adenin trifosfat kislota (ATF)     | Adenin the acid                    | Адеинозинтрифосфат кислота      | Adenin, riboza va fosfat kislota qoldig'idan tashkil topgan birikma.  |
| Akklimatizatsiya                   | Acclimatization                    | Акклиматизация                  | Iqlimga moslashish  |
| Aktseptor                          | Acceptor                           | Акцептор                        | Qabul qiluvchi birikma  |
| Alkaloidlar                        | Alkaloids                          | Алкалоиды                       | Tarkibida azot tutuvchi, ishqoriy xususiyatga ega birikmalar.   |
| Algidlar                           | Algid                              | Алгиды                          | Organik kislotalar hosilasi   |
| Zaruriy aminokislotalar            | Ned aminokistotes                  | Незаменимые аминокислоты        | Inson va hayvon organizmida sintez qilinmaydigan oziq-ovqat bilan olinadigan aminokislotalar                                      |
| Ammonifikatsiya                    | Ammonification                     | Аммонификация                   | Azotli moddalarni mikroorganizmlar ёrdamida ammiakgacha parchalanishi   |
| Anabolizm                          | Anabolism                          | Анаболизм                       | Assimilyatsiya oddiy moddalardan murakkab modda azotli moddalarni mikroorganizmlar ёrdamida ammiakgacha parchalanishilar sintezi. |
| Geleofitlar                        | Halophytes                         | Гелиофиты                       | Quёsh sevar o'simliklar   |
| Gelitsellyuloza                    | Gemiselluloza                      | Гелицеллюлоза                   | Yuksak o'simliklar qobig'ida uchraydigan tsellyuloza bilan birgalikda yuqori molekulali birikmadan iborat.                        |
| Gen                                | Gen                                | Ген                             | Irsiy omil  |
| Genetik kod                        | Genetic kod                        | Генетический код                | Irsiy informatsiyani ma'lum belgilarda ifodalash sistemasi.   |
| Gidrofitlar                        | Gadoids                            | Гидрофиты                       | Tanasi suvda botib o'sadigan o'simliklar  |
| Gibberelinlar                      | Gibberellins                       | Гибберелины                     | O'simliklarningn o'sishini tezlashtiruvchi gormonlar.   |
| Gigrofitlar                        | Gigrofits                          | Гигрофиты                       | Namsevar o'simliklar  |
| Glikozidlar                        | Glycosides                         | Гликозиды                       | Qand qoldiqlaridagi va boshqa organik birikmalardan tashkil   |

|                      |                  |                      |  |
|----------------------|------------------|----------------------|--|
|                      |                  |                      | topgan moddalar  |
| Glikolipidlar        | Glikolipids      | Гликолипиды          | Yog' va uglevodlardan tashkil topgan moddalar  |
| Globulinlar          | Globulins        | Глобулины            | Tuzda eriydigan oqsillar   |
| Glutelinlar          | Glutei's         | Глутелины            | Ishqorda eriydigan oqsillar  |
| Glyukoza             | Glucose          | Глюкоза              | uzum shakari geksozalarga mansub monosaxarid   |
| Desikantlar          | Desiccants       | Десиканты            | O'simlik to'qimalarini suvsizlantirib quritish xususiyatiga ega moddalar.  |
| Disaxaridlar         | Disinherits      | Дисахари́ды          | 2 ta monosaxariddan tashkil topgan uglevodlar  |
| Dissimilyatsiya      | Dissimilation    | Диссимиляция         | Parchalanish jara'ni   |
| Zigota               | Zygote           | Зигота               | Otalik va onalik jinsiy xujayralari  |
| Monosaxaridlar       | Monosaccharide   | Моносахари́ды        | Bitta qand molekulasidan   |
| Oligosaxaridlar      | Oligosaccharides | Олигосахари́ды       | Molekulasida 2 tadan 10 tagcha monosaxarid tutgan uglevodlar.  |
| Osmos                | Cosmos           | Осмос                | Ikki eritma orasiga qo'yilgan erigan moddalarning o'tish yarim o'tkazgich membrana orqali hodisasi.                                |
| Partenokarpiya       | Partenocarps     | Партенокарпия        | Urug'siz meva.   |
| Plazmoliz            | Plazmoliz        | Плазмолиз            | Xujayra tarangligining yo'qolishi  |
| Peptidlar            | Peptide          | Пептиды              | 2 va undan ortiq aminokislotalarining peptid bog'lar birikishi natijasida hosil bo'ladigan birikma                                 |
| Fotoperiodizm        | Photoperiodism   | Фотопериодизм        | Kun uzunligi tasiri, o'simliklarning kunni eki fotodavrni, erug'lik bilan qarong'ulik o'rtasidagi nisbatga bo'lgan talabi          |
| Peroksidazalar       | Peroksidazs      | Пероксидазы          | Vodorod peroksidni parchalovchi fermentlar   |
| Polikarp o'simliklar | Polycarp plots   | Поликарпные растения | Ko'p marta meva beradigan o'simliklar  |
| Polimerazalar        | Polymeraza       | Полимеразы           | Kichik molekulali birikmalardan polimer birikmalar hosil bo'lish reaksiyalarini katalizlovchi fermentlar, masalan, RNK-polimeraza. |
| Polisaxaridlar       | Polysugars       | Полисахари́ды        | Ikki va undan ortiq monosaxaridlar qoldig'idan tashkil topgan uglevodlar.  |
| Xromoplastlar        | Chloroplast      | Хромопласты          | Rangli tanachalar  |
| Xromoproteionlar     | Hromaproteins    | Хромопротеины        | Rangli oqsillar, aminokislota va rangli birikmalardan tashkil topgan murakkab oqsillar.  |
| Sitozin              | Citizen          | Цитозин              | Nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi azot asosi   |

|              |            |            |  |
|--------------|------------|------------|--|
| Sistein      | Cyst in    | Цистеин    | Tabiiy oqsillar tarkibida uchraydi va oltingugurt tutuvchi aminokislota, organizmini har xil zaharli moddalardan saqlashda ahamiyati katta.                |
| Sitokininlar | Cytokinin  | Цитокинины | Xujayra bo'linishini boshqaruvchi o'simlik gormoni, adeninning hosilasi. O'simliklar ildizida hosil bo'lib, er ustki qismlariga ksilema orqali ko'tariladi |
| Sitoplazma   | Cytoplasm  | Цитоплазма | Xujayraning mag'izidan boshqa asosiy tarkibiy qismi. U xujayra mag'izining nazoratida o'sish va ko'payish xususiyatiga ega.                                |
| Sitoxromlar  | Cytochroms | Цитохромы  | Tarkibida temir-porfirinlar tutuvchi oqsillar guruhi. Oksidlanish-qaytarilish jaraenlarida ishtirok etadilar.  |
| Ekzoderma    | Exzoderm   | Экзодерма  | Tashqi po'stloq, ildiz epidermisi tagida joylashgan birlamchi po'stloq to'qima qavati. Himoya vazifasini bajaradi  |
| Ekzokarpiy   | Exzocarp   | Экзокарпий | Meva qobig'i   |
| Elongatsiya  | Elongation | Элонгация  | Cho'zilish, uzunlanish – oqsil-BIOS sintezida ko'p marta qaytariladigan va polipeptid zanjirning uzunlashishiga olibkeladigan jaraen                       |

## TARQATMA MATERIALLAR KEYSLAR BANKI

### 1. Mavjud vaziyat (topshiriqli keys)

1-Topshiriq. “O’simliklar tuproqdan o’zlashtirgan suv shakllarini izohlang”

Ko’rsatma: talabalar guruhlariga savol bilan murojaat etiladi. 2 minut vaqt beriladi.

Savol :O’simliklar tuproqdan o’zlashtiradigan suv shakllarini izohlang va asoslab bering?

*To’g’ri javob :*

*1-guruh – kapillyar, gravitatsion suvlar.*

*2-guruh – Gigroskopik, imbibitsion suvlar.*

*3-guruh – Kapillyar, adsorbtsion suvlar.*

*4-guruh – Kapillyar, imbibitsion, gravitatsion suvlar.*

Baholash tartibi : 1- , 2- , 3- guruhnigina to’g’ri topgan guruhga 1 balldan beriladi. G’olib gurux elon qilinadi.

### 2. Mavjud vaziyat (topshiriqli keys)

Topshiriq. “Tabiiy va suniy fitogarmonlarni ajratib bering”.

Ko’rsatma:Fitogarmonlar va ingibitorlarni turlari e’zib qo’yiladi.

1.Auksinlar

5.Defeliantlar

2.Gibberilinlar

6. Dessikantlar

3.Tsistoninlar

7.Retordantlar

4.Etilen

8.Gerbitsidlar

Talabalar bir nechta guruhlarga bo’linadi.Rasmda fitogarmonlar va ingibitorlar to’plami beriladi ikki minutda ularni ajratib berish talab etiladi va baholanadi.

Baholosh tartibi: Eng ko’p va to’g’ri topilgan fitogarmonlar va ingibitorlar soni hisobga olinadi.

### 3. Mavjud vaziyat (topshiriqli keys)

Topshiriq. “O’simliklarni majburiy tinim xolatiga olib keluvchi omillarni belgilang”.

Ko’rsatma: O’simliklarda majburiy tinimni belgilovchi omillarni ro’yxatini ikki

minut ichida tuzing. Masalan: fasllarni davriy o’zgarishi,tun va kun uzunligi, xarorat o’zgarishi, erug’likning mavsumiy o’zgarishi.

Baholash tartibi: har bir guruhdagi to’g’ri ajratilgan omillar soni va ajratishga ulgurilmay qolganlari soni hamda noto’g’ri ajratilganlari soni hisoblanadi, va guruh talabalari baholanadi.

### 4. Mavjud vaziyat (topshiriqli keys)

Ekspert qog’ozlari – topshiriqlar.

Baholash tartibi: har bir guruhdagi to’g’ri ajratilgan eksport qog’ozdagi savollarga ulgurilmay qolganlari juftliklar soni hamda noto’g’ri ajratilganlari juftliklar soni hisoblanadi.

1-guruh

1. Oqsil deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. Oqsil molekulasining qanday tuzilish darajalarini bilasiz?
3. Xujayrada oqsillar qanday funktsiyani bajaradi? (Aniq misollar keltiring).
4. Protein va proteid nima?

2-guruh

1. Nuklein kislotalar qanday kashf qilingan.
2. Nuklein kislotaning tarkibi nimadan iborat?
3. Nukleotid va nukleozid tarkibi qanday?
4. DNK molekulalari RNK molekulalaridan nima bilan farq qiladi?

3-guruh

1. Modda almashinuvi deganda qanday jaraèn tushuniladi.
2. Anabolizm, katabolizm (assimilyatsiya va dissimilyatsiya) jaraènlari misollar keltiring?
3. Xujayra metabolizmi qanday amalga oshadi?
4. Nuklein kislota va oqsil orasida qanday uzviylik bor?

Baholash tartibi: har bir guruhdagi to'g'ri ajratilgan eksport qog'ozdagi savollarga ulgurilmay qolganlari juftliklar soni hamda noto'g'ri ajratilganlari juftliklar soni hisoblanadi.

### 5. Mavjud vaziyat (topshiriqli keys)

Quyidagi jadvaldan foydalanib DNK va RNK molekulalarining tarkibidagi umumiylikni aniqlang va Venn diagrammasini to'ldiring.

Nuklein kislotalarning tarkibi.

Komponentlari

RNK

DNK

Fosfat kislota

$N_3RO_4$



Uglevod-monosaxarid

pentoza

Riboza

Dezoksiriboza

Azot asoslari

Purin asoslari

Adenin, Guanin

Adenin, Guanin

Pirimidin asoslari

Tsitozin, Uratsil

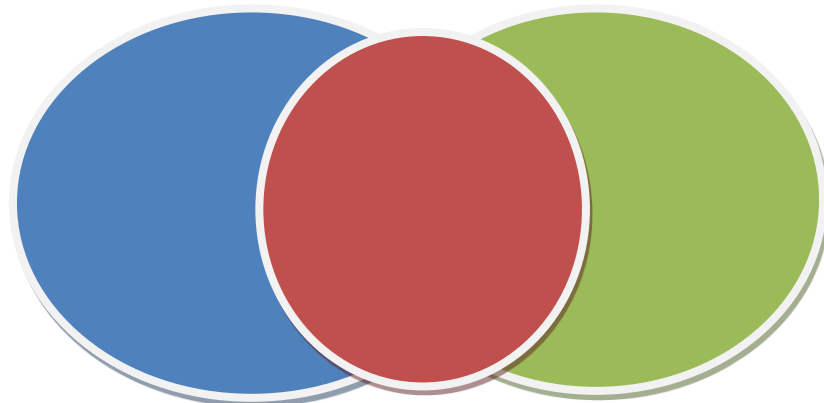
Tsitozin, Timin

Venn diagrammasini to'ldirish qoidasi:

1.Ma'lumotlarni doiraning kesishmaydigan tomonlariga ëzib chiqing.

2.Doiraning kesishgan joyiga har ikki tomondagi ma'lumotlarning umumiy bo'lgan jihatlar nomerini ëzing.

VENN DIAGRAMMASI DNK VA RNK molekulalarini solishtiring.



Baholash tartibi : har bir guruhdagi to'g'ri va noto'g'ri ajratilgan savollar soni hamda ajratishga ulgurolmagan savollar soni hisobga olinadi.

## 6. Mavjud vaziyat ( mashqli KEYS)

Toifalash jadvalini to'ldiring

| “Bug'doy urug'i tarkibidagi uglevodlar va oqsillarning hillari” |                      |                  |
|---|----------------------|------------------|
| Uglevodlar  | Oqsillar             | %                |
| Xillarini ëzib chiqing?   | Xillarini ko'rsating | Miqdorini ayting |

“Muammoli vaziyat” uslubi

Ushbu uslub muammo turini, kelib chiqish sabablarini aniqlash va vaziyatdan chiqib ketish harakatlarini izlab topish imkonini beradi. Talabalarni muammo ustida ishlashga undaydi. Mantiqiy xulosalar chiqarishga yo'naltiradi

“Muammoli vaziyat” jadvalini to'ldiring

| “Muammoli vaziyat” turi                        | “Muammoli vaziyat” sabablari                     | Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari                              |
|--|--|---|
| O'simliklarning noqulay sharoitga chidamliligi | (sho'rga chidamlilik) Sho'rlanish turlari sanang | Qanday sho'rlanishdan so'ng tuproq strukturasi yuqori zararlanadi |

Baholash tartibi : har bir guruhdagi to'g'ri va noto'g'ri ajratilgan savollar soni hamda ajratishga ulgurolmaganlari soni hisobga olinadi.

## 7. Mavjud vaziyat ( mashqli KEYS)

“O’simliklarning suvga to’yintirish asoratlari”

|   |  |
|---|--|
| Afzallilarik  | Kamchiliklari  |
| Fotosintezdagi o'zgarishlar,osmotik bosim kuchi,transpirantsiya,erkin va birikan suvlar,tuproqdagi suv shakllari. | So'lish koefentsenti, dimiqish, tuproq aeratsiyasi, bo'kish, tuproqdagi suv shakllari. |

### Baholash mezoni va ko'rsatkichlari

| №  | Guruhli loyihada quyidagilar baholanadi                                    | ballar            |
|----|--|-------------------|
| 1. | Har bir talabalar tomonidan bajarilgan loyiha (mavzular bo'yicha) qismlari | Eng yuqori 2 ball |
| 2. | Hisobot  | Eng yuqori 3 ball |
| 3. | MS Power Point loyiha taqdimoti  | Eng yuqori 2 ball |
| 4. | Og'zaki taqdimot va loyiha himoyasi  | Eng yuqori 2 ball |

### TEST SAVOLLARI

| Test savollari   | To'g'ri javob   | Muqobil javob                                  | Muqobil javob                              | Muqobil javob                     |
|--|---|--|--|-----------------------------------|
| Qo'sh membranali tuzilmalarni belgilang?                                 | *Yadro, xloroplast, mitoxondriya                        | Xloroplast, mitoxondriya, vakuola              | Mitoxondriya, lizasoma, xloroplast         | Yadro, plazmalemma, ribosoma      |
| Leykoplastlarda qanday moddalar to'lanishi mumkin?                       | *Zahira moddalar  | Zaxarli moddalar                               | Oraliq mahsulotlar                         | Mineral elementlar                |
| Qaysi rangsiz plastidalar yorug'likda xloroplastlarga aylanadi?          | *Etioplastlar   | Leykoplastlar                                  | Proplastidlar                              | Xromoplastlar                     |
| Mitoxondriyaning ichki membranasini belgilang?                           | *Krista   | Gran   | Tilakoid                                   | Matriks                           |
| Rangsiz plastidalarni belgilang?   | *Etioplastlar, proplastidalar, leykoplastlar            | Protoplastidalar, leykoplastlar, xromoplastlar | Leykoplastlar, etioplastlar, xloroplastlar | Xromoplast, leykoplast, etioplast |
| Ribosomalar qaysi tuzilmalarda uchraydi?                                 | *Xloroplast, mitoxondriya                               | Sitoplazma, vakuola                            | Mitoxondriya, gol'dji apparati             | Endoplazmatik to'r, perioksisoma  |
| Membranasi bo'lmagan tuzilmani belgilang?                                | *Ribosoma   | Peroksisoma                                    | Glioksisoma                                | Diktiosoma                        |
| Yadro teshiklari poralaridan nimalar tashiladi?                          | *Nuklein kislotalar, oqsillar                           | Uglevodlar, oqsillar                           | Oqsillar, uglevodlar                       | Polisaxaridlar, oqsillar          |
| O'simlik hujayrasining boshqa eukariot hujayralaridan farqini belgilang? | *Plastidli tizim, vakuola, polisaxaridli hujayra devori | Vakuola, polisaxaridli hujayra devori, yadro   | Plastidli tizim, plazmolemma, mitoxondriya | Yadro, xloroplast, protoplast     |
| Eukariot hujayralari ul'trastrukturasi nimalar tashkil qiladi?           | *Plazmolemma, hujayrali membranalari                    | Sitoplazma, yadro                              | Vakuola, protoplast                        | Xloroplast, vakuola               |
| Xromatin nimadan tashkil topgan?   | *DNK, RNK, oqsil  | DNK, oqsil                                     | DNK  | RNK, oqsil                        |
| O'simlik genomi xayvon genomidan nima bilan farqlanadi?                  | *DNK ko'pligi   | RNK ko'pligi                                   | DNK kamligi                                | RNKspiralli                       |



|   |   |                                  |   |                               |
|---|---|----------------------------------|---|-------------------------------|
| Silliq endoplazmatik to'rda qanday moddalar hosil bo'ladi?                          | *Uglevodlar, lipidlar                             | Uglevodlar, vitaminlar           | Oqsillar, lipidlar                      | Alkaloidlar , uglevodlar      |
| Endoplazmatik to'r qaysi tuzilma orqali hujayralararo bog'langan?                   | *Plazmadesma                                      | Plazmalemma                      | Hujayra devori                          | Protoplazma                   |
| Biomembranalarning qalinligi qancha?  | *6-10nm   | 1-5nm                            | 10-15nm                                 | 15-20nm                       |
| Peroksisomalarda qaysi aminokislotalar hosil bo'ladi?                               | *Glisin   | Gistidin                         | Serin                                   | Aspiragin                     |
| O'simlik hujayrasining vakuolasi qaysi tuzilmadan shakllanadi?                      | *Endoplazmatik to'r                               | Yadro                            | Gol'dji apparati                        | Hujayra devoridan             |
| Mikronaychalar qanday oqsillardan tashkil topgan?                                   | *Tubulin  | Globulin                         | Al'bumin                                | Giston                        |
| Hujayra devorining uglevodli komponentlarini belgilang?                             | *Sellyuloza, gemisellyuloza                       | Sellyuloza, lignin suberin       | Gemisellyuloza, pektin suberin          | Sellyuloza, pektin, inulin    |
| Qaysi o'simlikning hujayra shirasini kislotaligi pH=1,0 ga teng bo'lishi mumkin.    | *begoniya   | limon                            | ko'k olma                               | na'matak                      |
| O'simlik hujayrasining sitoplazmasida qaysi ribosomalar joylashgan?                 | *80 S ribosoma                                    | 50 S ribosoma                    | 70 S ribosom                            | 60 S ribosoma                 |
| O'simlikni epidermal hujayralarining sirti qanday moddalar bilan himoyalangan?      | *Kutin, mum                                       | Suberin, vosk                    | Kutin, liglin                           | Lignin, suberin               |
| Hujayralarni bo'linishi va cho'zilishi bilan o'sayotgan hujayra devorini belgilang? | *Birlamchi hujayra devori                         | Ikkilamchi hujayra devori        | Uchlamchi hujayra devori                | O'rta plastinka               |
| Bog'lovchi membranalarni belgilang?   | *Ichki mitoxondrial membrana, tilakoid membranasi | Plazmalemma , endoplazmatik to'r | Tilakoid membranasi, vakuola membranasi | Plazmalemma, yadro membranasi |
| Membranalarning shakllanishida qanday bog'lar asosiy vazifani bajaradi?             | *gidrofobli                                       | gidrofill                        | tuzli                                   | Van-dervalli                  |

|  |   |  |                       |                     |
|--|---|--|-----------------------|---------------------|
| Peroksisomalar o'simlik hujayrasining qaysi organoidi bilan bog'langan?          | *Xloroplast                               | Yadro                                      | Mitaxondriy           | Vakuola             |
| Hujayra devorining matriksida uchraydigan oqsilni belgilang?                     | *Ekstensin                                | Globulin                                   | Tubulin               | Giston              |
| Xayotning struktura va funksional birligini belgilang?                           | *Hujayra                                  | Organ                                      | To'qima               | Organizm            |
| Hujayra nazariyasi kim tomonidan yaratilgan?                                     | *M.Shleyden., T.Shvan.                    | R.Guk., D.Pristli.                         | M.Malpigi, M.Shleyden | D.Pristli, T.Shvan. |
| Fanga hujayra terminini kim kiritgan?  | *R. Guk                                   | Ya. Shleyden                               | T. Shvann             | Yu. Saks            |
| O'simliklarda mitoxondriyalarning yashash davri qancha?                          | *5-10 kun                                 | 1-2 kun                                    | 2-4 kun               | 15-20 kun           |
| Vakuola shirasining pH qancha bo'ladi?   | *5-6                                      | 4-5  | 3-4                   | 7-9                 |
| Vakuolada qaysi moddalar zahira holida to'planishi mumkin?                       | *Oqsil, kraxmal                           | Sellyuloza                                 | fikobilinlar          | Mineral tuzlar      |
| Kim xlorafillning struktura formulasini aniqlagan?                               | *M.Shtrelb                                | M.Svet                                     | D.Arnon               | R.Vilshtetter       |
| Xlorafillning elementar tarkibi kim tomondan aniqlangan?                         | *R.Vilshtetter                            | I.Barodin.                                 | D.Arnon.              | R.Vilshtetter       |
| "Uglerodli oziqlanish" kim tomonidan kashf etilgan?                              | *Senebъe.                                 | Pristli.                                   | Sosslor.              | Saks                |
| Fotosintez hisobiga atmosferaga bir yilda qancha O <sub>2</sub> ajralib chiqadi? | *70-100 mlrd.t                            | 10-25 mlrd.t                               | 25-50 mlrd.t          | 50-70 mlrd.t        |
| Ozonli ekran atmosferaning qanday balandligida hosil bo'ladi?                    | *-20 km                                   | -15 km                                     | -10 km                | -5 km               |
| Xloroplastlarda yorug'lik energiyasi qanday energiyaga aylanadi?                 | *Organik moddalarni kimyoviy energiyasiga | Anorganik moddalarni kimyoviy energiyasiga | Mexanik energiyaga    | Issiqlik energiyaga |
| Xloroplastlarda qanday modda to'planishi mumkin?                                 | *Kraxmal                                  | Moy  | Oqsil                 | Sellyuloza          |

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ  
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ



ЎСИМЛИКЛАР ФИЗИОЛОГИЯСИ

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 100000- Гуманитар соҳа  
Таълим соҳаси: 140000- Табиий фанлар  
Таълим йўналиши: 5140100- Биология

Тошкент – 2019

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хушар таълим йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашининг 2019 йил "17" 08 даги 4 -сонли баённомаси билан маъқулланган.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил "4" 10 даги 892 - сонли буйруғи билан маъқулланган фан дастурларини таянч олий таълим муассасаси томонидан тасдиқлашга розилик берадиган.

Фан дастури Ўзбекистон Миллий университетида ишлаб чиқилди.

**Тузувчилар:**

|               |   |
|---------------|---|
| Давронов Қ.С. | ЎзМУ Ботаника ва ўсимликлар физиологияси кафедраси профессори, биология фанлари доктори |
| Азизов Х.Я.   | ЎзМУ Ботаника ва ўсимликлар физиологияси кафедраси катта ўқитувчиси                     |

**Такризчилар:**

|               |  |
|---------------|--|
| Адилов Б.А.   | ЎзР ФА Ботаника институти катта илмий ходими, биология фанлари номзоди |
| Рахимова Т.У. | ЎзМУ Экология кафедраси профессори, б.ф.д.                             |

Фан дастури Мирзо Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети Кенгашида кўриб чиқилган ва тасвир қилинган (2019 йил 29 06 даги 10-сонли баённома).

## I. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Ушбу дастур ўсимликлар физиологияси фани предмети, тарихи, мақсади ва вазифалари; фанининг тадқиқот услублари ва объеклари; ўсимликлар физиологиясининг биология фанлари билан ўзаро боғлиқлиги; ҳозирги замон фитофизиологиясининг асосий методологик аспекти; фанининг қишлоқ хўжалиги ва экологик муаммоларни ечишдаги ўрни; фанининг назорат турлари ва баҳолаш меzonлари каби масалаларни қамрайди.

Ўзбекистон Республикасининг иқтисодий тармоқларидан бири қишлоқ хўжалиги соҳасидир. Бу соҳада бевосита қишлоқ хўжалиги экинларидан - гўза, буғдой, арпа, махсажхори каби экинлардан олинadиган маҳсулотлар ҳамда улардан олинadиган хом шайлар ишлаб чиқаришнинг асосий қисmini ташкил этади. Бу экинларнинг физиологик кўрсаткичларини билиш зарур ҳисобланади. Шунинг учун ушбу фан асосий фанлардан ҳисобланиб, ишлаб чиқариш технологик тизимининг ажралмас қисmini ташкил қилади.

## II. Ўқув фанининг мақсади ва вазифаси

Фанни ўқитишдан мақсад - талабаларга яшил ўсимликлардаги асосий физиологик жараёнларнинг табиати, физиологик жараёнларни бошқариш ва организмни ташқи муҳит билан муносабатларига оид асосий қонуниятлар ҳақида ҳозирги замон тушунчаларини беришдир. Бунинг учун қуйидаги вазифалар бажарилади: талабаларга ўсимликлар ҳаёт фаолиятининг умумий қонуниятлари, бишшига ва физиологик жараёнларнинг молекулар асоси, ҳозирги замон ўсимликлар физиологиясининг методологик аспекти, тадқиқотларнинг ҳар хил турлари, хусусан субхужайра, хужайра, организм ва биосенот даражаларида ўсимликлар физиологиясининг юксалиши билан замонавий педагогик технологиялар асосида таништирилади.

“Ўсимликлар физиологияси” ўқув фанини ўзгартариш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида *Талаба*:

- ўсимлик хужайраси физиологияси, ўсимликларда бошқарув ва интеграция тизимлари; ўсимликларда сув алмашинуви, ўсимликларнинг минерал олиқланиши ва минерал элементларнинг физиологик аҳамияти тўғрисида *масъуурга эга бўлиши*;
- фотосинтез физиологияси, нафас олиш жараёни; унинг моддалар алмашинувидаги ўрни ва қимёси; ўсимликларнинг гетеротроф озиқланиш усулларини *билиши ва улардан фойдалана олиши*;
- ўсимликларда моддаларнинг тинишуви ва моддалар ажрallиши; ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши; ўсимликларнинг ҳаракатлари; ўсимликлар чидамлиги ҳақида илмий билимлар, амалий ўқув ва қўшқмаларига *эга бўлиши керак*.



### III. Асосий назарий кўсм (матрица машғулоти)

#### 1-матрица. Ўсимликлар физиологияси фанига кириш

Ўсимликлар физиологиясининг объектлари ва предмети. Ўсимликлар физиологиясининг ривожланиш тарихи ва унинг методлари. Ўсимликлар физиологиясининг вазифалари. Ўсимликлар физиологиясининг бошқа фанлар билан боғлиқлиги.

#### 2-матрица. Ўсимлик ҳужайрасининг физиологияси

Ҳужайра ўсимлик организмнинг элементар структура ва функционал бирлигидир. Ҳужайранинг структуралар тузилиши - унинг биокимёвий фаоллигини ва бутун тирик тизимни ишлашининг асосидир.

Ўсимлик ва ҳайвон ҳужайраларининг ўзига хос хусусиятлари. Прокариот ва эукариот ҳужайралари. Ядро. Унинг тузилиши ва функциялари. Ҳужайра девори, цитоплазма, вакуола, пластидлар, митохондриялар, рибосомалар, пероксисомалар, лизосомалар, эндоплазматик тур, Голджи аппарати. Биологик мембраналарнинг тузилиши, хоссалари, ўтказувчанлик ва фаол транспорт тизимлари ҳамда асосий функциялари. Биологик мембраналарнинг кимёвий таркиби.

Моддаларнинг мембрана орқали транспорти. Диффузия - моддалар ташилувининг бир механизми. Мембраналар орқали макромолекулаларнинг ташилуви. Ионофорлар. Протоплазманинг физик - кимёвий хоссалари. Ҳужайра турли органелларининг ўзаро функционал боғлиқлиги. Ҳужайралар ўртасидаги боғланишлар.

Тирик ҳужайранинг хоссалари. Ўсимлик ҳужайрасига хос кўзгалишлар ва уларнинг узатилиш механизми. Ҳужайра мембранасининг вазифалари, тузилиши ва хоссалари. Ҳужайра мембранасининг тузилиши. Ҳужайра мембранасининг хоссалари ва вазифалари.

#### 3-матрица. Ўсимликларда сув алмашинуви физиологияси

Ўсимликларда сув алмашинувининг умумий тасвифи. Сувнинг ўсимлик ҳаётидаги аҳамияти, физик-кимёвий хоссалари. Ўсимликлардаги сувнинг ҳолати ва фракцион таркиби. Эркин ва боғланган сув. Ҳужайрага сув ютилишининг асосий қонуниятлари. Аквапоринлар. Биоколлоидларнинг бўкиши ва осмос. Сув режимининг термодинамик кўрсаткичлари: сувнинг фаоллиги, кимёвий потенциал, сув потенциали. Суриш кучи. Илдизларга сув ютилиши. Сувнинг ўсимлик бўйлаб ҳаракатланиш механизмлари. Яқин ва узоққа ташилуш йўллари. Илдизнинг тузилиши. Илдиз босими, гуттация, транспирация ва уларнинг физиологик аҳамияти.

Транспирациянинг миқдорий кўрсаткичлари: жадаллиги, маҳсулдорлиги, транспирация коэффициенти. Кутикуляр ва лубчали транспирация. Транспирация жадаллигига таъсири муҳит омилларининг таъсири. Транспирациянинг суткалик ҳолати. Ўсимликларда сув алмашинуви экологияси. Турли экологик гуруҳ ўсимликларида сув алмашинувнинг хусусиятлари ва таъсири муҳит омиллари таъсирига мосланиши. Суторишнинг физиологик асослари.

#### 4-мавзу. Минерал озиқланиш физиологияси

Минерал озиқланишнинг ўсимлик ҳаётидаги аҳамияти. Макро-, микро- ва ультрамикрэлементлар. Ионларнинг метаболизмдаги асосий функциялари: структуралар ва каталитик. Ионларнинг ютилиш механизмлари. Диффузия ва адсорбция. Эркин бўлиш.

Ионларнинг пасив ва фаол ташилуви. Ташувчи АТФ азалар. Ион насослари. Мембрана потенциалининг аҳамияти. Ютилиш жараёнларининг кинетикаси. Хужайра мембранаси структураларининг ионлар ютилиши ва компартментларидagi натижалари. Вакуоланинг роли. Пиноцитоз. Моддаларнинг илдизларга ютилиш жараёнининг ўсимликнинг бошқа функциялари билан алоқадорлиги ва унга муҳит омилларининг таъсири.

Илдизларда ионларнинг яқин масофага ташилуви. Симпластик ва апопластик йўллар. Узокка ташилуви. Асосий озик элементларининг физиологик ва биокимёвий роли. Азот. Нитратли ва аммонийли азотлар. Нитратларни қайтарилиши. Аммонийнинг ассимиляция йўллари.

Молекуллар азотнинг симбиотик фиксацияси. Ўсимликларда аминокислоталар синтези. Амидларнинг роли. Тибияда азотнинг айланиши. Олтинугурт. Ўсимликларда олтинугуртнинг асосий бирикмалари. Олтинугурт манбалари. Ўсимликларда сульфатларнинг қайтарилиши механизмлари. Фосфор. Фосфорнинг макроэргик бирикмалари ва уларнинг энергия алмашинувидаги ўрни.

Хужайра структуралари ва ферментлар тизимини ҳосил бўлишида фосфорли бирикмаларнинг натижалари. Ўсимликларнинг фосфорли захира бирикмалари. Калий. Калийнинг протоплазма ҳоссаларига, оксиллар синтезига ва ферментлар фаоллигига таъсири. Тўқималарда ион балансининг сақланишида калийнинг ўрни. Кальций. Хужайра қобилиятининг ҳосил бўлиши, мембраналар структура бутунлигининг сақланишида кальцийнинг натижалари. Магний. Магний ва хлорофилл. Магнийни рибосомаларнинг шаклланишидаги ва фосфат гуруҳларини кўчиришидаги ўрни. Микроэлементлар. Микроэлементларнинг ўсимликлар метаболизмдаги ўрни. Миң, марганец, молибден, рух, бор ва бошқа микроэлементларнинг



физиологик роли. Микроэлементлар ферментлар тизимини фаолаштирувчи ва простетик гуруҳ компонентларидир.

Фотосинтез ва нафас олиш жараёни электрон транспорт занжирининг шаклланиши ва фаоллигида микроэлементларнинг иштироки. Микроэлементлар ва ўсиш жараёни. Озиқ-аралашмалари. Физиологик морфология ва физиологик асосли тузлар. Ионларнинг ўзаро таъсири. Дехлоринчиликда ўғитлар қўлланишнинг физиологик асослари. Ўсимликларни тупроқсиз ўстириш усуллари. Гидропоника.

#### 5-мавзу. Фотосинтез физиологияси

Фотосинтез яшил ўсимликларнинг яшир хусусиятидир. Фотосинтезнинг мавжати ва аҳамияти. Ўсимлик организмда энергия ва моддалар айланиши жараёнида фотосинтезнинг ўрни. Фотосинтезнинг Ердаги ҳаёт учун аҳамияти. Баргнинг фотосинтетик орган сифатида тузилишидаги ўзига хос хусусиятлари. Барг оптик тизим сифатида. Фотосинтетик аппаратнинг структуравий тузилиши.

Хлоропластларнинг онтогенези ва филогенези. Хлорофиллар, фикобилипротендлар ва каротиноидларнинг тузилиши, хосаси, ва фотосинтездаги вазифалари. Пигментларнинг функционал ва экологик аҳамияти. Пигментлар биосинтезининг регуляцияси. Фотосинтетик пигментлар тизимидаги энергиянинг миграцияси. Фотосинтетик берлик. Реакцион марказлар ва ўларнинг пигментлари. Реакцион марказдаги оксидланиш-қайтарилиш жараёнлари. Фотосинтез электрон транспорт занжирининг таркибий компонентлари. Электронларнинг ўсимлик ва бактериялардаги циклик ва нонциклик оқими.

Юксак ўсимликлар фотосинтезининг электрон транспорт занжири. «Қайтарувчи кучининг» хосил бўлиши. Фотофосфорланиш. Фотофосфорланишнинг асосий турлари: циклик, нонциклик ва псевдоциклик. Фотосинтез энергетикаси. Фотосинтезнинг қоронгулик босқичлари.  $C_3$  ва  $C_4$  - ўсимликларда  $CO_2$  газининг бирламчи акцепторлари табиати. Акцепторларнинг регенерацияси. Кальвин цикли. Хэтч - Слэк Карпиллов цикли ва САМ метаболизма.

Фотосинтез экологияси. Фотосинтезнинг ташқи шароит ва организм ҳолатига боғлиқлиги. Фотосинтетик жараёнларнинг суткалик ва мавсумий ритмлари. Турли экологик гуруҳга мансуб ўсимликлар фотосинтезининг ўзига хос хусусиятлари. Санокт фитотроникаси ва ёпиқ тизимлар шароитида фотосинтез. Фотосинтез ва ўсимликларнинг умумий махсуддорлиги.



#### 6-мавзу. Нафас олиш жараёни, унинг моддалар аламинувидати ўрни

Нафас олиш ҳаёдаги таълимотларнинг ривожланиши тарихи. Хужайрада оксидланиш-кайтарилиш жараёналари ва уларнинг механизлари. Биологик оксидланиш. Нафас олишнинг биологик аҳамияти. Нафас олишнинг каталитик тизимлари. Субстрат ва молекулар оксигороднинг фавдланиши механизлари. Радикалларнинг оксидланиш жараёнаридаги ўрни.

Углеводлар диссимиляциясининг асосий йўллари. Глюкоза оксидланишининг пентозамонифосфат йўли ва унинг хужайра конструктив аламинувидати ўрни. Гликолиз. Ачишнинг турлари. Кребе цикли, гавоксалат цикли. Митохондрияларнинг электрон-транспорт занжир: структураси, асосий компонентлари ва уларнинг оксидланиш-кайтарилиш потенциаллари. Оксидланиш фосфорланиш. Субстрат даражасидаги ва нафас олиш занжирдаги фосфорланишлар. Электронлар транспортининг АТФ синтези жараёни билан боғланиш механизми. Жараёнинг энергетик самарадорлиги.

Нафас олишнинг конструктив метаболизмдаги аҳамияти ва хужайранинг бошка функциялари билан боғликлиги. Нафас олиш экологияси. Газ аламинувининг мақдорий кўрсаткичлари. Нафас олишнинг ўсимлик биологик хусусиятлари, ёши, тўхима тури ва ривожланиш шароитига боғликлиги. Ҳосилини сақлашда нафас олишнинг аҳамияти. Аноксия ва нафас олиш тизимларининг унга мослашуви. Нафас олиш - ўз-ўзини бошқарувчи жараён.

#### 7-мавзу. Ўсимликларда моддалар ташилуви

Ксилемалардаги ташилув. Флоэмалардаги ташилув. Ўсимликларда моддаларни кўтаришувчи ва тушувичи оқимлари тўғрисидаги тушунча. Органик моддаларнинг характи. Флоэма элементлари анатомик тузиллишининг хусусиятлари. Моддаларнинг транспорт шакллари. Флоэма транспортининг бошқарилиши ва унинг механизми. Моддалар транспортининг харорит, сув режими, минерал озиклашишга боғликлиги. Ўсимлик функцияларининг интеграциясида моддалар транспортининг роли.

#### 8-мавзу. Ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши физиологикаси

Ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиши тўғрисида умумий тушунчалар. Ўсишнинг умумий қонуниятлари. Ўсиш турлари: апикал, базал, интеркаляр, радиал. Ўсиш фазалари: эмбрионал, чўзиллиш, ихтисослашши (дифференциация). Хужайра цикли. Чўзиллиш фазасида хужайранинг ўсиши

ва ауксинлар таъсирининг механизми. Хужайра ва тўқималарнинг ихтисослашishi, детерминация жараёни. Ҳсимлик хужайрасининг тотипотентлиги. Ген ом экспрессияси.

Ҳсин ритми. Циркади ритмика. Биологик соатлар. Муҳит омилларининг Ҳсинга таъсири. Ҳсин жараёнларининг бошқариш механизмлари. Коррелятив Ҳсин. Фитогормонлар: ауксинлар, гиббереллинлар, цитокининлар, этилен, абсцис кислотаси (тузилishi ва физиологик таъсири). Табиий Ҳсин ингибиторлари ва таъсир механизмлари. Синтетик Ҳсин ингибиторлари ва стимуляторлари, уларнинг амалиётда қўлланилиши.

Юксак Ҳсимликларнинг ҳаёт цикли. Онтогенезнинг асосий босқичлари: эмбрионал, ювенил, вояга етиш, қўпайиш, қариш. Ривожланиши бошқарувчи ички ва ташқи омиллар. Ҳсимликлар ривожланишига ҳарорат ва ёругликнинг таъсири. Яровизация. Фотопериодизм. Фитохром тизими. Гулланшинг гормонал назарияси. Мева ва уруғларнинг пилиши. Қариш жараёни. Ажратиб олинган муртак, органлар, тўқималар, хужайралар, протопластларни Ҳстириш. Хужайра биотехнологияси. Ҳсимлик хужайраларини Ҳстиришдан амалиётда фойдаланиш йўллари. Протопластларни ажратиш ва Ҳстириш усуллари.

#### 9-маву. Ҳсимликларнинг ҳаракатлари

Хужайра ички ҳаракатлари. Ҳсимликларнинг ҳаракатланиши. Юқорига Ҳсин. Тропизмлар. Нاستиялар. Сейсмонастик ҳаракатлар. Ҳаракатланиш усуллариининг эволюцияси.

#### 10-маву. Ҳсимликларнинг юқудай омилларига чидамлилиги

Стресс, мослашуу ва чидамлилик. Чидамлилик-Ҳсимликларнинг яшаш муҳитига мослашувидир. Экологик стрессга нисбатан Ҳсимликлар адаптив реакцияларининг умумий тамойиллари. Стресс оқсиллар. Ҳсимликларнинг қурғоқчиликка чидамлилиги. Тупроқ ва атмосфера қурғоқчилиги.

Ҳсимлик тўқималарида физиологик-биохимий жараёнларининг бузилиши. Ксерофитларнинг қурғоқчилик шароитига мослашиш йўллари. Моддалар алмашигувининг ортқича намликда бузилиши. Аноксизга чидамлилик. Тупроқ анэроб микроорганизмлари фаолиятининг фаолланиши. Ҳсимликларга юқори ҳароратнинг таъсири. Иссиқликка чидамлилик. Совуққа ва ўта совуққа чидамлилик.

Ҳсимликларни чивиктириш. Яшаш муҳитининг Ҳсимликлар қишга чидамлигига таъсири. Қишқи-қушқи фаслда бошқа об-ҳаво шароитларининг чидамлилигига таъсири. Тупроқнинг шўрланиши (шўртоб, шўрхоқ).

Шўрланмиш турлари ва уларнинг ўсимликдаги физиологик жараёнларга таъсири. Ўсимликларнинг шўрга чидамлилигини ошириш усуллари. Ўсимликларнинг газлар ва ксенобиотикларга чидамлилиги. Ўсимликларнинг радиацияга чидамлилиги. Ўсимликларнинг оғир металлларга чидамлилиги. Чидамликнинг умумий механизми ва мослашмиш жараёнинг тузилиши. Стресс физиологияси.

#### 11-мавзу. Ўсимликларнинг патогенлар ва фитофаглардан химояланиши

Ўсимликларнинг касалликларга чидамлилиги. Фитонимунитет. Фитонцидлар ва феноллар. Ўсимликлардаги ўта сезгир жараёнлар. Фитоалексинлар. Ўсимликларда ҳосил қилинган тизимли нимунитет. Ўсимликларнинг фитофагларга чидамлилиги.

#### IV. Лаборатория ишлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Лаборатория ишлари учун қўйидаги мавзулар тавсия этилади:

1. Трубче "суяғий ҳужайрасини" ҳосил қилиш ва сувнинг ўтишини кузатиш.
2. Плазмолит ва деплазмолит ҳодисалари. Плазмолитнинг турли формалари.
3. Тургор ҳодисаси.
4. Ҳужайра ширасининг осмотик босимини плазмолит усулида аниқлаш.
5. Ҳужайранинг шимиш кучини Шардаков усули билан аниқлаш.
6. Ўсимлик тўқимасида осмотик ҳодисасини кузатиш.
7. Ҳужайрага моддаларнинг ўтиши ва унда тўпланиши.
8. Тирiek ва ўлик ҳужайра мембранасининг ҳужайра шираси моддаларини ўтказувчанлиги.
9. Ўсимликка ютилиётган сув миқдорини потометр ёрдамида аниқлаш.
10. Транспирация тезлигини торсион тарози ёрдамида аниқлаш.
11. Транспирация тезлигини ҳажмий усулда аниқлаш.
12. Транспирация интенсивлигини ажралиб чиққан сув миқдорига қараб аниқлаш.
13. Ўсимликларда сув буғланишига кутикула ва бўғловнинг таъсирини аниқлаш.
14. Ўсимликларни сув культурасида ўстириш ҳамда асосий озиқ элементларини ўсиш ва ривожланиш жараёнларига бўлган таъсирини ўрганиш.
15. Ионлар автогонизми.
16. Ўсимлик кулида учрайдиган элементларни аниқлаш.
17. Тупроқнинг тўла нам сатғимини аниқлаш.



18. Яшил барг пигментларнинг ажратиш олиш ва уларнинг хоссаларини ўрганиш.
19. Барг пигментларини кочоз хроматографияси усули бўйича аниқлаб олиш.
20. Фотосинтез интенсивлигига таъсири муҳит омилларининг таъсирини аниқлаш.
21. Нафас олиш коэффициентини аниқлаш.
22. Унаётган уруғларга кислород ютилишини аниқлаш.
23. Горизонтал микроскоп ёрдамида ўсишни кузатиш.
24. Илдиш тизими ҳажминини аниқлаш.
25. Ўсиш жараёнларига қараб бешоқиларнинг тузга чидамлилигини аниқлаш.
26. Қанд моддасининг цитоплазмани музлашига таъсири.
27. Унаётган уруғ таркибидаги амилаза ферментини аниқлаш.
28. Витамин С ва унинг сифат реакциялари.

Лаборатория ишлари лаборатория асбоб-ускуналари билан жиҳозланган лаборатория хоналарида бир академ гуруҳга бир ўқитувчи ва лаборант томонидан ўтказилиши лозим. Машигулотлар фаол ва интерфаатив усуллар ёрдамида ўтқилиши, мос равишда муносиб педагогик ва ахборот технологиялар қўлланилиши мақсадга мувофиқ.

#### V. Фан бўйича курс иши (лоийхаси)

Курс иши (лоийхаси) фан мавзуларига тааллуқли масалалар юзасидан талабаларга яқка тартибда тегишли топшириқ шаклида берилади. Курс иши (лоийхаси)нинг ҳажми, расмийлаштириш шакли, баҳолаш мезонлари ишчи фан дастурида ва тегишли кафедра томонидан белгиланади. Курс иши(лоийхаси)ни бажариш талабаларда фанга оид билим, қўникма ва малакаларини шакллантиришга хизмат қилиши керак.

Курс иши (лоийхаси) учун тахминий мавзулар:

- 1.Ўсимлик ҳужайрасининг тузилиши.
- 2.Келиб чиқиши иккиламчи бўлган моддалар.
- 3.Ўсимлик ҳужайрасининг энергетикаси ҳақида.
- 4.Биологик мембраналарнинг тузилиши ва функцияси.
- 5.Сувин ҳаракатга келтирувчи пастки механизм.
- 6.Сувин ҳаракатга келтирувчи юқори механизм.
- 7.Азотия ўсимлик ҳаётида тутган ўрни.
- 8.Фосфорли моддалар ва энергия алмашинувидаги аҳамияти.
- 9.Микроэлементлар ва уларнинг физиологик аҳамияти.
- 10.Фотосинтез табиатда тутган ўрни.

11. Пластид пигментлари ва уларни фотосинтездаги роли.
12. Фотосинтезни ёруғлик босқичи.
13. Фотосинтезни қоронғулик босқичи.
14. Нафас олиш ферментлари ва уларни хossalари.
15. Гликолиз ва унинг ҳужайра метаболизмидаги ўрни.
16. Кребс цикли ва унинг энергетикаси.
17. Глюкозани пентозомонофосфат йўли билан оксидланиши ва унинг мoхияти.
18. Ўсимликлар онтогенезининг физиологик тавсифи.
19. Фитогармонлар - физиологик фаол моддалар.
20. Табиий ўсим ингибиторлари ва уларнинг физиологик роли.
21. Яровизлиқ ва фотопериодизм.
22. Ўсимликларни ҳаракатланиши.
23. Ўсимликларни қургўқчиликка чидамлилиги.
24. Ўсимликларни шўрланишга чидамлилиги.
25. Ўсимликларни газларга чидамлилиги.

#### VI. Муstadam таълим ва муstadam нилар

Муstadam таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:

1. Ўсимликларнинг келиб чиқishi икoлаmчи бўлган моддалари.
2. Турли экологик гуруҳ ўсимликларида сув алмашинуви.
3. Фотосинтез экологияси.
4. Ўсимликларни касалликларга чидамлилиги.

Муstadam ўzлаштириладиган мавзулар бўйича талабалар томонидан рефератлар тайёрлаш ва уни таъдмoт қилиш тавсия этилади.

#### VII. Asosий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбалари

##### Asosий адабиётлар

1. Beknazarov B.O. O'simliklar fiziologiyasi. - T.: "Aloqachi", 2009. - 536 bet.
2. Xўjaeva Ж. Ўсимликлар физиологияси. - T.: «Mechнат», 2004. - 223 б.
3. Давронов Қ.С., Асамов Д.К., Махмудова М.М., Азизов Х.Я. Ёуза физиологияси ва биокимёси. - T.: «Университет», 2019. - 232 с.
4. Полевой В.В. Физиология растений. - M.: «Высшая школа», 1989. - 464 с.
5. Абдуллаев Р.А., Асамов Д.К., Бекназаров Б.О., Сафаров К.С. Ўсимликлар физиологиясидан амалий машгулотлар. - T.: «Университет», 2004. - 196 б.

#### Қўшимча адабиётлар

6. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимига киришни таътанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқ, Тошкент, 2016. 56-б.
7. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. Мамлакатимизни 2016 йилда иқтисмоний-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий якуллари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маъруза, 2017 йил 14 январь. –Тошкент, Ўзбекистон, 2017. 104-б.
8. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йилингига бағишланган таътанали маросимдаги маъруза, 2016 йил 7 декабрь. –Тошкент, Ўзбекистон, 2017. 48-б.
9. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. Мазкур китобдан Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2016 йил 1 ноябрдан 24 ноябрга қадар Қорақалпоғистон Республикаси, вилоятлар ва Тошкент шаҳри сайловчилари вакиллари билан ўтказилган сайловолди учрашувларида сўзлаган нутқлари ўрни олган. –Тошкент, Ўзбекистон, 2017. 488-б.
10. Иванов В.Б., Плотникова В.Б., Живухина Е.А. и др. Практикум по физиологии растений. - М.: "Академия", 2001. - 144 с.
11. Власова Т.А. и др. Малый практикум по физиологии растений. - М.: "МГУ", 1999г. - 178 с.
12. Лебедев С.И. Физиология растений. - М.: «Агропром», 1988. - 544 с.
13. Третьяков Н.Н., Карнаухова Т.В., Панченко Л.А. Практикум по физиологии растений. - М.: «Агропром», 1990. - 271 с.

#### Интернет сайтлари

[www.gbif.org](http://www.gbif.org) (Global Biodiversity Information Facility)  
[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) (The IUCN Red List of Threatened species)  
[www.plantlife.org.uk](http://www.plantlife.org.uk) (Plantlife: Important Plants Areas)  
[www.flora.uz](http://www.flora.uz)  
[www.naukaran.ru](http://www.naukaran.ru)  
[www.rusplant.ru](http://www.rusplant.ru)

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**  
**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**

**“TASDIQLAYMAN”**  
O‘quv ishlar bo‘yicha prorektor  
\_\_\_\_\_ H.Qo‘shiyev  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 yil  
**№** \_\_\_\_\_

**“O‘SIMLIKLAR FIZIOLOGIYASI”**  
**ISHCHI O‘QUV DASTURI**

**Bilim sohasi:** 100000 - Gumanitar soha  
**Ta‘lim sohasi:** 140000 - Tabiiy fanlar  
**Ta‘lim yo‘nalishi:** 5140100 - “Biologiya (turlar bo‘yicha)” (Sirtqi 2-mutaxassislik)

Umumiy o‘quv soati – 200 soat

**Shu jumladan:**

Ma‘ruza – 12 soat (3-semestr- 12 soat)

Laboratoriya mashg‘ulot – 12 soat (3-semestr- 12 soat)

Mustaqil ta‘lim – 176 soat (3-semestr- 12 soat)

**Guliston - 2021**

Fanning ishchi o'quv dasturi O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2019 yil 4-oktabrdagi 892-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan "O'simliklar fiziologiyasi" fani dasturi asosida tayyorlangan.

Mazkur ishchi fan dasturi "Dorivor o'simliklar va botanika" kafedrasining 2021 yil "\_\_\_" \_\_\_ dagi yig'ilishida muhokama qilinib, tasdiqlash uchun tavsiya etilgan. (\_\_\_-sonli bayonnoma)

Mazkur ishchi fan dasturi "Tabiiy fanlar" fakulteti Kengashining 2021 yil "\_\_\_" \_\_\_ dagi yig'ilishida muhokama qilinib, tasdiqlash uchun tavsiya etilgan. (\_\_\_-sonli bayonnoma).

Mazkur ishchi fan dasturi Guliston davlat universiteti Uslubiy kengashining 2021 yil "\_\_\_" \_\_\_ dagi \_\_\_-sonli bayonnoma bilan tasdiqlangan.

**Tuzuvchi:**

Jumanov J. A. GulDU Dorivor o'simliklar va botanika kafedrasida o'qituvchisi

**Taqrizchi:**

Botirova L.A. GulDU Dorivor o'simliklar va botanika kafedri b.f.n., dotsent

GulDU "Dorivor o'simliklar va botanika" kafedrasida mudiri:

2021yil \_\_\_\_\_ L.Botirova

GulDU Tabiiy fanlar fakulteti dekani

2021 yil \_\_\_\_\_ M. Ergashev

GulDU o'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i:

2021 yil \_\_\_\_\_ I.Xudoyberdiyev



## **I. O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni.**

Ushbu dastur o'simliklar fiziologiyasi fani predmeti, tarixi, maqsadi va vazifalari; fanning tadqiqot uslublari va obyektlari; o'simliklar fiziologiyasining biologiya fanlari bilan o'zaro bog'liqligi; hozirgi zamon fitofiziologiyasining asosiy metodologik aspektlari; fanning qishloq xo'jaligi va ekologik muammolarni yechishdagi o'rni; fanning nazorat turlari va baholash mezonlari kabi masalalarni qamraydi.

O'zbekiston Respublikamizning iqtisodiy tarmoqlardan biri qishloq xo'jaligi sohasidir. Bu sohada bevosita qishloq xo'jaligi ekinlaridan – g'oya, bug'doy, arpa, makkajo'xori kabi ekinlardan olinadigan mahsulotlar hamda ulardan olinadigan xom-ashyolar ishlab chiqarishning asosiy qismini tashkil etadi. Bu ekinlarning fiziologik ko'rsatkichlarini bilish zarur hisoblanadi. Shuning uchun ushbu fan asosiy fanlardan hisoblanib, ishlab chiqarish texnologik tizimining ajralmas qismini tashkil qiladi.

## **II. O'quv fanining maqsadi va vazifasi.**

Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarga yashil o'simliklardagi asosiy fiziologik jarayonlarning tabiati, fiziologik jarayonlarni boshqarish va organizmni tashqi muhit bilan munosabatlariga oid asosiy qonuniyatlar haqida hozirgi zamon tushunchalarini berishdir. Buning uchun quyidagi vazifalar bajariladi: talabalarga o'simliklar hayot faoliyatining umumiy qonuniyatlari, bilishiga va fiziologik jarayonlarning molekulyar asosi, hozirgi zamon o'simliklar fiziologiyasining metodologik aspektlari, tadqiqotlarning har xil turlari, xususan subhujayra, hujayra, organizm va biotsenoz darajalarida o'simliklar fiziologiyasining yuksalishi bilan zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tanishtiriladi.

“O'simliklar fiziologiyasi” o'quv fanini o'rganish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida **talaba:**

-o'simlik hujayrasi fiziologiyasi, o'simliklarda boshqaruv va integratsiya tizimlari; o'simliklarda suv almashinuv, o'simliklarni mineral oziqlanishi va mineral elementlarning fiziologik ahamiyati to'g'risida **tassavurga ega bo'lish;**

-fotosintez fiziologiyasi, nafas olish jarayoni; uning moddalar almashinuvidagi o'rni va kimyosi; o'simliklarning geteratrof oziqlanish usullarini **bilishi va ulardan foydalana olishi;**

-o'simliklarda moddalarning tashiluv va moddalar ajralishi; o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi; o'simliklarning harakatlari; o'simliklar chidamliligi haqida ilmiy bilimlar, amaliy o'quv va **ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak.**

### **III. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)**

#### **1-mavzu. O'simliklar fiziologiyasi faniga kirish. O'simlik hujayrasining fiziologiyasi.**

O'simliklar fiziologiyasining obyektlari va predmeti. O'simliklar fiziologiyasining rivojlanishi tarixi va uning metodlari. O'simliklar fiziologiyasining vazifalari. O'simliklar fiziologiyasining boshqa fanlar bilan bog'liqligi.

Hujayra o'simlik organizmining elementar struktura va funktsional birligidir. Hujayraning strukturaviy tuzilishi - uning biokimyoviy faolligini va butun tirik tizimni ishlashining asosidir.

O'simlik va hayvon hujayralarining o'ziga xos xususiyatlari. Prokariot va eukariot hujayralari. Yadro. Uning tuzilishi va funktsiyalari. Hujayra devori, tsitoplazma, vakuol, plastidalar, mitoxondriyalar, ribosomalar, peroksisomalar, lizosomalar, endoplazmatik tur, Goldji apparati. Biologik membranalarining tuzilishi, xossalari, o'tkazuvchanlik va faol transport tizimlari hamda asosiy funktsiyalari. Biologik membranalarining kimyoviy tarkibi.

Moddalarning membrana orqali transporti. Diffuziya - moddalar tashiluvining bir mexanizmi. Membranalar orqali makromolekulalarning tashiluv. Ionoforlar. Protoplazmaning fizik - kimyoviy xossalari. Hujayra turli organoidlarining o'zaro funktsional bog'liqligi. Hujayralar urtasidagi bog'lanishlar.

Tirik hujayraning xossalari. O'simlik hujayrasiga xos quzg'alishlar va ularning uzatilish mexanizmi. Hujayra membranasining vazifalari, tuzilishi va xossalari. Hujayra membranasining tuzilishi. Hujayra membranasining xossalari va vazifalari.

#### **2-mavzu. O'simliklarda suv almashinuv fiziologiyasi. Mineral oziqlanish fiziologiyasi.**

O'simliklarda suv almashinuvining umumiy tavsifi. Suvning o'simlik hayotidagi ahamiyati, fizik-kimyoviy xossalari. O'simliklardagi suvning holati va fraksion tarkibi. Erkin va bog'langan suv. Hujayraga suv yutilishining asosiy qonuniyatlari. Akvaporinlar. Biokolloidlarning bo'kishi va osmos. Suv rejimining termodinamik ko'rsatkichlari: suvning faolligi, kimyoviy potentsial, suv potentsiali. So'rish kuchi. Ildizlarga suv yutilishi. Suvning o'simlik bo'ylab harakatlanish mexanizmlari. Yaqin va uzoqqa tashilish yo'llari. Ildizning tuzilishi. Ildiz bosimi, guttatsiya, transpiratsiya va ularning fiziologik ahamiyati

Transpiratsiyaning miqdoriy ko'rsatkichlari: jadalligi, mahsuldorligi, transpiratsiya koeffitsienti. Kutikulyar va labchali transpiratsiya. Transpiratsiya jadalligiga tashqi muhit omillarining ta'siri. Transpiratsiyaning sutkalik holati. O'simliklarda suv almashinuvi ekologiyasi. Turli ekologik guruh o'simliklarida suv almashinuvining xususiyatlari va tashqi muhit omillari ta'siriga moslanishi. Sug'orishning fiziologik asoslari.

Mineral oziqlanishning o'simlik hayotidagi ahamiyati. Makro-, mikro- va ultramikroelementlar. Ionlarning metabolizmdagi asosiy funktsiyalari: strukturaviy va katalitik. Ionlarning yutilish mexanizmlari. Diffuziya va adsorbsiya. Erkin bo'shliq.

Ionlarning passiv va faol tashiluv. Tashuvchi ATF azalar. Ion nasoslari. Membrana potentsialining ahamiyati. Yutilish jarayonlarining kinetikasi. Hujayra membranasini strukturalarining ionlar yutilishi va kompartmentatsiyasidagi ishtiroki. Vakuolaning roli. Pinotsitoz. Moddalarning ildizlarga yutilish jarayonining o'simlikning boshqa funktsiyalari bilan aloqadorligi va uning muhit omillarining ta'siri.

Ildizlarda ionlarning yaqin masofaga tashiluv. Simplastik va apoplastik yo'llar. Uzoqqa tashiluv. Asosiy ozuqa elementlarining fiziologik va biokimyoviy roli. Azot. Nitratli va ammoniyli azotlar. Molekulyar azotning simbiotik fiksatsiyasi. O'simliklarda aminokislotalar sintezi.

Hujayra strukturalari va fermentlar tizimini hosil bo'lishida fosforli birikmalarning ishtiroki. O'simliklarning fosforli zahira birikmalari. Kaliy. Kaliyning protoplazma xossalari.

#### **3-mavzu. Fotosintez fiziologiyasi.**

Fotosintez yashil o'simliklarning nodir xususiyatidir. Fotosintezning mohiyati va ahamiyati. O'simlik organizmida energiya va moddalar almashinuvi jarayonlarida fotosintezning o'rni - fotosintezning yerdagi hayot uchun ahamiyati. Bargning fotosintetik organ sifatida tuzilishidagi uziga xos xususiyatlari. Barg optik tizim sifatida. Fotosintetik apparatning strukturaviy tuzilishi.

Xloroplastlarning ontogenezi va filogenezi. Xlorofillar, fikobilinproteidlar va karotinoidlarning tuzilishi, xossasi, va fotosintezdagi vazifalari. Pigmentlarning funktsional va ekologik ahamiyati. Pigmentlar biosintezining regulyatsiyasi. Fotosintetik pigmentlar tizimidagi energiyaning migratsiyasi. Fotosintetik birlik. Reaktsion markazlar va ularning pigmentlari. Reaktsion markazdagi oksidlanish-qaytarilish jarayonlari. Fotosintez elektron transport zanjirining tarkibiy komponentlari.

Yuksak o'simliklar fotosintezining elektron transport zanjiri. "Qaytaruvchi kuchning" hosil bo'lishi. Fotofosforlanish. Fotofosforlanishning asosiy turlari: tsiklik, notsiklik va psevdotsiklik. Fotosintez energetikasi. Fotosintezning qorong'ulik bosqichlari.  $C_3$  va  $C_4$  - o'simliklarda  $CO_2$  gazining birlamchi aktseptorlari tabiati. Aktseptorlarining regeneratsiyasi. Kalvin tsikli. Xetch - Slek Karpilov tsikli va SAM metabolizmi.

Fotosintez ekologiyasi. Fotosintezning sharoit va organizm holatiga bog'liqligi. Fotosintetik jarayonlarning sutkalik va mavsumiy ritmlari. Turli ekologik guruhlar amansub o'simliklar fotosintezining o'ziga xos xususiyatlari. Fotosintez va umumiy mahsuldorligi.

#### **4-mavzu. Nafas olish jarayoni, uning moddalar almashinuvidagi o'rni.**

Nafas olish haqidagi ta'limotlarning rivojlanishi tarixi. Hujayrada oksidlanish - qaytarilish jarayonlari va ularning mexanizmlari. Biologik oksidlanish. Nafas olishning biologik ahamiyati. Nafas olishning katalitik tizimlari. Substrat va molekulyar kislorodning faollanishi mexanizmlari. Radikallarning oksidlanish jarayonlaridagi o'rni.

Uglevodlar disseminatsiyasining asosiy yo'llari. Glyukoza oksidlanishining pentozamonofosfat yo'li va uning hujayra konstruktiv almashinuvidagi o'rni. Glikoliz. Achishning turlari. Krebs sikli, gliksalat sikli. Mitoxondryalarning elektron-transport zanjiri: strukturasi, asosiy komponentlari va ularning oksidlanish-qaytarilish potentsiallari. Oksidlanishli fosforlanish. Substrat darajasidagi va nafas olish zanjiridagi fosforlanishlar. Elektron transportning ATF sintezi jarayoni bilan bog'lanish mexanizmi. Jarayonning energetik samaradorligi.

Nafas olishning konstruktiv metabolizmdagi ahamiyati va hujayraning boshqa funktsiyalari bilan bog'liqligi. Nafas olish ekologiyasi. Gaz almashinuvining miqdoriy ko'rsatkichlari. Nafas olishning o'simlik biologik xususiyatlari, yoshi, tuqima turi va rivojlanish sharoitiga bog'likligi. Hosilni saqlashda nafas olishning ahamiyati. Anoksiya va nafas olish tizimlarining unga moslashuvi. Nafas olish – o'z-o'zini boshqaruvchi jarayon.

#### **5-mavzu. O'simliklarda moddalar tashiluv. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishi fiziologiyasi. O'simliklarning harakatlari.**

Ksilemadagi tashiluv. Floemalardagi tashiluv. O'simliklarda moddalarni ko'tariluvchi va tushuvchi oqimlari to'g'risidagi tushuncha. Organik moddalarning harakati. Floema elementlari anatomik tuzulishining xususiyatlari. Moddalarning transport shakllari. Floema transportining boshqarilishi va uning mexanizmlari. Moddalar transportining harorat suv rejimi, mineral oziqlanishga bog'liqligi. O'simlik funksiyalarining integratsiyasida moddalar transportining roli.

O'simliklarning o'sish va rivojlanishi to'g'risida umumiy tushunchalar. O'sishning umumiy qonuniyatlari. O'sish turlari: apikal, bazal, interkalyar, radial. O'sish fazalari: embrional, cho'zilish, ixtisoslashish (diffirentsiatsiya). Hujayra sikli. Cho'zilish fazasida hujayraning o'sishi va auksinlar ta'sirining mexanizmi. Hujayra va to'qimalarning ixtisoslashishi, determinatsiya jarayoni. Genom ekspressiyasi.

O'sish ritmi. Sirkadli ritmika. Biologik soatlar. Muhit ommillarining o'sishga ta'siri. O'sish jarayonlarining boshqarish mexanizmlari. Korrelyativ o'sish. Fitogormonlar: auksinlar, gibberilinlar, sitokininlar, etilen, abssiz kislotasi (tuzulishi va fiziologik ta'siri). Tabiiy o'sish ingibitorlari va ta'sir mexanizmlari. Sintetik o'sish ingibitorlari va stimulyatorlari, ularning amaliyotda qo'llanilishi.

Yuksak o'simliklarning hayot tsikli. Ontogenezning asosiy bosqichlari: embrional, yuvenil, voyaga yetish, ko'payish, qarish. Rivojlanishni boshqaruvchi ichki va tashki omillar. O'simliklar rivojlanishiga harorat va yorug'likning ta'siri. Yarovizatsiya. Fotoperiodizm. Fitoxrom tizimi. Meva va urug'larning pishishiga qarshi jarayonlar. Ajratib olingan murtak, organlar, to'qimalar,

hujayralarni o'stirish. Hujayra biotexnologiyasi. O'simlik hujayralarini o'stirishdan amaliyotda foydalanish yo'llari. Protoplastlarni ajratish va o'stirish usullari.

Hujayra ichki harakatlari. O'simliklarning harakatlanishi. Yuqoriga o'sish. Tropizmlar. Nastiyalar. Seysmonastik harakatlar. Harakatlanish usullarining evolyutsiyasi.

#### **6 - mavzu. O'simliklarning noqulay omillarga chidamliligi. O'simliklarning patogenlar va fitofaglardan himoyalanihi.**

Stress, moslashuv va chidamlilik. Chidamlilik-o'simliklarning yashash muxitiga moslashuvidir. Ekologik stressga nisbatan o'simliklar adaptiv reaksiyalarining umumiy tamoyillari. Stress oksillar. O'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligi. Tuproq va atmosfera qurg'oqchiligi.

O'simlik to'qimalarida fiziologik-biokimyoviy jarayonlarning buzilishi. Kserofitlarning qurg'oqchilik sharoitiga moslashish yo'llari. Moddalar almashinuvining ortiqcha namlikda buzilishi. Anoksiyaga chidamlilik. Tuproq anaerob mikroorganizmlari faoliyatining faollanishi. O'simliklarga yuqori haroratning ta'siri. Issiqlikka chidamlilik. Sovuqqa va o'ta sovuqqa chidamlilik.

O'simliklarni chiniqtirish. Yashash muhitining o'simliklar qishga chidamliligiga ta'siri. Qishki-kuzgi faslda boshqa ob-havo sharoitlarining chidamlilikga ta'siri. Tuproqning sho'rlanishi (sho'trob, sho'rxok). Sho'rlanish turlari va ularning o'simlikdagi fiziologik jarayonlarga ta'siri. O'simliklarning sho'rga chidamliligini oshirish usullari. O'simliklarning gazlar va ksenobiotiklarga chidamliligi. O'simliklarning reaksiyaga chidamliligi. O'simliklarning og'ir metallarga chidamliligi. Chidamlilikning umumiy mexanizmlari va moslashish jarayonining tuzilishi. Stress fiziologiyasi.

O'simliklarning kasalliklarga chidamliligi. Fitoimmunitet. Fitontsidlar va fenollar. O'simliklardagi o'ta sezgir jarayonlar. Fitoaleksinlar. O'simliklarda hosil qilingan tizimli immunitet. O'simliklarning fitofaglariga chidamliligi.

#### **Ma'ruza mashg'ulotlarini soatlarda taqsimlanishi**

| <b>№</b>     | <b>Ma'ruza mavzulari</b>   | <b>Dars soatlari hajmi</b> |
|--------------|--|----------------------------|
| <b>1</b>     | O'simliklar fiziologiyasi faniga kirish. O'simlik hujayrasining fiziologiyasi.                                       | 2                          |
| <b>2</b>     | O'simliklarda suv almashinuv fiziologiyasi. Mineral oziqlanish fiziologiyasi.  | 2                          |
| <b>3</b>     | Fotosintez fiziologiyasi.  | 2                          |
| <b>4</b>     | Nafas olish jarayoni, uning moddalar almashinuvidagi o'rni.  | 2                          |
| <b>5</b>     | O'simliklarda moddalar tashiluv. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishi fiziologiyasi. O'simliklarning harakatlari. | 2                          |
| <b>6</b>     | O'simliklarning noqulay omillarga chidamliligi. O'simliklarning patogenlar va fitofaglardan himoyalanihi.            | 2                          |
| <b>Jami:</b> |  | <b>12</b>                  |

#### **IV. Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

##### **Laboratoriya mashg'ulot mavzularining soatlarda taqsimlanishi**

| <b>№</b> | <b>Laboratoriya mashg'ulotlar mavzulari</b>   | <b>Dars soatlari hajmi</b> |
|----------|---|----------------------------|
| 1.       | Traube "sun'iy hujayrasini" hosil qilish va suvning o'tishini kuzatish. Plazmoliz va deplazmoliz hodisalari. Plazmolizning turli formalari. Turgor hodisasi. Hujayra shirasining osmatik bosimini plazmoliz usulida aniqlash. Hujayraning shimish kuchini Shardakov usuli bilan aniqlash. | 2                          |

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| 2.           | Hujayraga moddalarning o'tishi va unda to'planishi. Tirik va o'lik hujayra membranasining hujayra shirasi moddalarini o'tkazuvchanligi. Hujayra shirasining osmotik bosimini plazmoliz usulida aniqlash.   | 2         |
| 3.           | Transpiratsiya tezligini torsion tarozi yordamida aniqlash. O'simliklarda suv bug'lanishiga kutikula va po'stloqning ta'sirini aniqlash. Transpiratsiya tezligini hajmiy usulda aniqlash. O'simlikka yutilayotgan suv miqdorini potometr yordamida aniqlash. | 2         |
| 4.           | O'simliklarni suv kulturasida o'stirish to'liq ozuqa eritmasida (Knop eritmasi) o'stirish. O'simliklarni suv kulturasida (azot va fosfor tutmagan ozuqa eritmasi) o'stirish.   | 2         |
| 5.           | O'simlik kulida uchraydigan makroelementlarni aniqlash. O'simlik kulida uchraydigan mikroelementlarni aniqlash. O'simliklarni bir metal ionlari tutgan tuz eritmasida o'stirish.   | 2         |
| 6.           | Yashil barg pigmentlarini ajratib olish. Yashil barg pigmentlarini Kraus usuli bo'yicha ajratish va fluorestsentsiya hodisasini kuzatish.  | 2         |
| <b>Jami:</b> |  | <b>12</b> |

Laboratoriya ishlari laboratoriya asbob-uskunalar bilan jihozlangan laboratoriya xonalarida bir akademik guruhga bir o'qituvchi va laborant tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ultlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

**V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar.**  
**Mustaqil ish mavzularining soatlarda taqsimlanishi.**

| <b>№</b> | <b>Mavzular</b>   | <b>Dars soatlari hajmi</b> |
|----------|---|----------------------------|
| 1        | O'simliklarning kelib chiqishi ikkilamchi bo'lgan moddalar. | 44                         |
| 2        | Turli ekologik o'simliklarda suv almashinuvi.               | 44                         |
| 3        | Fotosintez ekologiyasi.                                     | 44                         |
| 4        | O'simliklarni kasalliklarga chidamligi.                     | 44                         |
| Jami:    |   | <b>176</b>                 |

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

**VI. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbalari**

**Asosiy adabiyotlar**

1. Beknazarov B.O. "O'simliklar fiziologiyasi". T.: "Aloqachi", 2009. - 536 bet.
2. Xўjaev Ж. "Ўсимликлар физиологияси". T.: "Меҳнат", 2004. -223 б.
3. Давронов Қ.С., Асамов Д.К., Махмудова М.М., Азизов Ҳ.Я. "Ўза физиологияси ва биокимёси". T.: "Университет", 2019.-232 б.
4. Полевой В.В. "Физиология растений". М.: "Высшая школа", 1989. - 464 с.
5. Абдуллаев Р.А., Асомов Д.К., Бекназаров Б.О., Сафаров К.С. "Ўсимликлар физиологиясидан амалий машғулотлар". T.: "Университет", 2004. - 196 б.

**Qo'shimcha adabiyotlar**

6. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимида киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқ, Тошкент, 2016. 56-б.
7. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. Мамлакатимизни 2016 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий яқунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маъруза, 2017 йил 14 январь –Тошкент, Ўзбекистон, 2017. 104-б.
8. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза. 2016 йил 7 декабрь- Тошкент, Ўзбекистон, 2017. 48-б.
9. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. Мазкур китобдан Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2016 йил 1 ноябрдан 24 ноябрга қадар Қорақалпоғистон Республикаси, вилоятлар ва Тошкент шаҳри сайловчилари вакиллари билан ўтказилган сайловолди учрашувларида сўзлаган нутқлари ўрин олган.-Тошкент, Ўзбекистон, 2017. 488-б.
10. Иванов В.Б., Плотникова В.Б., Живухина Е.А. и др. "Практикум по физиологии растений". М.: "Академия", 2001. - 144 с.
11. Власова Т.А. и др. "Малый практикум по физиологии растений". М.: "МГУ", 1999г. - 178 с.
12. Лебедев С.И. "Физиология растений". М.: "Агропром", 1988. - 544 с.
13. Третьяков Н.Н., Карнаухова Т.В., Паничкин Л.А. "Практикум по физиологии растений". - М.: "Агропром", 1990. - 271 с.

**Internet saytlari**

[www.gbif.org](http://www.gbif.org) (Global Biodiversity Information Facility)

[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) (The IUCN Red List of Threatened species)

[www.plantlife.org.uk](http://www.plantlife.org.uk) (Plantlife: Important Plants Areas)

[www.flora.uz](http://www.flora.uz)

[www.naukaran.ru](http://www.naukaran.ru)

[www.rusplant.ru](http://www.rusplant.ru)

**Oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkazish jadvali:**

| <b>№</b> | <b>Nazorat/shakli, maksimal ballari</b> | <b>1-ON</b>                         | <b>YN</b>                           |
|----------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Maksimal baho</b>                    | <b>5</b>                            | <b>5</b>                            |
| <b>2</b> | <b>Shakli: (og'zaki, test, yozma)</b>   | Yozma (3 savol, har bittasi 5 baho) | Yozma (3 savol, har bittasi 5 baho) |
| <b>3</b> | <b>Muddati (haftalarda)</b>             | 4                                   | 5                                   |



### **Baholash mezonlari:**

#### **Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha baholash mezonlari**

##### **1. "a'lo" -5 baho**

Uy vazifalari va nazorat vazifalarini 85-90% ini mustaqil to'g'ri va to'la bajaradi.

Laboratoriya mavzusini to'g'ri tushunib uni tafsiflay oladi. Laboratoriya ishini mustaqil bajara oladi, natijalarni mustaqil hisoblay oladi. Hisobotning nazariy va amaliy qismlarini mustaqil fikrlab, ilmiy asoslab bera oladi.

##### **2. "yaxshi" -4 baho**

Uy vazifalarini va nazorat vazifalarini 75% ini mustaqil to'g'ri va to'la bajaradi.

Laboratoriya mavzusini to'g'ri tushunib uni tafsiflay oladi. Laboratoriya ishini mustaqil bajara oladi, natijalarni mustaqil hisoblay oladi. Hisobotning nazariy va amaliy qismlarini mustaqil fikrlab tushuntirib bera oladi.

##### **3. "qoniqarli" - 3 baho**

Uy vazifalarini 50% ini mustaqil to'g'ri bajaradi.

Laboratoriya mavzusini to'g'ri tushunib uni tafsiflay oladi. Laboratoriya ishini o'qituvchi yordamida bajara oladi va tajriba natijalarini to'g'ri hisoblay oladi.

##### **4. "qoniqarsiz" -2 baho**

Talaba laboratoriya ishlarini bajarishga tayyor bo'lmasa, xisoblashlarni notog'ri bajarsa laboratoriya ishlarini mohiyatini tushunmasa va mustaqil bajara olmasa.

#### **Oraliq nazorat uchun baholash mezonlari**

##### **1. "a'lo" -5 baho**

Talaba fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtira oladi. Fanga oid asosiy ko'rsatgichlarni bilish va baholashi; berilgan savolarga batavsil javob berish va mazmunini to'la yoritishi; fikrni ilmiy-nazariy adabiyotlar yordamida asoslashi; nazariy bilimlarni turli vaziyatda qo'llay oladi. Tizimli yondoshishi, uzviylikka amal qila oladi.

##### **2. "yaxshi" - 4 baho**

Talaba fanga oid asosiy ko'rsatgichlarni bilishi va baholashi; tizimli yondoshishi, uzviylikka amal qilishi; asosiy amaliy ko'nikma va malakalarni o'zlashtira oladi. Nazariy bilimlarni turli vaziyatda qo'llay olish darajada biladi.

##### **3. "qoniqarli" -3 baho**

Talaba fanga oid asosiy ko'rsatgichlarni bilish va baholashi; fanga tizimli yondosha olmaslik; ayrim amaliy ko'nikma va malakalarni o'zlashtira olishi; nazariy bilimlarni turli vaziyatda qo'llay oladi.

##### **4. "qoniqarsiz" -2 baho**

Talaba o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil fikr yurita olmasligi; fanga tizimli yondosha olmaslik va asosiy amaliy ko'nikma va malakalarni o'zlashtira olmasligi.

#### **Yakuniy nazorat uchun baholash mezonlari**

##### **1. "a'lo" -5 baho**

Talaba fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtira oladi. Fanga oid asosiy ko'rsatgichlarni bilish va baholashi; berilgan savolarga batavsil javob berish va mazmunini to'la yoritishi; fikrni ilmiy-nazariy adabiyotlar yordamida

asoslashi; nazariy bilimlarni turli vaziyatda qo'llay oladi. Tizimli yondoshishi, uzviylikka amal qila oladi.

**2. “yaxshi ” -4 baho**

Talaba fanga oid asosiy ko'rsatgichlarni bilishi va baholashi; tizimli yondoshishi, uzviylikka amal qilishi; asosiy amaliy ko'nikma va malakalarni o'zlashtira oladi. Nazariy bilimlarni turli vaziyatda qo'llay olish darajasida biladi.

**3. “qoniqarli ” -3 baho**

Talaba fanga oid asosiy ko'rsatgichlarni bilish va baholashi; fanga tizimli yondosha olmaslik; ayrim amaliy ko'nikma va malakalarni o'zlashtira olishi; nazariy bilimlarni turli vaziyatda qo'llay oladi.

**4. “qoniqarsiz” -2 baho**

Talaba o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil fikr yurita olmasligi; fanga tizimli yondosha olmaslik va asosiy amaliy ko'nikma va malakalarni o'zlashtira olmasligi.

Yakuniy nazorat variantlari ma'ruza va laboratoriya mashg'ulotlar mavzularini qamrab olgan holda shakllantiriladi. 3 ta savoldan iborat variantlar asosida yozma ish o'tkazilib, har bir savol 5 baho bilan baholanadi va 3 ta savol bo'yicha o'rtacha chiqqan baho bilan baholanadi.

## **Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbalari**

### **Asosiy adabiyotlar**

1. Beknazarov B.O. "O'simliklar fiziologiyasi". T.: "Aloqachi", 2009. - 536 bet.
2. Хўжаев Ж. "Ўсимликлар физиологияси". Т.: "Меҳнат", 2004. -223 б.
3. Давронов Қ.С., Асамов Д.К., Махмудова М.М., Азизов Ҳ.Я. "Ўза физиологияси ва биокимёси". Т.: "Университет", 2019.-232 б.
4. Полевой В.В. "Физиология растений". М.: "Высшая школа", 1989. - 464 с.
5. Абдуллаев Р.А., Асомов Д.К., Бекназаров Б.О., Сафаров К.С. "Ўсимликлар физиологиясидан амалий машғулотлар". Т.: "Университет", 2004. - 196 б.

### **Qo'shimcha adabiyotlar**

6. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқ, Тошкент, 2016. 56-б.

7. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. Мамлакатимизни 2016 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий яқунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маъруза, 2017 йил 14 январь –Тошкент, Ўзбекистон, 2017. 104-б.

8. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза. 2016 йил 7 декабрь- Тошкент, Ўзбекистон, 2017. 48-б.

9. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. Мазкур китобдан Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2016 йил 1 ноябрдан 24 ноябрга қадар Қорақалпоғистон Республикаси, вилоятлар ва Тошкент шаҳри сайловчилари вакиллари билан ўтказилган сайловолди учрашувларида сўзлаган нутқлари ўрин олган.- Тошкент, Ўзбекистон, 2017. 488-б.

10. Иванов В.Б., Плотникова В.Б., Живухина Е.А. и др. "Практикум по физиологии растений". М.: "Академия", 2001. - 144 с.

11. Власова Т.А. и др. "Малый практикум по физиологии растений". М.: "МГУ", 1999г. - 178 с.

12. Лебедев С.И. "Физиология растений". М.: "Агропром", 1988. - 544 с.

13. Третьяков Н.Н., Карнаухова Т.В., Паничкин Л.А. "Практикум по физиологии растений". - М.: "Агропром", 1990. - 271 с.

### **Internet saytlari**

[www.gbif.org](http://www.gbif.org) (Global Biodiversity Information Facility)

[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) (The IUCN Red List of Threatened species)

[www.plantlife.org.uk](http://www.plantlife.org.uk) (Plantlife: Important Plants Areas)

[www.flora.uz](http://www.flora.uz)

[www.naukaran.ru](http://www.naukaran.ru)